

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ПОЛЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО

МАТЕРИАЛЫ

**XVIII международной молодежной
научно–практической конференции
“Научный потенциал молодежи –
будущему Беларуси”**

**Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь,
19 апреля 2024 г.**

Часть II

Пинск 2024

УДК 330
ББК 65
Н 34

Редакционная коллегия:

Дунай В.И. (гл. редактор),
Астренков А.В., Ржевская Т.А., Маринич Т.В., Штепа В.Н., Чещевик В.Т.

Рецензенты:

Волкова Е.М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
заведующий кафедрой биотехнологии;
Воробьева М.И., кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биотехнологии;
Колесникова Н.Н., кандидат педагогических наук, доцент;
Кручинский Н.Г., доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой физической реабилитации и спортивной медицины;
Кравцова В.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
доцент кафедры аквакультуры и дизайна экосреды;
Романова М.А., кандидат физико-математических наук, доцент,
заведующий кафедрой информационных технологий и интеллектуальных систем;
Рыбалко Ю.А., начальник научно-инновационного отдела,
кандидат экономических наук, доцент.

Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы XVIII международной молодежной научно–практической конференции, УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, 19 апреля 2024 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2024. – 347 с.

ISBN 978–985–516–810–3 (Ч.2)
ISBN 978–985–516–808–0

Приведены материалы участников XVIII международной молодежной научно–практической конференции «Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси».
Материалы изложены в авторской редакции.

УДК 330
ББК 65

ISBN 978–985–516–810–3 (Ч.2)
ISBN 978–985–516–808–0

© УО «Полесский государственный университет», 2024

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖИНИРИНГЕ

УДК 514

СВОЙСТВА ВЫСОТ ТРЕУГОЛЬНИКА: ИЗУЧЕННЫЕ И НЕИЗУЧЕННЫЕ

М.Г. Громович, 10 «Б» класс
Научный руководитель – Г.Н. Марчук, учитель математики
ГУО «Средняя школа № 3 г. Пинска»

Плоский треугольник является простейшей фигурой, с помощью которой создаются другие более сложные фигуры как плоские, так и пространственные. Высоты треугольника являются важными геометрическими характеристиками наряду с медианами, биссектрисами, радиусами и т.д. Из трёх замечательных точек треугольника только точка пересечения высот может располагаться тремя разными способами. Начав подготовку к централизованному тестированию, мы встретили много простых и сложных задач на вычисление высоты треугольника. Мы решили рассмотреть свойства высоты треугольника, так как посчитали эту тему очень интересной и многогранной. Свойства высоты треугольника часто применяются в практической жизни, например: их используют в строительстве, архитектуре, геодезии и рисовании. При выполнении олимпиадных задач и подготовке к централизованному тестированию учащимся иногда не хватает знания формул для определения высоты треугольника. Тема «Высоты треугольника» изучается в школьном курсе геометрии, но это всего малая часть тех сведений, которые известны науке. Чтобы рассказать обо всех известных свойствах, потребуется очень много времени и сил. Поэтому мы отобрали самые интересные и полезные свойства.

Исходя из этого, мы поставили перед собой *цель* – изучить и обобщить знания о свойствах высот треугольника и применить их на практике.

Объект исследования – задачи, решение которых требует знаний о свойствах высот треугольника. *Предмет* исследования – свойства высот треугольника.

Для достижения данной цели мы поставили следующие *задачи*:

- 1) рассмотреть свойства высот треугольника, которые изучаются и не изучаются в школьной программе;
- 2) применить свойства высот треугольника для решения задач;
- 3) определить возможность применения свойств высот треугольника в повседневной жизни.

Мы изучили научную и учебную литературу, проанализировали различные свойства высоты треугольника, а также применили их на практике, например: при решении задач в повседневной жизни, подготовке к олимпиадам и централизованному тестированию. Мы пришли к выводу: свойства высоты треугольника очень важны при решении задач. Данные свойства очень часто применяются в жизни, например: в геодезии, строительстве, машиностроении и других областях деятельности людей. К сожалению, в школьной программе изучается недостаточное количество свойств высоты треугольника, которые можно применять для быстрого и качественного решения задач. Но нашу научную работу можно использовать для ознакомления с другими полезными свойствами высоты треугольника.

Список использованных источников

1. Геометрия на плоскости. Теория, задачи, решения : в 2ч. Ч. 1 : пособие для учащихся учреждений общего среднего образования / В.В. Амелькин, В.Л. Рабцевич, В.Л. Тимохович. – Мозырь: Белый ветер, 2015. – 288 с.: ил.
2. Математика. 100 баллов успеха / А.И. Азаров. – Минск : Аверсэв, 2014. – 575 с. : ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
3. Вестник СибАДИ, выпуск 3 (17), 2010. В.Н. Тарасов, И.В. Бояркина.
4. Математика для старшеклассников. Методы решения планиметрических задач. 8 – 11 классы : пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования / А.И. Азаров, В.В. Казаков, Ю.Д. Чурбанов. – Мн. :Аверсэв, 2005. – 336 с. – (Школьника, абитуриентам, учащимся).

**ВЫБОР МЕЖДУ МОНОЛИТНОЙ И МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРОЙ В
РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: АНАЛИЗ И ОБЗОР****Е.Н. Колб, 3 курс****Научный руководитель – И.А. Янковский, к.э.н., доцент
Полесский государственный университет**

Архитектурные решения в разработке программного обеспечения играют важную роль в определении эффективности, гибкости и надежности разрабатываемых систем. Один из основных вопросов, с которым сталкиваются разработчики, заключается в выборе между монолитной и микросервисной архитектурой приложения. Этот вопрос остается предметом обсуждения, особенно в контексте современных трендов и практик в разработке программного обеспечения. В данной статье мы проанализируем факторы, влияющие на выбор между монолитной и микросервисной архитектурой, с целью предоставить более глубокое понимание преимуществ и недостатков каждой из них.

В современной разработке программного обеспечения разработчики сталкиваются с вопросом выбора между монолитной и микросервисной архитектурой. Этот выбор зависит от ряда факторов, включая требования проекта, масштаб системы, уровень сложности, ожидаемая нагрузка и другие. Важно понимать, что каждая из этих архитектур имеет свои преимущества и недостатки.

Монолитная архитектура предполагает разработку приложения как единого целого, в котором все компоненты и функции интегрированы в одной кодовой базе. Основные преимущества монолитной архитектуры включают упрощенную разработку, тестирование и развертывание, а также более простое масштабирование. При использовании монолитной архитектуры разработчики могут легко работать с одной кодовой базой. Однако недостатком может быть ограничение в гибкости и при увеличении системы. Что может повлиять на обновление отдельных компонентов приложения, а также в ограничениях масштабирования при увеличении нагрузки или объема данных.

Микросервисная архитектура представляет собой подход, при котором приложение состоит из набора независимых сервисов, каждый из которых отвечает за выполнение конкретной функциональности. Главное преимущество микросервисов заключается в их гибкости и масштабируемости, а также возможности использования различных технологий и языков программирования для каждого сервиса. Однако этот подход также увеличивает количество точек отказа [1].

Дальнейшее изучение факторов, влияющих на выбор между монолитной и микросервисной архитектурой, включает анализ уровня сложности, связанной с каждым из этих подходов. Рассмотрим увеличение сложности, которое может возникнуть при использовании микросервисной архитектуры

Микросервисная архитектура предполагает создание набора независимых сервисов, каждый из которых отвечает за конкретную функциональность. Одним из главных аспектов сложности микросервисов является увеличение необходимости управления инфраструктурой. С развертыванием микросервисов часто возникает потребность в инструментах, таких как Kubernetes, для управления всей инфраструктурой. Это включает в себя контейнер серверов, сеть, брандмауэры и другие аспекты, которые ранее не были необходимы для монолитных приложений. Вместо того, чтобы сосредотачиваться на разработке реального кода, разработчики вынуждены тратить время на управление инфраструктурой и развертыванием сервисов.

Важно отметить, что использование микросервисов также увеличивает список компетенций, которыми должны обладать разработчики. Например, в случае размещения приложения на платформе Microsoft Azure, разработчики должны иметь знания о множестве сервисов и инструментов, таких как Azure SQL, Azure Web Apps и Azure DevOps pipelines. Это требует дополнительного обучения и усилий со стороны разработчиков [2]. Кроме того, важно обратить внимание на вопрос о масштабировании. Часто аргументом в пользу микросервисной архитектуры является потребность в масштабируемости. Однако большинство компаний не имеют масштаба, который можно было бы оправдать. Масштаб монолита может обслуживать сотни тысяч, а то и миллионы пользователей, что может быть достаточным для большинства компаний. В таких случаях введение микросервисной архитектуры приводит к лишней сложности и затратам, которые не оправдываются.

Важным фактором, который часто упускается из внимания, является отсутствие необходимого персонала для управления сложной инфраструктурой. Ответственность за управление Kubernetes или аналогичными инструментами часто ложится на плечи разработчиков, что создает дополнительную нагрузку и увеличивает риск возникновения ошибок [4].

Другим аспектом, который необходимо учитывать при рассмотрении микросервисной архитектуры, является возможность создания распределенного монолита. Это концепция, при которой внутри монолитного приложения существуют некоторые компоненты, организованные как микросервисы. Однако следует быть предельно осторожным с таким подходом, поскольку он может привести к серьезным проблемам.

Распределенные монолиты наследуют как недостатки монолитов, так и недостатки микросервисов. Это означает, что они сталкиваются с увеличением сложности развертывания и изменения, а также с увеличением точек отказа. Сложнее управлять инфраструктурой, так как все компоненты должны разворачиваться и изменяться вместе, что создает дополнительные трудности при масштабировании и сопровождении [3].

Однако существуют случаи, когда использование микросервисов внутри монолитного приложения может быть обоснованным. Например, в некоторых ситуациях можно выделить определенную часть функциональности, которая может быть независимо масштабирована от остальной части приложения. Рассмотрим пример регистрации в университете: выделение части приложения, управляющей процессом регистрации, в виде микросервиса может позволить ему эффективно масштабироваться в периоды пиковой нагрузки, не влияя на работу других частей монолита. Такой подход может сэкономить ресурсы и уменьшить сложности внедрения и поддержки приложения.

Закключение. Рассмотрение выбора между монолитной архитектурой и микросервисами требует тщательного анализа и оценки конкретных потребностей проекта. Хотя микросервисы имеют свои преимущества, их применение не всегда оправдано и может повлечь за собой значительные сложности.

При работе с микросервисами важно быть осторожным, чтобы не случилось так, что вместо больших и отдельных частей системы мы получили одну большую и сложную систему с множеством взаимосвязанных частей. Хотя есть случаи, когда микросервисы могут быть правильным решением, они не являются универсальным решением для всех проектов.

Вместо того чтобы стремиться к микросервисной архитектуре, можно рассмотреть возможность сделать монолит более модульным и менее связанным, что позволит избежать некоторых недостатков, связанных с монолитами, и в то же время сохранить их преимущества.

Важно помнить, что успешность проекта не зависит только от выбора архитектуры, но и от качества кода. Независимо от того, используете ли вы монолиты или микросервисы, важно писать оптимизированный и качественный код, который легко масштабировать и поддерживать.

Микросервисы могут показаться привлекательным решением, но они не являются панацеей для всех проблем. При принятии решения следует тщательно взвесить все факторы и выбрать архитектурный подход, который наилучшим образом соответствует конкретным требованиям вашего проекта и бизнеса.

Список использованных источников

1. Harris, C *Microservices vs. Monolithic architecture* / Atlassian – Режим доступа: <https://www.atlassian.com/microservices/microservices-architecture/microservices-vs-monolith> – Дата доступа : 03.04.2024
2. What are microservices? / *Microservice Architecture* – Режим доступа : <https://microservices.io/> - Дата доступа : 03.04.2024
3. Juillet, R *Web application and software: which architecture to choose?* / *Bocasay_* - Режим доступа : <https://www.bocasay.com/web-application-software-architecture/> - Дата доступа : 03.04.2024
4. Doglio, F *Монолитная и микросервисная архитектура. Сравнение* / *Habr* - Режим доступа : <https://habr.com/ru/companies/haulmont/articles/758780/> - Дата доступа : 03.04.2024

РОЛЬ ЭКОНОМЕТРИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Е.В. Кудласевич, Д.К. Терещук, 3 курс
Научный руководитель – **И.А. Янковский, к.э.н., доцент**
Полесский государственный университет

Как вы думаете, сколько в мире дверей, и сколько ключей которые смогли бы открыть эти двери? Так в современности и с экономическими явлениями. Эконометрика — это как волшебный ключ, открывающий двери в комнату, где экономические теории оживают и становятся реальностью. Это наука, которая поможет изучить взаимосвязи между экономическими переменными, а также исследовать причины и последствия экономических явлений, тем самым найти правильный «ключик» к «нужной двери». Она сочетает в себе теоретические принципы экономики, статистики и математики для анализа экономических явлений, разработки моделей, прогнозирования будущих тенденций и проверки экономических гипотез с использованием фактических данных. Цель науки - оценить и измерить экономические отношения, изучить взаимосвязи между экономическими переменными, а также исследовать причины и последствия экономических явлений.

Эконометрика широко используется в экономическом анализе, бизнесе, финансах и других областях для принятия обоснованных решений, разработки стратегий рекомендаций на основе данных и статистических моделей.

В современном мире эконометрика играет ключевую роль в понимании и анализе сложных экономических явлений и процессов. Вот некоторые аспекты, которые подчеркивают важность эконометрики в современном обществе:

1. Большие объемы данных: с развитием технологий и интернета собирается огромное количество данных о различных экономических переменных. Эконометрика помогает анализировать эти данные, выявлять закономерности и зависимости для принятия обоснованных решений.

2. Сложные экономические системы: современная экономика характеризуется сложными и взаимосвязанными экономическими системами. Эконометрические методы позволяют моделировать и анализировать эти системы, предсказывать их поведение и оценивать влияние различных факторов.

3. Финансовые инновации: в мире финансовых инноваций и новых финансовых продуктов эконометрика помогает оценивать риски, прогнозировать доходность инвестиций и управлять финансовыми портфелями.

4. Глобализация: связи между различными экономиками и странами становятся все более тесными. Данная дисциплина помогает анализировать международные экономические взаимосвязи, изучать воздействие мировых событий на экономику и разрабатывать глобальные стратегии.

5. Экономическое прогнозирование: эконометрика играет важную роль в прогнозировании поведения экономики, таких показателей, как инфляция, безработица, рост ВВП и другие. Благодаря эконометрике экономисты и аналитики могут принимать предсказания на основе данных и моделей.

6. Политические и социальные решения: эконометрические методы помогают правительствам и организациям опираться на факты и цифры при разработке стратегий и мероприятий.

В современном мире эконометрика использует разнообразные методы и подходы для анализа данных, оценки экономических моделей и прогнозирования. Некоторые из основных методов эконометрики, широко применяемых в современном мире, включают:

Линейный и нелинейный регрессионный анализ: это один из основных методов эконометрики, используемый для оценки взаимосвязей между переменными. Линейная регрессия позволяет оценивать влияние одной или нескольких независимых переменных на зависимую переменную.

Пример линейного регрессионного анализа в современном мире: допустим, у нас есть компания, занимающаяся онлайн-торговлей, и мы хотим проанализировать, как различные маркетинговые затраты влияют на объем продаж в условиях современного цифрового рынка. Мы можем использовать линейный регрессионный анализ для оценки влияния маркетинговых затрат на объем продаж компании.

Шаги линейного регрессионного анализа:

1) Формулировка гипотезы: наша гипотеза состоит в том, что маркетинговые затраты оказывают положительное влияние на объем продаж.

2) Сбор данных: мы собираем данные о маркетинговых затратах (например, на рекламу в Интернете, маркетинг в социальных сетях и прочее) и объеме продаж компании за определенный период времени.

3) Подготовка данных: мы подготавливаем данные для анализа, проводим предварительную обработку данных, включая очистку от выбросов, заполнение пропущенных значений и т. д.

4) Построение модели: затем мы строим линейную регрессионную модель, где объем продаж выступает в качестве зависимой переменной, а маркетинговые затраты — в качестве независимой переменной.

5) Оценка модели: мы оцениваем модель с помощью метода наименьших квадратов для определения коэффициентов регрессии и их статистической значимости.

6) Анализ результатов: мы анализируем полученные результаты, оцениваем статистическую значимость влияния маркетинговых затрат на объем продаж и делаем выводы.

7) Прогнозирование: на основе построенной модели мы можем использовать ее для прогнозирования будущих объемов продаж при различных уровнях маркетинговых затрат.

В результате линейного регрессионного анализа мы можем получить важные данные о взаимосвязи маркетинговых затрат и объемов продаж, что поможет компании оптимизировать свои маркетинговые стратегии, выделить эффективные способы продвижения и принимать обоснованные решения для увеличения прибыли и эффективности бизнеса.

2. Анализ временных рядов: данный метод используется для изучения изменений величин во времени, а также для прогнозирования будущих значений на основе прошлых данных. Анализ временных рядов позволяет выявлять тренды, циклы, сезонные колебания и влияние различных факторов.

3. Панельные данные: метод панельных данных позволяет анализировать данные, собранные по различным индивидуальным субъектам за разные периоды времени. Этот подход позволяет учитывать как индивидуальные, так и временные факторы при анализе.

4. Метод инструментальных переменных: этот метод применяется для борьбы с проблемой эндогенности переменных, когда объясняющие переменные коррелируют с ошибками модели. Путем использования инструментальных переменных можно получить консистентные и состоятельные оценки параметров модели.

5. Пространственная эконометрика: этот метод используется для анализа пространственных данных, когда данные собраны по географическим областям. Пространственная эконометрика позволяет учитывать пространственные зависимости и взаимодействия между различными местоположениями.

6. Методы машинного обучения в эконометрике: с развитием технологий и доступностью больших данных, методы машинного обучения начинают активно применяться в эконометрике для более точного прогнозирования и анализа данных.

Эти и другие методы эконометрики играют важную роль в анализе экономических явлений, выявлении взаимосвязей, прогнозировании и принятии обоснованных решений в современном мире.

Таким образом, эконометрика является неотъемлемой частью современного мира, обеспечивая фундаментальный анализ экономических явлений, принятие обоснованных решений и развитие эффективных стратегий в условиях динамично меняющихся рыночных условий.

Список использованных источников

1. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2016. – 384 с.
2. Вербик, Марно Путеводитель по современной эконометрике / Манро Вербик. – М.: Научная книга, 2016. – 616 с.
3. Гладилин, А.В. Практикум по эконометрике / А.В. Гладилин, А.Н. Герасимов, Е.И. Громов. – М.: Феникс, 2016. – 336 с.
4. Ивин Е.А. Методическое пособие по эконометрике: для социально-экономических специальностей / Е.А. Ивин, Н.В. Артамонов, А.Н. Курбацкий. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2016. – 184 с.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С МЕДИАМАТЕРИАЛАМИ МУЗЫКАЛЬНОГО КОНКУРСА

А.А. Панкова, 3 курс, **А.К. Любокаев**, 2 курс
Научный руководитель – **Е.А. Зайченко**
Белорусско-Российский университет

В современном обществе, где визуальная информация становится все более важной, умение создавать и использовать видеоматериалы является неотъемлемым навыком. Это особенно актуально для музыкальных конкурсов, где видео выступлений часто служат основой для оценки зрителей или жюри. Качественные видеозаписи позволяют лучше понять музыкальные произведения и оценить исполнительские данные участников.

Ведется разработка информационной системы для проведения музыкальных конкурсов. Используя веб-приложение для проведения музыкальных конкурсов, участники могут без труда выкладывать свои выступления, представляя их на оценку жюри. В свою очередь, организаторы конкурсов получают инструменты для автоматизации сортировки выступлений, анализа и подбора по категориям, что повышает эффективность оценки талантов и делает весь процесс управления конкурсом более совершенным [1].

В рамках разработки веб-приложения для проведения музыкальных конкурсов возникла необходимость более подробно исследовать, какими свойствами обладают медиафайлы. Мы ежедневно обмениваемся, создаем и управляем различного рода аудио и видео контентом, будь то музыка, подкасты или фильмы. Однако помимо самих файлов, существует еще один важный аспект, который играет значительную роль в организации и управлении этими материалами – метаданные. Внедрение метаданных в медиа файлы упрощает навигацию по обширным медиатекам, обеспечивает справедливую идентификацию каждого выступления и помогает обогатить восприятие музыкальных произведений через дополнительную контекстуальную информацию.

Метаданные представляют собой информацию о данных. Они включают в себя технические характеристики файла и информацию о любых операциях, выполняемых с ним, а также о действиях пользователей на интернет-ресурсе [2]. Изначально метаданные были предназначены для каталогизации файлов. Со временем это понятие расширилось и теперь охватывает полную «биографию» цифрового объекта.

В случае видеофайлов, метаданные предоставляют информацию о содержании и характеристиках видеоматериала. Они могут включать заголовок видео, описание, автора, дату создания, продолжительность, разрешение и аудио-каналы. Эти данные помогают организовать и управлять видео-контентом, облегчая поиск и выбор нужного материала.

Аудиофайлы включают информацию о названии трека, артисте, альбоме, жанре, годе выпуска и обложке. Также они могут содержать информацию об авторских правах, издателя, продюсерах и других участниках процесса создания музыкального произведения. Это помогает защищать права владельцев и облегчает управление лицензированием и распространением музыки.

Существует множество программ, позволяющих пользователям настраивать и дополнять метаданные, что улучшает организацию и управление контентом. Несколько из них рассмотрено более подробно ниже.

MP3tag [3] представляет собой мощный инструмент для редактирования тегов аудио файлов, поддерживающий множество форматов, среди которых ID3v1, ID3v2, MP4, и WMA. С его помощью, пользователи могут легко изменять информацию об аудиофайлах в большом объеме, а также загружать и обновлять обложки альбомов с помощью онлайн-баз данных. Программа умеет переименовывать файлы, используя информацию из тегов и генерировать плейлисты автоматически, что упрощает управление музыкальной коллекцией. Возможен экспорт данных в форматах HTML, RTF и CSV. Дополнительные функции включают поддержку специфических для iTunes тегов и батч-обработку с применением пользовательских шаблонов для эффективной работы.

Ещё одной из программ является The GodFather [4] – эффективное решение для массового управления метаданными музыкальных файлов. Этот инструмент поддерживает широкий спектр аудиоформатов, не ограничиваясь только MP3, и позволяет одновременно обновлять, добавлять

или удалять теги, оптимизируя и упорядочивая музыкальную коллекцию на вашем устройстве, обладает функционалом переименования и реструктурирования файлов.

Программа Music Tag[5] автоматизирует процесс добавления метаданных к музыкальным трекам, позволяя пользователям эффективно управлять своими медиатеками. Данное ПО обладает функционалом признания музыки с помощью цифрового отпечатка, включая названия, исполнителей и информацию об альбомах. Кроме того, Music Tag поддерживает не только аудиоформаты, как MP3, AAC и FLAC, но и видеоформат MP4, что расширяет возможности использования программы. Совместимость с iTunes и Windows Media Player облегчает синхронизацию и правильную каталогизацию музыкальных файлов, а также гарантирует, что вся информация будет отображаться корректно на разных устройствах. Встроенная функция поиска и загрузки обложек альбомов дополнительно улучшает визуальное представление вашей коллекции, делая ее завершенной и эстетически приятной.

Разрабатывая собственное веб-приложение для проведения музыкальных на C# платформе ASP.Net core mvc, необходимо продумать способ хранения, управления и загрузки медиа материалов участников конкурса. Использование HTML5 или Bootstrap предлагает надежные и гибкие решения для встраивания и отображения видео на веб-страницах. HTML5 предоставляет элемент <video>, который встраивает видеофайлы прямо в HTML-код, делая потоковое воспроизведение видео возможным без дополнительных плагинов. Этот тег поддерживает все современные веб-браузеры и позволяет разработчикам легко добавлять элементы управления воспроизведением.

Bootstrap, популярный фреймворк для фронтенд-разработки, отлично сочетается с HTML5, предлагая классы и компоненты для создания адаптивных видеоплееров. Благодаря системе сеток Bootstrap, видео можно легко сделать отзывчивым, обеспечивая оптимальное отображение на устройствах с различным разрешением экрана.

Для хранения медиа файлов и метаданных о них можно использовать базы данных. В работе с ними поможет Entity Framework Core. Это простая, кроссплатформенная и расширяемая версия популярной технологии доступа к данным Entity Framework с открытым исходным кодом. Entity Framework Core может использоваться в качестве объектно-реляционного модуля сопоставления (O/RM), который дает возможность работать с базой данных с помощью объектов .NET, избавляет от необходимости в большей части кода для доступа к данным, который обычно приходится писать. EF Core поддерживает множество систем баз данных.

Комбинируя мощь ASP.NET Core MVC [6] с гибкостью Bootstrap, стандарты HTML5 и глубокую интеграцию данных через Entity Framework Core, мы получаем прочную основу для создания современного, интерактивного веб-приложения музыкального конкурса, которое будет одинаково хорошо работать как на настольных компьютерах, так и на мобильных устройствах.

Список использованных источников

1. Нужны ли Беларуси свои музыкальные конкурсы? URL: <https://ctv.by/nuzhny-li-belarusi-svoi-muzykalnye-konkursy-otvechaet-irina-dorofeeva?ysclid=lu5n9a264f863209505> (дата обращения: 22.03.2024).
2. Борисова Д.А., Лядова Л.Н. Иерархическая модель данных как основа реализации информационной системы, управляемой метаданными / 2006. – 4-13 с.
3. MP3TAG The universal tag editor : сайт – URL: <https://www.mp3tag.de/en/> (дата обращения: 22.03.2024)
4. The GodFather :сайт – URL: <https://www.jtclipper.eu/thegodfather/index.html> (дата обращения: 22.03.2024)
5. Metadata to Your Music Files: сайт – URL: <https://www.wideanglesoftware.com/musictag/> (дата обращения: 22.03.2024)
6. Adam Freeman. "Pro ASP.NET Core MVC". Москва: Адепт, 2020. 896 с.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ XAMARIN ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕТА ПОСЕЩАЕМОСТИ ЗАНЯТИЙ СТУДЕНТАМИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

В.О. Плестакова, 3 курс

Научный руководитель – **П.В. Васюхневич**, магистр экономич. наук

Полесский государственный университет

Современное высшее образование сталкивается с вызовами, связанными с ростом числа студентов, разнообразием образовательных потребностей и необходимостью эффективного управления информационными потоками. В этом контексте разработка мобильного приложения для управления образовательным процессом представляет собой актуальную задачу, направленную на упрощение доступа к информации, повышение эффективности коммуникации и поддержку персонализированного обучения.

Целевой аудиторией разрабатываемого программного обеспечения были выделены пять ключевых групп пользователей: администрация, деканат, профессорско-преподавательский состав, кураторы и старосты учебных групп. Проанализировав потребности пользователей, разработаны функциональные требования:

- авторизация и аутентификация;
- управление данными;
- уведомления и оповещения;
- отчетность и аналитика;
- взаимодействие пользователей;
- управление пользователями и ролями.

Для обеспечения работоспособности приложения будут разработаны пять модулей: «Модуль деканат», «Модуль старосты учебных групп», «Модуль куратор», «Модуль администратор», «Модуль преподаватель».

Модуль деканат. Обеспечивает деканату инструменты для управления учебным процессом на уровне факультета или кафедры. Функционал:

- просмотр и управление данными всех групп, студентов и преподавателей факультета;
- автоматизированное формирование приказов о зачислении, отчислении и переводе студентов;
- мониторинг успеваемости студентов и анализ общей ситуации на факультете.

Модуль старосты учебных групп. Цель: обеспечить старостам доступ к необходимой информации и инструментам для управления учебным процессом в своей группе. Функционал:

- просмотр и редактирование списка студентов в своей группе;
- возможность внесения изменений в расписание занятий с согласованием с деканатом;
- получение уведомлений о важных событиях и изменениях в расписании.

Модуль куратор. Цель: предоставить кураторам возможность эффективно взаимодействовать со своей учебной группой и отслеживать ее успехи. Функционал:

- просмотр информации о своей группе и студентах;
- возможность организации внеурочной деятельности и мероприятий для студентов;
- мониторинг и поддержка успеваемости и общего благополучия студентов.

Модуль администратор. Цель: обеспечить администратору возможность управления пользователями, общей конфигурацией системы и обработки запросов. Функционал:

- управление пользователями, ролями и правами доступа;
- мониторинг работы системы и решение технических проблем;
- обработка запросов на изменения в системе и добавление нового функционала.

Модуль преподаватель. Цель: предоставить преподавателям инструменты для эффективного ведения учебного процесса и контроля успеваемости студентов. Функционал:

- загрузка материалов и документов для обучения студентов;
- управление ведомостями и оценками студентов;

— возможность коммуникации с группой и студентами через встроенные инструменты.

Мобильное приложение будет реализовано на платформе Xamarin, с использованием языка программирования высокого уровня C#. Entity Framework Core для работы с базой данных и управления данными. ASP.NET Core для создания API для обмена данными с сервером. SQL Server для хранения данных о предметах, оценках и ведомостях.

Разработка такого мобильного приложения обладает значительным потенциалом для оптимизации учета посещаемости, улучшения контроля образовательного процесса и повышения его эффективности. Внедрение позволит сократить временные затраты на учет посещаемости как для студентов, так и для преподавателей, а также снизить вероятность ошибок в учете. Кроме того, оно способствует развитию цифровизации образования, предоставляя студентам и преподавателям современные инструменты для управления учебным процессом.

Список использованных источников

1. Умрихин Е. Д. Разработка Android-приложений на C# с использованием Xamarin с нуля / Е. Д. Умрихин. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. – 336 с.
2. Грофф Д. Р. SQL. Полное руководство / Д. Р. Грофф, П. Н. Вайнберг, Э. Д. Опель. – 3-е изд.. – СПб. : Диалектика, 2019. – 560 с.
3. Лок, Э. ASP.NET Core в действии / Э. Лок ; Переводчик: Беликов Д. А.. – Москва : "ДМК Пресс", 2021. – 906 с.

УДК 004.51

БОТ ДЛЯ ПРОСМОТРА РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ ПолесГУ

Д.А. Цалко

Научный руководитель – Ю.М. Вишняков, к.тех.н., доцент

Полесский государственный университет

Расписание учебных занятий Полесского государственного университета (ПолесГУ) хранится на сайте университета в общем доступе. В силу ряда причин в расписание нередко вносятся изменения. Для получения нужной информации приходится совершать переходы по значительному количеству страниц сайта. К сожалению, страницы просмотра расписания плохо адаптированы под мобильные устройства, из-за чего на них тяжело ориентироваться без привычки.

Решить данную проблему можно разными способами. Выбор пал на создание Telegram-бота. Во-первых, Telegram – наиболее популярный и используемый мессенджер среди студентов ПолесГУ; во-вторых, автор имел соответствующие знания и навыки для того, чтобы незамедлительно приступить к реализации проекта. С помощью разработанного бота [1] студенту-пользователю достаточно открыть Telegram-клиент на смартфоне и выполнить несколько кликов для получения нужной информации.

Бот разработан на языке Python с помощью асинхронного фреймворка Aiogram [2] для работы с Telegram Bot API в связке с другими необходимыми библиотеками (requests, BeautifulSoup, SQLAlchemy и др.).

Схема функционирования бота приведена на рисунке.

Общая структура бота включает в себя три компонента:

- **Клиентская часть (Client Part).** Отвечает за взаимодействие пользователя с базой данных. Содержит всю бизнес-логику, реализацию команд бота, а также определения ORM-моделей.
- **База данных (Database).** Хранит расписание занятий университета, а также информацию о каждом пользователе.
- **Скрапер (Scraper).** Получает html-страницы, содержащие расписание, с веб-сервера ПолесГУ, находит нужные данные и сохраняет в базе данных.

Основной функционал бота включает в себя:

1. Сохранение информации об учебной группе пользователя (студента) и возможность её изменения.
2. Просмотр расписания занятий на ближайшую или выбранную дату для учебной группы, связанной с пользователем.

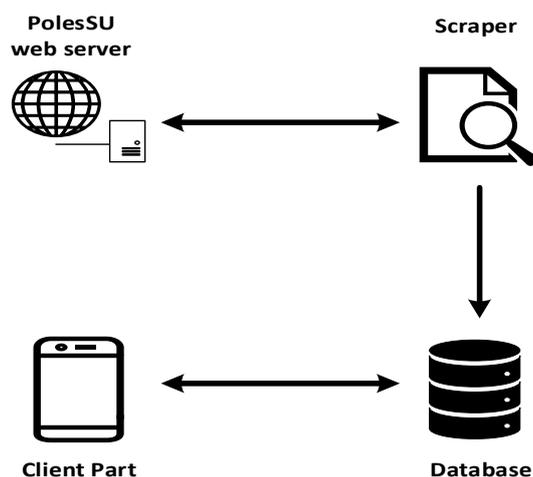


Рисунок – Схема функционирования бота

Планы дальнейшего развития:

1. Добавление возможности просмотра графика посещения спортивных сооружений;
2. Добавление поддержки разных языков для интерфейса бота;
3. Переработка внутренней архитектуры проекта для облегчения масштабируемости.

Особое место в планах развития занимает последний пункт. Планируется создать отдельное публичное RESTful API для получения расписания занятий с помощью HTTP-запросов. Таким образом можно сделать большой шаг в сторону микросервисной архитектуры и разбить бота на множество независимых модулей. Само же API можно будет использовать в других проектах, например для создания ботов в других популярных мессенджерах или социальных сетях, либо для использования внутри полноценных веб-приложений.

Список использованных источников

1. Bot for students of Polesky State University. PolessuBot [Электронный ресурс] // GitHub / particle-community. – Режим доступа: <https://github.com/particle-community/PolessuBot>. – Дата доступа : 31.03.2024.
2. aiogram 3.4.1 documentation [Электронный ресурс] / aiogram Team. — Режим доступа: <https://docs.aiogram.dev/en/latest/>. – Дата доступа: 31.03.2024.

УДК 004

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

И.О. Ярошук, 4 курс

Научный руководитель – О.Н. Минюк, к.с.-х.н., доцент

Полесский государственный университет

Одним из наиболее трудоемких процессов в организации работы предприятия, является учет готовой продукции.

Определим понятие готовой продукции – изделия и полуфабрикаты, полностью законченные обработкой, соответствующие действующим стандартам или утверждённым техническим условиям, принятые заказчиком или на склад и снабженные сертификатом или другим документом, удостоверяющим их качество. Продукция, подлежащая сдаче на склад, но не оформленная актом приёмки, остаётся в составе незавершенного производства и в состав готовой продукции не включается [1].

Учет готовой продукции – комплексный процесс, который можно разделить на:

- производство продукции;
- перемещение продукции (на склад), маркировка, штрихкодирование;
- реализация (отгрузка покупателю, оптом или в розницу).

- Оформление возвратов, определение брака.

Таким образом, автоматизация учета готовой продукции – важная составляющая современного производственного и складского управления. Использование систем автоматизации учета готовой продукции имеет ряд преимуществ: эффективность, точность, прозрачность, масштабируемость.

Основываясь на проведенном анализе отзывов пользователей, а также на анализе информации предоставляемой официальными сайтами организаций, предоставляющих программные средства, выделяется 3 наиболее популярных и используемых программных систем, автоматизирующих учет готовой продукции:

1. «1С:Предприятие»;
2. Универсальная система учета (учет производства);
3. «Мой склад».

Рассмотрим каждый программный продукт в отдельности.

1. «1С:Предприятие» – программный продукт компании «1С», представляющий собой набор программ, специально созданных для автоматизации учета и управления предприятием. Сегодня, 1С – наиболее популярное решение для всех видов бизнеса. В том числе программные решения 1С позволяют вести учет готовой продукции [2].

1С предоставляет два режима использования: «Пользователь» и «Конфигуратор». В режиме «Пользователя» производится учет и управление организаций. Режим «Конфигуратора» создан специально, для доработки существующих решений и создания новых. «Конфигуратор» обеспечивает гибкость программы и возможность настройки под любой бизнес.

2. УСУ – гибкая система, изменения в программу могут вноситься в зависимости от пожеланий покупателя. Изменения и настройку программы производят специалисты компании поставщика. Также есть базовые решения для бизнеса. Одна из базовых программ УСУ – учет производства или учет готовой продукции. Разработана компанией УрГУ [3].

УСУ поддерживает функцию массовой рассылки sms-сообщений – удобный инструмент для привлечения клиентов, информирует об акциях и расширении ассортимента.

3. «Мой склад» – коммерческий продукт для управления торговлей и складского учёта, учет готовой продукции, предназначенный для автоматизации малого и среднего бизнеса. Сервис реализует функции обработки заказов, управления продажами и закупками, складского учёта и контроля финансовых расчетов. «Мой Склад» стал одним из первых облачных сервисов для учета производства, разработанный в России и предназначенный как для российского рынка, так и для рынка стран СНГ (в том числе Республика Беларусь) [4].

Проведем общий сравнительный анализ выбранных программных продуктов. Результаты выполнения анализа достоинств и недостатков программных продуктов для учета готовой продукции представлены в таблице.

Таблица – Сравнительный анализ программ учета готовой продукции

Программы Параметры	1С:Предприятие	Универсальная система учета (УСУ)	Мой склад
1	2	3	4
Интеграция с другими программными средствами	«1С» предоставляет полное решение не требующие интеграции	Интеграция может производиться с «1С»	Интеграция может производиться с «1С», часто она необходима, из-за отсутствия некоторых функций
Стоимость программы, ценовая политика	Есть как дорогие, так и средние по стоимости решения. ИТС приобретается по подписке.	Одноразовый платеж, для малого бизнеса низкая стоимость. Связь с тех поддержкой платная	Отмечается высокая стоимость тарифов, большая доплата за услуги
Облачность сервиса	Сервис работает офлайн, через локальную сеть.	Сервис работает офлайн, через локальную сеть.	Облачный сервис, может работать офлайн.
Техническая поддержка	Оперативная, отлично работает	Связь с тех поддержкой оплачивается оп часам. По работе проблем нет.	Оперативная, отлично работает

Окончание таблицы

1	2	3	4
Обучение, инструкции к программе	К программе идут максимально подробные инструкции, наличие ИТС. Требуется обучение персонала.	Для того, чтобы разобраться как работает программа придется связываться с тех поддержкой. Требуется обучение персонала.	Быстрое внедрение, удобные инструкции и отличная тех поддержка. Простота и удобство
Частота обновлений, доработок	Программа обновляется редко, в связи глобальными изменениями или изменениями в законодательстве	Программа обновляется редко, в связи глобальными изменениями или изменениями в законодательстве	Программа обновляется редко, но работает отлично
Для какого бизнеса подходит	Для бизнеса любого размера, предоставляется большое количество различных решений	Для бизнеса любого размера, но лучше для малого и среднего.	Программный продукт наилучшим образом подходит для малого бизнеса
Популярность программы	Одна из самых популярных программ, используется на огромно количестк предприятий	Программа популярна, но используется не так часто.	Программный продукт очень популярен среди малого бизнеса
Как долго программа и компания производитель на рынке	В 1991 появилась компания «1С», в 1994 вышел первый продукт компании.	Программа появилось относительно давно	Одна из первых облачных программ появилась в 2012 году
Гибкость системы, реализация решений для каждого пользователя	С помощью специального инструмента: «Конфигуратор», есть возможность доработки каждого решения и реализации новых	Поставщики программы предоставляют готовые решения с возможностью доработки	Программа предоставляет только готовые решения
Программы для мобильных устройств	Реализованы	Не реализованы	Не реализованы (главный минус программы)

Каждое программное средство для учета готовой продукции имеет свои плюсы и минусы, для получения идеального решения стоит обратиться индивидуально к компаниям разработчикам, но готовые решения или возможность их доработки часто покрывают все нужды бизнеса.

В итоге при выборе программного средства для малого бизнеса стоит рассмотреть программу «Мой склад». Простота в использовании и подключении, удобство интерфейса и облачность отлично подходит для небольших организаций, главные минусы – дороговизна программы и невозможность создания новых решений. Для среднего бизнеса стоит рассмотреть системы УСУ и 1С, они предоставляют большой выбор программных решений, а также возможность реализации новых. Главный минус УСУ – работа технической поддержки и сложность работы с программой. Для крупного бизнеса наилучшим образом подходит программный продукт «1С:Предприятие» – самое популярное решение в области учета готовой продукции. Главный минус программы – низкая безопасность.

Список использованных источников

1. Романёнок Т.Н. готовая продукция как объект бухгалтерского учета // проблемы учета, анализа, аудита и статистики. – БГЭУ, 2010. – 7 с.
2. Обзор системы 1С:Предприятие 8 [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1c.by/v8/>. – Дата доступа : 29.03.2024
3. Универсальная система учета[электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ussoft.ru/>. – Дата доступа: 29.03.2024
4. Мой склад [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.moysklad.ru/>. – Дата доступа: 29.03.2024

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ АКВАКУЛЬТУРЫ, ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

УДК 639.2.09

СОСТАВ ГЕЛЕОБРАЗНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ РАН ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ

Е.А. Артюх, П.Г. Евтух, 3 курс

**Научный руководитель – А.В. Козырь, старший преподаватель
Полесский государственный университет**

Технологические аспекты товарного выращивания рыбы подразумевают большое количество непосредственного взаимодействия с объектом выращивания. В среднем, при получении товарного карпа при 2-х летнем обороте выращивания происходит до 4-х транспортировок. А также как минимум четыре облова, в результате которых орудиями лова наносятся увечья рыбе. Повреждения рыбы наблюдается во время транспортировки и сортировки. При формировании ремонтно-маточного и маточного стада проводятся селекционные мероприятия, выполнение которых также ведет к травматизму. Основные типы повреждений: сбита чешуя, разрывы тканей, потертости, травмирование плавников и др.

Отсутствие доступных технологий быстрого и эффективного обеззараживания поврежденных особей может привести к развитию различного рода заболеваний. Нарушается естественный барьер организма, на поврежденных участках наблюдается снижение слизевого выделения, что в дальнейшем повышает микробную обсемененность. Наличие открытых ран (язв) может провоцировать начало некротического развития, заражение вирусными и бактериальными заболеваниями. Все эти процессы угнетают общее состояние здоровья рыбы, что приводит:

- к отказу рыбы от корма, следствием чего является снижение темпов массонакопления;
- к нарушениям гомеостаза;
- к стрессу;
- к гибели.

Для решения данных проблем возможно применение таких средств обработки, как ванны с раствором метиленовой сини, метиленовой зелени, концентрированный солевой раствор и формалина: данные методы обработки являются трудоёмкими и не показывают должной эффективности. Более универсальным средством обработки ран у рыб может быть гель, свойства которого направлены на защиту от бактериальных и вирусных инфекций на любом участке тела рыбы, а также заживлению ран. Для его более длительного нахождения на поврежденной ткани, а также продолжительного действия гель имеет более вязкую структуру, что позволяет ему не растворяться в воде слишком быстро [1, с.10].

В состав геля могут входить такие компоненты, как этиловый спирт, глицерин, токоферол и функциональные добавки.

Основным компонентом геля может являться этиловый спирт (этанол) – это спиртовое вещество, обладающее антисептическими свойствами. Он обычно используется для дезинфекции и очистки ран. Этанол способен убивать микроорганизмы, такие как бактерии и вирусы, и помогает предотвратить инфицирование ран.

Для придания гелю более густой формы дополнительным компонентом может являться глицерин – бесцветная жидкость с увлажняющими и смягчающими свойствами. Он используется для улучшения текстуры и вязкости препаратов, а также для уменьшения обезвоживания тканей вокруг раны [2, с.338].

Токоферол является мощным антиоксидантом и защищает ткани от повреждения свободными радикалами. Раны рыб особенно уязвимы к окислительному стрессу при воздействии внешних

факторов, таких как загрязнение воды и травмы. Токоферол защищает поврежденные клетки и ткани, а также способствует росту новых, стимулирует процессы регенерации тканей.

Функциональные добавки – это различные компоненты, добавляемые в продукт для повышения его эффективности или придания ему дополнительных свойств. Это могут быть активные ингредиенты, такие как противовоспалительные компоненты, увлажнители и стимуляторы кровообращения, предназначенные для более эффективного ухода за ранами [3, с.13].

Противовоспалительные средства: добавление компонентов с противовоспалительным действием может помочь снизить воспаление вокруг раны и уменьшить дискомфорт. Например, алоэ вера и экстракт ромашки обладают противовоспалительными свойствами и могут использоваться в геле для обработки ран у рыб.

Увлажнители: внесение увлажняющих компонентов помогает предотвратить пересушивание раны и способствует более быстрому заживлению. Глицерин, пропиленгликоль и гиалуроновая кислота являются возможными увлажнителями, которые могут использоваться в геле.

Стимуляторы кровообращения: помогают улучшить кровообращение в области раны, что способствует транспортировке питательных веществ и кислорода к тканям, ускоряя заживление. К ним относятся экстракты мяты, камфоры и другие растительные компоненты.

Выбор функциональных добавок зависит от конкретных потребностей и желаемого эффекта от геля, а также стоит учитывать возможные реакции на добавление тех или иных добавок.

Этиловый спирт, глицерин, токоферол и функциональные добавки могут быть включены в композиции для ухода за ранами рыб для эффективного очищения, увлажнения, защиты и заживления ран и предотвращения инфекций.

Методика использования данного геля является удобной в своей простоте. При обнаружении повреждённых тканей требуется нанести необходимое количество геля непосредственно на рану и распределить тонким слоем на пораженном участке, что позволяет обеззаразить, защитить от попадания вредоносных организмов (бактерий), а также облегчить процесс переноса травмы.

Таким образом, разработка и внедрение подобных продуктов в рыбохозяйственные предприятия позволит ускорить процесс обработки рыб при травматизации, снизить потери на производстве, повысит качество продукции, улучшит условия содержания. В целом, внедрение гелей для обработки ран у рыб на рыбохозяйственных предприятиях может принести значительные выгоды с точки зрения здоровья рыб, качества продукции и экономической эффективности.

Список использованных источников

1. Шукуров, А. Х. ў. Инфекционные заболевания рыб и их анализ: лечение, профилактика и профилактические меры / А. Х. ў. Шукуров, А. Р. Кузметов, Д. Х. Шукуров // *Universum: химия и биология*. – 2023. – № 9-1(111). – С. 9-12.
2. Ляшков, В. И. Вязкость водных растворов глицерина / В. И. Ляшков, В. В. Потапочкин // *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*. – 1997. – Т. 2, № 3. – С. 337-339.
3. Балабаева, Е. С. Витамины Е и К и их применение в клинической практике / Е. С. Балабаева, Л. Р. Муртазина // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 13-14.

УДК 637.03

УЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Я.В. Богатко, 1 курс

Научный руководитель – **В.В. Шумак**, д-р с./х.н., доцент

Полесский государственный университет

Развитие технологий в области переработки мясной продукции является важным направлением в современной пищевой промышленности. С учетом растущего спроса на качественные продукты и требований к безопасности пищевых добавок, разработка программного обеспечения для управления процессом переработки мяса становится все более актуальной.

Научно-технический прогресс в области информационных технологий открывает новые перспективы для оптимизации процессов переработки мясной продукции. Исследование основных параметров и переменных, которые должны быть учтены при разработке программного приложе-

ния, представляет собой инновационный подход к повышению производительности и контроля качества в производстве мясных изделий.

При разработке программного приложения в сфере переработки мясной продукции существует несколько важных параметров и переменных, которые должны быть учтены. Эти факторы помогут разработчикам создать эффективное и надежное программное решение, способное оптимизировать и автоматизировать процессы в области переработки мяса.

Первым значимым параметром является вид мясного сырья, с которым придется работать. Различные виды мяса требуют разных подходов к переработке, поэтому приложение должно быть способно принимать во внимание особенности обрабатываемого мяса. Например, для свинины могут применяться более разнообразные методы приготовления и хранения, чем для говядины. Поэтому программное приложение должно быть настроено соответствующим образом на конкретный вид сырья.

Вторым параметром, который следует учесть, является процесс переработки мяса. В зависимости от конкретной задачи, приложение может использоваться для фаршировки, крупного шинкования, упаковки и других операций с мясом. Каждый из этих процессов требует специализированных алгоритмов и настроек, чтобы обеспечить точность и эффективность работы [1].

Третий параметр, который необходимо учесть, - это степень автоматизации. Некоторые процессы в переработке мясной продукции могут быть автоматизированы полностью или частично. Например, автоматизированные системы могут выполнять операции резки, сортировки и упаковки мяса. Разработчики программного приложения должны принять во внимание степень автоматизации, которую требует конкретное предприятие или организация, и адаптировать свое приложение соответствующим образом.

Также важным параметром является объем производства. Размер предприятия, которое будет использовать программное приложение, может существенно варьироваться. Некоторые организации перерабатывают только небольшое количество мясной продукции, в то время как другие занимаются массовой производством. Приложение должно быть способно масштабироваться и адаптироваться к различным объемам производства, чтобы обеспечить эффективность и гибкость работы [2].

Обязательно необходимо учесть актуальную переменную - санитарные требования и стандарты в переработке мясной продукции. В разных странах и регионах существуют различные этнические особенности, правила и нормативы, которым должно соответствовать программное обеспечение, используемое в переработке мяса. Разработчики приложения должны учитывать эти требования и дать возможность настраивать свое решение в соответствии с местными стандартами, предпочтениями [2].

Наконец, важно учесть ресурсосбережение, импортозамещение и экологическую сторону переработки мясной продукции. Разработка программного приложения должна включать в себя оптимизацию расходов энергии и сырья, а также минимизацию отходов. Технические решения должны быть спроектированы таким образом, чтобы максимально использовать ресурсы и снизить отрицательное воздействие на окружающую среду [2].

Все эти параметры и переменные являются ключевыми при разработке программного приложения в переработке мясной продукции. Учет этих факторов поможет создать эффективное и инновационное программное решение, способное улучшить процессы переработки мяса и повысить конкурентоспособность предприятия в этой области.

В ходе исследования была выявлена значимость анализа таких технологических факторов, как температурные режимы, время обработки, концентрации компонентов и другие ключевые параметры, оказывающие влияние на процесс переработки мясной продукции.

Данные исследования могут быть важным ресурсом для специалистов и исследователей, занимающихся разработкой программных приложений в области переработки мясной продукции, и способствовать оптимизации процессов производства в этой отрасли.

Список использованных источников

1. Шумак, В. В. Моделирование и оптимизация технологических процессов производства продуктов питания из животного сырья : методическое пособие по выполнению практических работ / В. В. Шумак [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2024. – 118 с.

2. Григорьев, С. В. Основы архитектуры информационных систем : учебное пособие / С. В. Григорьев, В. А. Шалашнев, Е. Г. Хлопонин. - Москва : Издательство "ЛКИ", 2018. – 304 с.

3. Шляхтунов, В. И. Технология производства мяса и мясных продуктов : учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» / В. И. Шляхтунов. – Минск : Техноперспектива, 2010. – 471 с.

УДК 664; 637.3; 613.22

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ЛАМИНАРИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БИОЙОГУРТА ГУСТОГО

А.И. Данилкина, 4 курс

Научный руководитель – **И.В. Бубырь**, к.тех.н., доцент

Полесский государственный университет

Введение. Одним из перспективных направлений повышения качества продовольственного сырья является производство продуктов питания, обогащенных йодом. Научный подход к разработке ингредиентного состава таких продуктов и совершенствование технологии предварительной подготовки сырья не только позволят повысить биологическую ценность, регулировать физико-химические и структурно-механические свойства, но и помогут обеспечить экономическую доступность пищевой продукции для всех категорий населения.

Источником восполнения дефицита йода в рационе питания человека может служить бурая водоросль – ламинария (*Laminaria*), в состав которой входят и другие биологически активные вещества, оказывающие физиологическое воздействие на организм. При технологической переработке на содержание йода в ламинарии влияют температура, продолжительность теплового воздействия, рН среды и др.

У ламинариевых, как и у многих других растительных организмов, основной компонент химического состава – полисахариды – низкомолекулярные, являющиеся первичными продуктами фотосинтеза, и высокомолекулярные, вторичные, участвующие, в образовании клеточных стенок. Функцию матрикса в оболочках клеток бурых водорослей выполняют альгиновые кислоты и их соли. Этими соединениями у них заполняется все межклеточное пространство.

Указанные полисахариды интересны тем, что способны к поглощению больших объемов воды и образованию стойких безвкусных коллоидных растворов, имеющих нейтральную реакцию и высокую вязкость. Благодаря этому свойству альгиновые кислоты и их соли находят широкое применение в разных отраслях народного хозяйства [1, с. 1-2].

Целью данной работы являлось обоснование выбора способа подготовки ламинарии сушеной для производства пищевой продукции.

Объект исследования: ламинария сушеная.

Предмет исследования: технологические и органолептические свойства водоросли рода *Laminaria*.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведения исследований измеряли степень набухания ламинарии сушеной при разной степени измельчения, определяли коэффициенты увеличения массы и набухаемости продукта.

Степень набухания – это количественная мера, которая может быть выражена либо в объеме, либо в массе поглощенной воды. Степень набухания ламинарии сушеной в воде определяли по стандартной методике.

Заранее произвели подготовку ламинарии.

Водоросли имели вид высушенных нитей, с длиной 15 см (образец №1), рубленых – длиной 2 см (образец №2), измельченных до состояния крупинок (образец №3) (рисунок 1).



Рисунок 1. – Подготовленные образцы ламинарии сушеной

Навеску каждого образца № 1, 2, 3 ламинарии сушеной в количестве 10 г вносили в стерильную емкость и добавляли охлажденную кипяченую воду в соотношении 1 : 3, выдерживали заданное время – 5 ч, при температуре 20 °С (рисунок 2, а). Далее удаляли воду и рассчитывали степень набухания ламинарии. Восстановленные водоросли (рисунок 2, б) направляли на варку в течение 10 минут для улучшения консистенции.



Рисунок 2. – а : Определение температуры водной среды; б : Вид восстановленных водорослей

Поглощение воды ламинарии характеризуется коэффициентом увеличения массы, который рассчитывается по формуле 1 [2, с. 3]. Данные изменения массы ламинарии сушеной представлены в таблице 1.

$$K = (m_2 - m_1) / m_1, \quad (1)$$

где m_1 – начальная масса ламинарии, кг;

m_2 – масса набухшей ламинарии в произвольный момент времени, кг.

Таблица 1. – Изменение массы ламинарии в ходе проведения эксперимента

Наименование образца	Масса образца, г	Масса после выдерживания, г	Масса после термической обработки, г	Коэффициент увеличения массы
Образец 1	10	50	50	4,0
Образец 2	10	56	56	4,6
Образец 3	10	92	72	8,2

Было установлено, что в начале процесса скорость поглощения влаги принимает максимальное значение и имеет место наиболее интенсивное увлажнение исследуемых образцов. Далее темп изменения поглощения влаги не изменяется в образцах № 1, 2, а в образце № 3 скорость поглощения влаги уменьшается.

По окончании исследований была проведена органолептическая оценка восстановленных водорослей рода *Laminaria* на соответствие требованиям ГОСТ 31412–2010 [3] при температуре воздуха в помещении 22 °С, относительной влажности воздуха – 75 %. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Органолептическая оценка восстановленных водорослей

Показатель	Характеристика показателей
Внешний вид	Поверхность чистая, практически без ослизнения.
Запах	Выраженный морской запах и водорослей.
Вкус	Нейтральный, преобладает легкий аромат водорослей.
Консистенция	Умеренно плотная, нежная.
Цвет	Зеленый, с легким оттенком коричневого цвета.

Исходя из результатов оценки, можно утверждать, что восстановленная ламинария имеет выраженный запах и привкус водорослей, с характерным морским оттенком. Консистенция достаточно плотная, нежная. При разделении хорошо держит форму.

Вывод. Ламинария способна к поглощению больших объемов воды и образованию стойких безвкусных коллоидных растворов, имеющих нейтральную реакцию и высокую вязкость, что можно использовать при разработке биоогуртов густых для детского питания.

Список использованных источников

1. Клочков, А. А. Химический состав ламинарий камчатского шельфа и их использование для производства пищевой и лечебно-профилактической продукции / А. А. Клочков, Н. Г. Клочкова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 5-6. – 3 с.
2. Исследование параметров процесса набухания порошка ламинарии / Е. В. Панина [и др.] // Лань. – 2020. – № 2. – 5 с.
3. Водоросли, травы морские и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. ГОСТ 31412–2010. – Введ. 01.07.2011 – Москва. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации.

УДК 639.3

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ ДЛЯ ЛОСОСЕВЫХ ВИДОВ

Ю.И. Дердюк, 3 курс
Научный руководитель – В.В. Шумак
Полесский государственный университет

Атлантический лосось (далее – лосось) принадлежит к числу наиболее известных рыб всего семейства лососевых и является европейской рыбой.

Лосось в своем семействе является не только самым крупным представителем, его мясо отличается превосходными вкусовыми качествами. Его вес достигает иногда даже 8 кг, обычно 1,5-2,5 кг [1, с.8].

Объем добычи в Российской Федерации лососевых видов рыб в 2023 году составил 609 тыс. тонн [2].

Проблема интенсивного воспроизводства естественных популяций лососевых рыб остаётся весьма актуальной, особенно необходимо совершенствовать технологию разведения и выращивания молоди с применением полноценных стартовых комбикормов и современных технических средств производства.

Крупный и мелкий пресноводный зоопланктон различается по уровню протеина. В мелком зоопланктоне содержание протеина на сухое вещество составляло 59,1%, в крупном зоопланктоне – несколько ниже – 54,3%. Химический состав других кормовых организмов (хириноид, олигохет, гамарусов) отличается более низким уровнем белка: у олигохет – 30,5% при количестве жира до 35,6%, гамарусов – до 40,8% при уровне жира 11,2% [3, с.18].

В составе естественной пищи молоди лососевых рыб также установлено высокое содержание незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, которые регулируют интенсивность обмена веществ, особенно в условиях низкой температуры воды.

Ценными источниками легкоусвояемых белковых соединений в составе стартовых комбикормов для лососевых рыб могут служить продукты микробного синтеза и их гидролизаты, а также гидролизаты белкового сырья. Однако можно получить продукт с желаемыми свойствами путем подбора компонентов животного, микробиологического и растительного происхождения с добавкой поливитаминного премикса; в результате предварительного гидролиза рыбной муки.

Ранняя молодь лососевых рыб питается, растёт и развивается в весенний период при относительно низкой температуре воды, а в более старшие возрастные группы продолжают расти и питаться в зимний период нередко при температуре близкой к 0°C [3, с.20].

С учетом особенностей питания лососевых комбикорм должен иметь овальную шарообразную форму не очень твердую консистенцию и быть как тонущим, так и плавучим медленно погружаться, чтобы рыбы могли взять корм в толще воды.

При промышленном выращивании лососевых рыб в личиночный период используют живые корма и гранулированные, при товарном выращивании – гранулированные, экструдированные, экспандированные. В ограниченных объемах применяют и влажные корма – пастообразные, влажные гранулы. В соответствии с потребностью рыб созданы рецептуры полноценных комбикормов, сбалансированных по основным питательным веществам, аминокислотам и витаминам. При выращивании лососевых рыб используют 3 типа кормов:

- стартовые корма для выращивания личинок и ранней молоди,
- производственные корма для выращивания товарной рыбы,
- репродукционные корма для выращивания ремонтно-маточного стада [4, с.27].

Молодь лососевых рыб в естественных условиях питается зоопланктоном и бентосом, взрослые особи потребляют рыбу, ракообразных, личинок крупных насекомых. Лососи не прекращают питаться и при низких температурах воды (1-2°C). С повышением температуры воды за пределы оптимума (более 20°C) активность их питания снижается [5].

Кормление лосося должно быть сбалансированным и соответствовать его потребностям на различных стадиях развития. При кормлении лососевых, следует обращать внимание на состав комбикормов. Комбикорм должен учитывать физиологические особенности ценных видов рыб.

Чаще всего, при использовании комбикормов, может не учитываться сбалансированность по составу. Такие комбикорма дают повышенные кормовые коэффициенты, низкие темпы роста и влияют на состояние обмена веществ рыб, что приводит к патологическим изменениям.

Основным видом сырья при производстве комбикормов для ценных видов рыб является рыбная мука. Обычно для рыбной муки смотрят содержание сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, содержание кальция и фосфора.

Вторым источником животного белка в составе кормов для рыб является мясокостная мука. Она содержит до 58 % протеина и выше. Так же может использоваться кровяная мука и перьевая мука.

Относительное содержание питательных веществ может меняться в зависимости от вида пера и технологии изготовления. Содержание сырого протеина составляет 79-97 %, общих липидов - 2-7 %, углеводов - 7-14 %, золы - 1,7-8 %.

В настоящее время часто в составе комбикормов для лососевых рыб наблюдается высокое содержание пшеницы (до 15 %), но в тоже время не рекомендуется использовать зёрна не более 5 %. При кормлении подобными комбикормами снижается поедаемость комбикормов, растут кормовые коэффициенты.

Липиды являются высококонцентрированными источниками энергии, а также содержат жирорастворимые витамины и незаменимые жирные кислоты. В зависимости от времени года и условий содержания, усвоения жиров и отложение их в теле рыбы происходит неодинаково. Поэтому

необходимо изменять содержание жиров в зависимости от сезона, чтобы избежать излишнего накопления жиров в теле рыбы и снижения нагрузки на печень [6].

Были разработаны сухие гранулированные комбикорма: ЛС-НТ, РГМ-8М, РГМ-9М, МКС-1-86 «СТАРТ», СГК-88, «Aller Aqua». Наиболее эффективным оказался корм МКС-1-86 «СТАРТ», который обеспечивал высокий темп роста, низкие кормовые затраты и не вызывал заметных патоморфологических изменений в пищеварительной системе рыб. Однако в связи с прекращением производства некоторых компонентов корма, в настоящее время корм МКС-1-86 «СТАРТ» не производится.

По составу, содержание белка во всех кормах находится на одном уровне, за исключением корма «Aller Aqua», где его количество в 1,8 раза выше, а содержание жира в 2,4 раза ниже. Во всех комбикормах общее количество незаменимых аминокислот находится на одном уровне 42,7-46,2 г/100 г белка [7].

Комбикорм производственный для лососевых рыб КЭ-115-2 . Применяется при кормлении лососевых рыб в условиях прудов, бассейнов и УЗВ. В состав входят: белковая группа (мука рыбная, мука мясокостная, молоко сухое, шрот соевый, дрожжи, альбумин); злаки (пшеница, мука пшеничная, глютен); витаминно-минеральная группа (премикс, аминокислоты, рыбий жир, добавки). Содержание сырого протеина не менее 43 %, сырого жира не менее 18 %, сырой клетчатки не более 2 %, кальция не менее 1,5 %, фосфора не более 2 %, лизина не менее 3 %, и метионина + цистина не менее 2 % [8].

Растущие потребности в комбикорме сдерживают развитие отрасли. Налаживание отечественного производства искусственных кормов для лососевых видов, в частности, именно для лосося, требует учета особенностей их питания на каждом технологическом периоде, а также, обеспечение рациона животными компонентами в особенности по протеину и жиру. Поступательное наращивание объемов производства кормов для лосося в пределах 10 %, позволит постепенно заменить импортные аналоги в течение 3-4 лет.

Список использованных источников

1. Мурадова, Е.О. Особенности ловли рыб семейства лососевых / Е.О. Мурадова. // Научная книга: Москва, 2013 – 18 с.
2. Рекордная добыча лососей в 2023 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Рекордная добыча лососей в 2023 году <https://www.newsinfo.ru/news/recordnayadobychalososevyah/795874/>. – Дата доступа: 05.04.2024.
3. Пономарев, С.В. Биологические основы кормления лососевых рыб в раннем постэмбриогенезе: Специальность 03.00.10 – ихтиология / С.В. Пономарев // Комитет по рыболовству Российской Федерации (ВНИИПРХ). – Москва, 1995 – 43 с.
4. Саенко, Е.М. Кормление гидробионтов: практикум к практическим занятиям для студентов направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура очной и заочной форм обучения / Сост.: Е.М. Саенко // ФГБОУ ВО "КГМТУ". – Керчь, 2020 - 45 с.
5. Кормление лососевых [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Кормление лососевых <https://agroserver.ru/articles/3859.htm>. – Дата доступа: 05.04.2024.
6. Влияние комбикормов на выращивание ценных видов рыб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Влияние комбикормов на выращивание ценных видов рыб <https://sfera.fm/interviews/rybnaya/zhanna-koshakovliyanii-sostava-kombikormov-naeffektivnost-vyrashchivaniya-tsennykh-vidov-ryb>. – Дата доступа: 05.04.2024.
7. Комбикорма для молоди лососевых рыб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Комбикорма для молоди лососевых рыб <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-startovykh-traditsionnyh-i-fermentirovannykh-kombikormov-dlya-molodi-tihookeanskih-lososey/viewer>. – Дата доступа: 05.04.2024.
8. Комбикорм для лососевых рыб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Комбикорм для лососевых рыб <https://belkorm.by/kombikorm/kombikorma-dlya-tsennykh-porod-ryb/ke-115-2-kombikorm-ekonomichnyy-produktsionnyy-dlya-lososevykh-ryb/>. – Дата доступа: 05.04.2024.

НАКОПЛЕНИЕ ТИПОВ МИКРОПЛАСТИКА В ТЕЛЕ РЫБЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН ОБИТАНИЯ

А.В. Зеленко, О.И. Муравейко, 3 курс

Научный руководитель – А.В. Козырь, старший преподаватель
Полесский государственный университет

Повсеместное распространение микропластика является одной из глобальных экологических проблем. Микрочастицы пластика накапливаются во всех организмах. Загрязнение окружающей среды микропластиком является глобальной общемировой проблемой. На текущем этапе развития человечества пластиковые материалы используются практически повсеместно, что вызвано их низкой плотностью, низкой теплопроводностью, а также устойчивостью к временному распаду [1, с. 24].

Частицы искусственных полимеров накапливаются по всему миру с высокой скоростью, особенно в водных источниках. Процессы накопления и переноса пластиковых частиц в поверхностных водах зависят, прежде всего, от метеорологических и гидрологических условий, включая уровень воды, направление ветра, скорость течения и т.д [2, с. 16].

Известно, что гидробионты поглощают микропластик. В ряде случаев микропластик способен накапливаться в живых организмах что представляет опасность для их жизнедеятельности. Потребляя в пищу продукцию из гидробионтов, пластик может также накапливаться в организме человека.

Для идентификации пластика в гидробионтах, исследователями из Американского Химического Общества была предложена методика описания выявленных включений микропластика в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ), она представлена на рисунке [3, с. 3064].



Рисунок – Методика описания микропластика в гидробионтах

Удельная плотность пластиковых частиц в значительной степени оказывает влияние на поедаемость гидробионтами полимерных частиц. Так, определенная часть микропластика будет находиться на дне водоема и будет поглощаться бентофагами и детритофагами, а другая часть находится в толще воды и непосредственно потребляется пелагическими гидробионтами (таблица).

Наиболее распространенными полимерами, встречающимися в природных водах Республики Беларусь, являются полиэтилен, полипропилен, полиэтилентерефталат, поливинилхлорид и полистирол, которые обычно используются для упаковки [4, с. 238].

Пластмассы состоят из различных химических соединений, некоторые из них являются опасными и могут выщелачиваться в окружающую среду при разложении. Выщелачивание этих добавок из пластмасс в окружающую среду приводит к вредному воздействию на водную среду и гидробионтов [5, с. 175].

Таблица – Типы полимеров и их распространени

Тип полимера	Плотность полимера (г/см ³)	Загрязняемая зона водоёма	Виды рыб, находящиеся в зоне риска
Полиэтилен	0,917–0,965	Литораль	Молодь ручьевой форели, плотва, окунь, налим, судак
Полипропилен	0,9–0,91		
Полиамид (нейлон)	1,02–1,05		
Полистирол	1,04–1,1	Пелагиаль	Щука, угорь речной, окунь, жерех, сом обыкновенный, судак
Акрил	1,09–1,20		
Полиметилметакрилат	1,17–1,20		
Полиуретан	1,2	Бенталь	Карп, сазан, золотой карась, бычок тупоносый западный, судак, сом обыкновенный
Поливиниловый спирт	1,19–1,31		
Полиэтилентерефталат	1,37–1,45		
Поливинилхлорид	1,16–1,58		
Полиформальдегид	1,41–1,61		
Алкид	1,24–2,10		
Полиэстер	1,24–2,3		

Значительное количество микропластика в водной среде потребляется гидробионтами (рыбы, моллюски), что приводит к их трофическому переносу. В основном в ЖКТ рыб присутствуют микроволокна, микропленки, микрофрагменты нерегулярной формы и микросферы искусственных полимеров [2, с. 17].

Всеядные рыбы содержат больше микропластических волокон (карп, канальный сомик), чем зафиксированные у растительноядных (белый и пестрый толстолобик, белый и черный амур) и хищных рыб (щука, угорь обыкновенный, судак, сом обыкновенный) [6, с. 482].

Накопление микропластика в ЖКТ рыб хоть и является кратковременным, так как частицы полимеров характеризуются низким потенциалом накопления, но могут и накапливаться в организме рыб в зависимости от размера микрочастиц. После попадания микрополимеров в кровоток рыбы они могут накапливаться в мышцах, жабрах и печени. Накопленный микропластик в тканях и органах рыбы может мигрировать в другие высокотрофные организмы по пищевой цепи [2, с. 16 ; 6, с. 175].

Основными эффектами поглощения частиц полимеров организмом рыб являются: изменение поведения, закупоривание кишечника, попадание пластика в ткани и изменение липидного обмена [2, с. 16].

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что микропластик распространяется во всех экологических зонах водоема, это обусловлено его плотностью. Накопление происходит в организме гидробионтов практически всех экологических зон обитания, оказывая отрицательное влияние на их жизнедеятельность.

Список использованных источников

1. Рахматуллина, С. Н. Детекция микропластика в желудочно-кишечном тракте пресноводных рыб на примере обитателей речной системы оби / С. Н. Рахматуллина, Я. Р. Лемешко, Е. Д. Воробьев [и др.] // Материалы I Всероссийской конференции с международным участием по загрязнению окружающей среды микропластиком, Шира, Хакасия, 02–06 августа 2022 года. – Шира, Хакасия: Изд-во Томск. гос. ун-та, 2022. – С. 24–28.
2. Рахматуллина, С. Н. Микропластик в желудочно-кишечном тракте сибирского ельца в реке Нижняя Тунгуска / С. Н. Рахматуллина // МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА : сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Пенза, 27 июня 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 15–17.
3. Hidalgo-Ruz V., Gutow L., Thompson R.C., Thiel M. Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification // Environ Sci Technol. 2012. V. 46. P. 3060–3075.
4. Загрязнение микропластиком природных водоемов: концентрации, риски и методы исследований / Т. А. Ластовина, С. С. Галушка, Е. Р. Бескопыйный [и др.] // Труды Южного научного центра Российской академии наук. – 2020. – Т. 8. – С. 237–255.

5. Загрязнение микропластиком воды – угроза здоровью человека и окружающей среде (обзор литературы) / О. О. Сеницына, Г. Б. Еремин, В. В. Турбинский [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2023. – № 3. – С. 172–179.

6. Садыкова, М. Э. Связь типа питания рыб с количественным содержанием микропластика в кишечнике / М. Э. Садыкова // Образование, наука и молодежь – 2020 : Сборник трудов по материалам II научно-практической конференции студентов и курсантов, Керчь, 01–15 апреля 2020 года / Под общей редакцией Е.П. Масюткина. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2020. – С. 481–484.

УДК 663.6; 664

МЯСО КРЕВЕТКИ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО

В.В. Крысина, 4 курс

Научный руководитель – **И.В. Бубырь**, к.тех.н., доцент

Полесский государственный университет

Ведение. ”Мороженое – это взбитые, замороженные и потребляемые в замороженном виде сладкие молочные продукты, молочные составные продукты, молокосодержащие продукты“ [1, с.13].

Для расширения ассортимента мороженого при его производстве применяют различное дополнительное сырье – какао-порошок, орехи, кокосовую стружку, фрукты и многое другое. В качестве дополнительного сырья для мороженого могут использовать нестандартные ингредиенты, например, в азиатской кухне – мороженое с морепродуктами, в том числе и с креветочным мясом.

Цель работы: исследовать влияние способов обработки мяса креветки на органолептические свойства мороженого.

Объект исследования: креветки, мороженое с креветками.

Предмет исследования: технологические и органолептические свойства креветки, как дополнительного сырья.

Мясо креветки обладает высоким пищевым потенциалом и является ценным сырьем в производстве продуктов. Оно содержит большое количество белка, который в человеческом организме легко усваивается, богато незаменимыми аминокислотами, из которых преобладает лейцин и лизин, является источником витаминов А, D, группы В, из микроэлементов содержит много цинка, железа и йода, а из макроэлементов – натрий и калий [2, с.219, 224].

Способ первичной обработки креветок оказывает влияние на конечные свойства готового продукта, так как при его термической обработке происходят денатурационные, гидролитические и агрегационные процессы изменения белков, из-за чего меняется структура и свойства креветочного мяса.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведения исследований осуществляли подготовку мяса креветки, для этого креветки разморозили на воздухе при температуре 20 °С, промыли в холодной проточной воде температурой 15 °С до удаления следов глазури. Далее креветки обрабатывали тремя способами для получения разных образцов готовой продукции.

Образец 1 (рисунок 1 а). Для обработки мяса креветки использовали метод варки с панцирем. Креветки закладывали в кипящую подсоленную воду на 5 минут, затем извлекали, охлаждали, очищали от головы, хвоста и панциря, промывали в холодной воде температурой 15 °С, просушивали и проводили измельчение до состояния кусочков 2-4 мм.

Образец 2 (рисунок 1 б). Креветки варили без панциря. Сначала очистили, промыли в холодной проточной воде и поместили в подсоленную воду температурой 96 °С на 2 мин. После термической обработки мясо остудили, провели измельчения до 2-4 мм.



Рисунок 1. – Креветка отварная

Образец 3 (рисунок 2). Креветки очистили от панциря, головы и хвоста, промыли и измельчили до состояния кусочков 5-10 мм, затем их взбили с мягким сливочным маслом в соотношении 1:1 с добавлением соли. Полученную массу завакуумировали, провели термическую обработку методом варки на пару при температуре 65-85 °С в течение 25 минут.



Рисунок 2. – Вакуумированное мясо креветки со сливочным маслом, варенное на пару

Приготовление молочной смеси для мороженого состояло из этапов подготовки сырья, их смешивания, пастеризации смеси и ее охлаждения. Яйца промыли, разделили на белки и желтки. Молоко взбили с сахаром и яичным белком, смесь пастеризовали при температуре 70 °С в течение 30 минут, после ее охладили.

Затем молочную смесь взбили с полуфабрикатом из масла и мяса креветки; в отдельной ёмкости – с мягким сливочным маслом и полуфабрикатом из мяса креветки, варенной в панцире; в другой ёмкости – с мягким сливочным маслом и полуфабрикатом из мяса креветок, варенных без панциря. Смесь разлили по формам и подвергли замораживанию при -18 °С до полного отвердевания (рисунок 3). Результаты органолептической оценки представлены в таблице.



Рисунок 3. – Готовое мороженое с креветочным мясом

Таблица – Органолептическая оценка мороженого с мясом креветки

Показатель	Образец №		
	1	2	3
Внешний вид	Поверхность ровная, практически гладкая Имеются включения креветочного мяса, основная их концентрация расположена в верхушке мороженого (низ формы)		
Консистенция	Плотная, по краям более нежная, в середине твердая, ощутимые кусочки мяса креветки Мясо креветки жесткое		
Запах	Выраженный креветочный со слабо-ощутимым сливочным		
Вкус	Выраженный сливочный со слабым привкусом морепродуктов, после разжевывания кусочков мяса креветки хорошо ощущается креветочный вкус		Однородный сливочно-креветочный, кусочки мяса креветки имеют нежный вкус
Цвет	Белый с розовыми вкраплениями		Белый с желтоватым оттенком и с розовыми вкраплениями

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что для производства мороженого наиболее подходящий способ обработки креветочного мяса – это его вакуумирование с маслом, с дальнейшей термической обработкой на пару. Такой способ дает однородный креветочный вкус всему готовому продукту.

В дальнейшем запланирована работа по улучшению вкусовых качеств готового продукта, созданию однородной консистенции, а также исследованию его физико-химических, микробиологических и других показателей.

Список использованных источников

1. О безопасности молока и молочной продукции : ТР ТС 033/2013 : принят 09.10.2012 : вступ. в силу 01.05.2014 / Евраз. экон. комис. – Минск : Госстандарт, 2013. – 192 с.
2. Химический состав пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

УДК 338.3

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Д.К. Литвинко, 3 курс

Научный руководитель – К.О. Лебедева, преподаватель
Белорусский национальный технический университет

В реалиях современного мира, а именно в нахождении промышленного развития на этапе Индустрии 4.0 (4IR или Industry 4.0), неминуемы пути повышения эффективности всех сфер общественной жизни за счет модернизации и появления новых технологий, особенно это касается производства. Появление новых технологий, с одной стороны, дает возможность повысить эффективность и конкурентоспособность предприятия, а с другой стороны, превращает предприятия, которые их еще не внедрили, в неэффективные и неконкурентоспособные. Поэтому важно следовать тенденциям современного развития оперативно и качественно.

«С позиций общей теории управления, в частности по аналогии с автоматизированными системами управления (АСУ), управление материальными потоками в производстве можно представить в виде синергии субъекта и объекта управления, поддерживаемой комплексом обеспечивающих подсистем (информационно-компьютерное обеспечение, организационно-экономическое обеспечение, комплекс технических средств» [1, с. 76]. Для обеспечения данного комплекса подсистем разумно проводить реинжиниринг логистических процессов. Это позволит повысить эффективность не только логистических процессов, но и предприятия в целом за счет сокращения времени движения материального потока, повышения качества производимой продукции и снижения себестоимости логистических операций.

Выполнение задач можно обеспечить внедрением промышленного интернета вещей (IIoT), крупномасштабной межмашинной коммуникацией (M2M), цифрового инжиниринга (Digital Twin, DT1, DT2) и других технологий [2, с. 183]. Данные технологии можно использовать к уже применяемым на производстве системам (MRT, KANBAN и др.) и использовать их как дополнения для выполнения одной цели – повышения эффективности производства.

Внедрение инновационных технологий требует изменений подходов к управлению организацией, к созданию и использованию АСУ, а также в самих производственных линиях. Устаревшие производственные линии, либо преобладание ручной работы, не могут быть автоматизированы IIoT. Однако, на первых этапах освоения, IIoT можно использовать для решения локальных (низших) функций и задач. Применение IIoT, особенно на полностью автоматизированных производствах, достаточно широко, однако рассмотрим более доступные методы внедрения данной технологии, которые вполне реализуемы даже на менее высокотехнологичных предприятиях:

1. Информационная система WMS (Warehouse Management System) с технологией RFID (Radio Frequency Identification) на базе интернета вещей [3, с. 30].

Данная технология, в том числе, применима для отслеживания необработанных деталей, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции. Для этого требуется микрочипы для записи и хранения информации, а также, антенны для связи между микрочипом («меткой») и RFID-оборудованием. Это позволяет идентифицировать сырье и готовую продукцию, особенно при наличии их большой номенклатуры. Что в свою очередь дает контроль над материальными потоками, в частности такие данные как: скорость перемещения и сборки; данные местонахождения, в том числе для избегания краж и утрат; информация о количестве и виде деталей, находящихся на разных стадиях производства; поддержание разумного количества запасов; учет и хранение продукции и сырья на складе и другие преимущества.

Можно привести пример белорусского предприятия УП «Белкоопвнешторг Белкоопсоюза», использующего в процессе своей деятельности технологию RFID-меток для маркировки изделий, изготавливаемых из натурального меха, которые предприятие получает в собственных зверохозяйствах. В общей стоимости мехового изделия, стоимость его маркировки составляет примерно 0,04%. Зайти в информационную систему можно в любой момент даже со смартфона с помощью специальной бесплатной программы или через RFID-считыватель [4, с. 156-157].

2. Датчики повышение безопасности на базе технологии IIoT.

Датчики могут быть разнообразны и применимы для решения широкого спектра задач. Рассмотрим датчики, которые являются связующим звеном между физической системой, собирающей данные от различных машинных процессов, и каналами связи (передают данные в средства управления или мониторинга).

Примером является интеллектуальный датчик АВВ для подшипников, устанавливаемый на Dodge, который переносит IoT на промышленные подшипники. Являясь частью цифровой трансмиссии компании Sapability, они позволяют проверять исправность подшипников, предоставляя ранний индикатор любых потенциальных проблем путем оценки состояния подшипников на основе информации о вибрации и температуре, помогая предотвратить простои конвейеров для транспортировки сыпучих материалов [5].

Схожие датчики также использует крупная железнодорожная компания Union Pacific для предупреждения отказа оборудования и минимизации риска схода поезда с рельс. Для этого, компания устанавливает датчики, контролирующие целостность колес. Данная технология смогла предотвратить производственные аварии, стоимость которых могла бы обойтись компании в 40 миллионов долларов [6]. Использование датчиков позволит улучшить безопасность на стадиях производства и улучшить управление материальными потоками.

3. Сенсоры Интернета вещей от MOKOSmart.

К примеру датчик температуры и влажности, как следует из названия, измеряет количество тепла и влажности, генерируемых областью или объектом, на обозначенном датчиком участке. Обнаружение изменений температуры и влажности позволяет более качественно и эффективно выполнять различные задачи, начиная от производства и заканчивая сельским хозяйством и здравоохранением. Данные датчики можно использовать для управления качеством материальных по-

токов, особенно если изделия требуют определенных условий, где уровень температуры и влажности воздуха влияет на процессы производства и сохранение продукции.

Таким образом, область применения современных технологий, с целью повышения эффективности управления материальными потоками, возможна даже на частично автоматизированных предприятиях. Применение инноваций позволяет не только сделать предприятие более эффективным и конкурентоспособным, но и актуализировать продукцию, что поднимет престиж и сделает его более привлекательным для инвесторов и поставщиков.

Список использованных источников

1. Щеголева, Т. В. Принципы организации управления материальными потоками в логистической системе / Т. В. Щеголева // Организатор производства. – 2007. – № 4(35). – С. 75-78. – EDN IJGGBX.
2. Литвинко, Д. К. Digital transformation of industrial enterprise management / Д. К. Литвинко; науч. рук. Е. А. Новикова // НИРС-79 [Электронный ресурс]: материалы 79-й научно-практической конференции студентов Минска, 20 апреля 2023 г. / Белорусский национальный технический университет; сост.: Е. С. Голубцова, А. Н. Шавель. – Минск: БНТУ, 2023. – С. 183-185.
3. Карпович, Н. А. Применение системы управления складом на основе Интернета вещей для интеллектуальной логистики / Н. А. Карпович // Вестник магистратуры. – 2022. – № 12-2(135). – С. 28-33. – EDN JSBCCN.
4. Марцинкевич, Т. Ф. RFID-технологии – средство защиты и контроля / Т. Ф. Марцинкевич // Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів: матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 16–18 березня 2016 року). / Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі». – Полтава, 2016. – С. 155–159.
5. What are IIoT sensors for motion systems? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.motioncontroltips.com/what-are-iiot-sensors-for-motion-systems/>. – Дата доступа: 08.12.2023.
6. Union Pacific Using Predictive Software to Reduce Train Derailments - WSJ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wsj.com/articles/BL-CIOB-102>. – Дата доступа: 08.12.2023.

УДК 664; 661.12

ВЛИЯНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА РЫБНОЕ СЫРЬЁ

О.Е. Остроухова, 4 курс

Научный руководитель – И.В. Бубырь, к.тех.н., доцент

Полесский государственный университет

Как показало время, с развитием технологий население земли резко возрастает. Вместе с ростом населения растёт спрос на продукты питания. На данный момент покупатели всё больше отказываются от продуктов питания, содержащих вредящие организму синтетические добавки, пролонгирующие сроки хранения, в пользу натуральных консервантов, антиокислителей и антиоксидантов.

Рыба является уникальным источником белков, которые легко усваиваются организмом. Вместе с тем, жиры рыб содержат большое количество витамина D, полиненасыщенных жирных кислот, а также омега 3 и омега 6, влияющих на работу мозга. Тем не менее, ввиду состава, такие жиры быстро окисляются, что приводит к ухудшению их органолептических свойств и порче. Это порождает необходимость пролонгировать сроки хранения с помощью пищевых добавок.

Цель работы – изучение влияния дигидрокверцетина на рыбное сырьё с целью увеличения сроков годности готовой продукции.

Дигидрокверцетин – пищевая добавка, получаемая из древесины сибирской лиственницы (*Larix sibirica Ledeb*) или даурской лиственницы (*Larix dahurica Turcz*), представляющая собой мелкокристаллический порошок от белого до кремового или светло-желтого цвета [1].

Дигидрокверцетин (далее: ДГК) используется:

1. В медицине как биологически активная добавка, благотворно влияющая на состояние лёгких;

2. В пищевой промышленности как добавка, препятствующая окислению жиров.

На данный момент ДГК является эталонным окислителем. Это означает то, что он обладает лучшими антиокислительными свойствами из всех ныне существующих веществ [2]

Как показывают исследования, рыба, ежедневно обрабатываемая водным раствором ДГК в

концентрации 0,001 %, способна при температуре +2...+4 °С сохранять свежесть до 7 суток. Если же к раствору добавить аскорбиновую кислоту в виде водного раствора концентрацией 0,02 % в соотношении 1 : 1, то возможно продлить время хранения до 10 суток. Такой же эффект достигается, если рыбу хранить в мелкой ледяной крошке из раствора ДГК, и всего 11 суток, если в растворе для льда будет присутствовать аскорбиновая кислота [3].

В тоже время, при использовании дигидрохверцетина для создания сложной продукции из рыбы, содержащей большое количество жира, снижается скорость окисления. Согласно исследованиям Байдалиновой Е.С, рыбий жир, полученный методом вытапливания из мороженой атлантической скумбрии, за 128 дней хранения при температуре +20...+25 °С при добавлении ДГК не изменяется в составе. Кислотные числа остаются практически неизменными, и скорость накопления свободных жирных кислот была вдвое ниже, нежели в контрольных образцах. Также образцы подвергались рафинированию, и это снизило уровень кислотных чисел [4]. Данная информация может говорить о том, что дигидрохверцетин благотворно влияет на доброкачественность рыбьего жира.

ДГК можно использовать для приготовления продукции с длительными сроками хранения. Так, к примеру, его вводят в фарши рыбные в количестве 200 мг на 1 кг жира, содержащегося в изделии. Это помогает замедлить процесс окисления и пролонгировать сроки хранения изделий [5].

Использовать дигидрохверцетин можно как в виде сухого порошка, как и в виде водного раствора. В случае использования раствора, изделие орошается равномерным слоем, воздействуя поверхностно в зоне контакта с кислородом воздуха. Также можно добавить ДГК в солевой раствор для посола. В таком случае действующее вещество проникнет глубже. Если же в качестве сырья используется фарш, можно добавить ДГК в сухом виде, так как в процессе перемешивания он растворится в жидкости, выделяющейся из фарша. Чистота дигидрохверцетина должна составлять не менее 90 %.

Выводы. В ходе различных исследований влияния дигидрохверцетина на рыбное сырьё, можно утверждать, что исследуемое вещество обладает высокими антиокислительными способностями и увеличивает сроки хранения свежего рыбного сырья в 2,5 раза. Целесообразно использование данной добавки как для пролонгирования сроков хранения свежего сырья, так и для подготовки сырья для создания продукции функционального назначения, поскольку ДГК не только не вредит здоровью, но и улучшает его общее состояние. Также дигидрохверцетин возможно применить для создания рыбной продукции с высоким содержанием жиров.

Список использованных источников

1. Добавки пищевые. Дигидрохверцетин. Технические условия: ГОСТ 33504–2015. – Введ. 01.01.2017. – М: Межгосударств. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2015 – 16 с.
2. Леонтьева, Н. В. Дигидрохверцетин – природный антиоксидант : учеб. пособие / Н. В. Леонтьева. – СПб: СЗГМУ им.И.И.Мечникова,, 2016. – 18-22 с.
3. Ефименкова, Д.А. Влияние дигидрохверцетина на показатели свежести рыбы / Д.А. Ефименкова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. – № 1. – С. 80-81
4. Природные антиоксиданты флавоноидной природы в технологии мясных полуфабрикатов [Текст] : монография / Л. С. Байдалинова, Я. И. Шарыгина ; Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Калининградский гос. технический ун-т». – Калининград : Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2012. – 235 с.
5. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств : ТР ТС 029/2012 : принят 20.07.2012 : вступ. в силу 01.07.2013 / Евраз. экон. комис., 2013 – 37 с.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛОСОСЕВЫХ ВИДОВ РЫБ ПРИ ПОСОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛКОГОЛЯ

А.А. Павловская, 4 курс

Научный руководитель – И.В. Бубырь, к.тех.н., доцент

Полесский государственный университет

Введение. В последние десятилетия красная рыба вызывает все больший интерес благодаря своим полезным свойствам. Она богата омега-3 жирными кислотами, которые благоприятно влияют на сердечнососудистую систему, улучшают работу мозга, помогают снизить уровень холестерина и имеют другие полезные свойства. Из лососевых видов рыб вырабатывают различные продукты питания (балыки, пресервы и др.), готовят разнообразные и необычные блюда. Для создания невероятно насыщенных вкусовых характеристик красной рыбы можно начать использовать спиртовые посолы [1].

Целью данной работы является выбор оптимального алкоголя для посола лососевых видов рыб и исследование их органолептических показателей.

Объект исследования: основное сырье – горбуша, дополнительное сырье – соль, коньяк Attikus, вино Les Chartrons Lussac Saint-Emilion красное сухое, водка Свояк стандарт, пиво Лидское Бархатное, яблочный сидр Fizz.

Предмет исследования: органолептическая оценка пищевых продуктов при посоле с использованием 5-ти различных видов алкоголя.

При посоле и мариновании рыбы алкоголь помогает раскрыть ее естественный вкус, смягчает его, а также добавляет аромат используемого алкоголя. Кроме того, в небольшом количестве алкоголь обладает антиоксидантными свойствами, способствующими защите клеток от повреждения, а также помогает улучшить работу мозга и нервной системы человека [1].

Ход работы:

На первом этапе осуществляли разделку рыбы на филе. Сырье разморозили при комнатной температуре 20 °С, промыли проточной холодной водой температурой не более 15 °С и разделали на пять филе кусочков, каждый по 110 г.

Второй этап – подготовка алкоголя, расчет спирта и определение общего объема спирта для разных видов алкоголя. Произвели посол рыбы сухим способом, на 110 г сырья – 20 г соли.

Третий этап – смешивание ингредиентов, заливка алкоголя в емкости для посола и закрытие пищевой пленкой для предотвращения попадания воздуха.

Четвёртый этап – посол рыбы 8-10 часов в темном месте при комнатной температуре, затем охлаждение до +6 °С.

Образец 1 (рисунок а). Для первого образца мы взяли коньяк Attikus, 50 мл при содержании спирта 15 г. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 1.

Образец 2 (рисунок б). Для второго образца использовали вино Les Chartrons Lussac Saint-Emilion 150 мл при содержании спирта 15 г. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 2.

Таблица 1. – Органолептическая оценка рыбы при посоле с коньяком Attikus

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Поверхность ровная, гладкая. Без повреждений, плесени.
Консистенция	Упругая, плотная, не разваливается на волокна.
Запах	Слабый запах соленой рыбы, отсутствует запах алкоголя.
Вкус	Слегка выраженный приятный вкус соленой рыбы, во вкусе отсутствует привкус или наличие алкоголя.
Цвет	Приятного нежно розово-оранжевого цвета.

Таблица 2. – Органолептическая оценка рыбы при посоле с вином

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Рваные куски, не соответствует товарному виду из-за неравномерной окраски вином
Консистенция	Плотная, легко отделяется на волокна
Запах	Присутствует запах алкоголя и лёгкий шлейф копченой рыбы
Вкус	Выраженный приятный вкус соленой рыбы, от вина – привкус лесных ягод легкая травяная горчинка
Цвет	Розовая с разводами бордового цвета

Образец 3 (рисунок в). Для третьего образца мы взяли водку Свояк 50 мл при содержании спирта 15 г. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Органолептическая оценка рыбы при посоле с водкой

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Поверхность местами рваная. Без плесени
Консистенция	Плотная, легко отделяется на волокна
Запах	Запах алкоголя отсутствует, присутствует ощутимый запах солёной рыбы
Вкус	Выраженный приятный вкус соленой рыбы, во вкусе отсутствует алкоголь
Цвет	Персикового цвета

Образец 4 (рисунок г). Для четвертого образца использовали пиво Лидское Бархатное 375 мл при содержании спирта 15 г. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 4.

Таблица 4.– Органолептическая оценка рыбы при посоле с пивом

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Рваные куски, не соответствует товарному виду из-за цвета
Консистенция	Мягкая, легко отделяется на волокна
Запах	Присутствует пивной запах и приятный легкий запах солёной рыбы
Вкус	Выраженный приятный вкус соленой рыбы, отсутствует алкоголь
Цвет	Оранжево-коричневого цвета

Образец 5 (рисунок д). Для пятого образца мы взяли яблочный сидр Fizz 500 мл при содержании спирта 15 г. Результаты органолептической оценки представлены в таблице 5.

Таблица 5. – Органолептическая оценка посола яблочным сидром Fizz.

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Рваные куски, местами кашеобразное состояние волокон
Консистенция	Рыхлая, легко разделяется на волокна, при нажатии вилкой превращается в кашеобразное состояние
Запах	Присутствует запах брожения и яблок
Вкус	Неприятный яблочный вкус соленой рыбы
Цвет	Бледно-розового цвета



Рисунок – Внешний вид рыбы при посоле с использованием различных видов алкоголя

Вывод: Анализируя результаты органолептической оценки соленой рыбы можно сделать вывод, что для алкопосола наиболее подойдут крепкие напитки, такие как коньяк и водка, они лучше сохраняют текстуру рыбы и равномерный цвет, также подойдет вино и пиво, но для посола с этим алкоголем, нужна большая тара для равномерного окрашивания рыбы. Для посола с алкоголем не подойдет яблочный сидр, так как он не сохраняет упругую форму и цвет рыбы, при посоле он придает рыбе неприятный запах и вкус. В дальнейшем запланирована работа по улучшению вкусовых качеств готового продукта, а также исследованию его физико-химических, микробиологических и других показателей.

Список использованных источников

1. How to Marinate with Alcohol [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.finedininglovers.com/article/how-to-marinate-with-alco> – Дата доступа: 28.03.2024.

УДК 639.3.06; 639.3.09; 648.61.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ДЕЗИНФЕКЦИИ РЫБОВОДНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ

Е.С. Пицуха, 4 курс

А.Б. Шикунец, преподаватель-стажёр
Полесский государственный университет

В настоящее время рыбоводство является развивающейся отраслью во многих регионах России, а также на территории Республики Беларусь. Необходимость получения больших объемов продукции обуславливает интенсификацию производственных процессов на рыбоводных предприятиях. Это повышает риск возникновения инфекционных болезней. В такой ситуации своевременно и эффективно проводимая дезинфекция помещений, инвентаря, живорыбного транспорта и т.д. помогает снизить риск возникновения болезней [1].

В настоящее время дезинфицирующая обработка материалов, инвентаря, а также оборудования является одной из актуальных проблем в рыбоводстве на территории Республики Беларусь.

Поэтому целью данной работы является усовершенствование санитарно-гигиенических мероприятий и подбор безопасного, и экономически выгодного дезсредства, предназначенного для обработки рыбоводного оборудования и материалов.

Основная часть. Рыбоводный инвентарь и орудия лова дезинфицируют весной после облова зимовальных и нерестовых прудов и осенью после облова выростных и нагульных прудов [2].

Основным дезинфицирующим средством, применяемым рыбоводами в Республике Беларусь, является хлорная известь, или препараты в составе которых она является основным действующим веществом.

Хлорная известь $\text{CaCl}(\text{OCl})$ является эффективным дезинфицирующим средством. На воздухе она быстро присоединяет влагу и уголекислоту, превращаясь в полужидкую массу. Хлорная известь хорошего качества должна содержать 25-30 % активного хлора. При более высоком содержании, а тем более в чистом виде, хлор способен, проникая в дыхательные пути, провоцировать их сильнейшие ожоги и даже вызывать отёк лёгких.

Хлорная известь отнесена к третьему классу опасности. То есть вещество считается умеренно-токсичным. Но при этом, хлор, который выделяется из химического соединения, весьма опасен и оказывает сильное раздражающее воздействие на слизистые оболочки, органы дыхания, кожные покровы. В связи с этим контакты с хлорной известью допускаются только в средствах индивидуальной защиты – респираторе, костюме, очках и перчатках. Данные факты говорят о некоторой опасности использования этого вещества как для рыбоводов, так и для гидробионтов, что делает актуальной проблему поиска более безопасного и эффективного специализированного средства.

В зарубежных странах давно разработаны и применены новые препараты, которые справляются с задачей дезинфекции на уровне, либо выше уровня хлорной извести. Например, такие средства как Триосепт-Вет, Логодез, Форбицид, Монклавит-1.

Подробнее стоит рассмотреть Монклавит-1, который является бактерицидным и фунгицидным лекарственным средством широкого спектра действия для ветеринарного применения, с противовоспалительным, регенерирующим и противоотечным эффектом. Данный препарат представляет собой водно-полимерную систему на основе йода в форме высокомолекулярного комплекса поли-N-виниламидациклосульфойодида.

Лекарственная форма - раствор. Внешний вид - прозрачная жидкость темно-коричневого цвета [3].

Обладает высокой активностью по отношению к грамотрицательным и грамположительным микроорганизмам, патогенным грибам и дрожжам: *Salmonella enteritidis*, *Pasteurella multocida*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Candida albicans*, *Mycoplasma* и др.

В рыбоводных хозяйствах этот препарат используется для борьбы с сапролегниозом. Им обрабатывают не только икру, но также и оборудование. "Монклавит-1" эффективно предупреждает сапролегниевую инфекцию, повышает сохранность и выживаемость икры рыб. Так при практическом применении в рыбоводных хозяйствах отмечалось полное подавление сапролегнии [4]. Кроме того, стоит отметить, что данный препарат не вызывает привыкания (резистентности) у болезнетворной микрофлоры в процессе длительного применения, что также является значительным преимуществом.

По степени воздействия на организм теплокровных животных и человека Монклавит-1 относится к малоопасным веществам (4 класс опасности). Не обладает местно-раздражающим и sensibilizing действием в отличие от хлорной извести.

Применение "Монклавит-1" при дезинфекции инкубационных аппаратов значительно снижает КМАФАнМ (общее микробное число) и БГКП (бактерии группы кишечной палочки) на обрабатываемых поверхностях. Дезинфекцию данным препаратом проводят на предварительно механически очищенных от загрязнений и вымытых поверхностях. "Монклавит-1" наносят на поверхности влажным способом или направленными аэрозолями, добиваясь равномерного распределения. Расход при этом составляет 150-300 мл/м.кв. Экспозиция 45 минут. Препарат не опасен для инкубируемой икры и не требует тщательного смывания [5].

Высокую эффективность демонстрирует "Монклавит-1" в неблагоприятных условиях инкубации, например, при использовании речной воды.

Заключение. По результатам сравнения можно сделать вывод, что Монклавит-1, по сравнению с хлорной известью, не оказывает местного раздражающего и токсического действия на живые

организмы, что говорит о большей безопасности его использования. Кроме того, как дезинфицирующее средство данный препарат показывает высокие результаты в борьбе с сапролегниевой инфекцией, а также значительно снижает общее микробное число и число бактерий группы кишечной палочки на обрабатываемых поверхностях. Это говорит о целесообразности использования препарата Монклавит-1 как дезинфицирующего средства в рыбоводстве.

Список использованных источников

1. Нечаева, Т.А. Оценка применения эффективности препарата триосепт-вет для дезинфекции на рыбноводных предприятиях / Т.А. Нечаева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 1. – С. 36-37.
2. Основные санитарно-профилактические мероприятия для начинающих рыбоводов по выращиванию карпа / Г.Ж. Исхахов, с.Б. научный, К.Ж. Ph.D, лаборант // Ёылым жэне бiлiм / Наука и образование. – 2019. – № 2. – С. 125-129.
3. Нечаева Т.А. Применение препарата Монклавит-1 для лечения травм у производителей атлантического лосося (семги) / Т.А. Нечаева // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2012. – №1 (13) С. 50-52.
4. Поиск эффективных средств против сапролегниоза икры осетровых рыб / В.В. Володина [и др.]. – Астрахань : Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, 2019. – 63 с.
5. <http://monclavit.ru> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://monclavit.ru/monclavit_fish_fsrmimg.html. – Дата доступа: 01.04.2024.

УДК 664.952

ВЛИЯНИЕ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР И РЫБНОГО СЫРЬЯ НА КОНСИСТЕНЦИЮ СЫРОКОПЧЕННЫХ РЫБНЫХ КОЛБАС

А.В. Рагозик, 4 курс

Научный руководитель – И.В. Бубырь, к.тех.н., доцент

Полесский государственный университет

Производство сырокопченых рыбных колбас имеет свою специфику и нюансы, что связано с высокой лиофильностью белков и окисляемостью жиров, а также зависимостью структурообразующей способности мышечных тканей рыбы от ее вида.

Употребление рыбной продукции вместо мясной благоприятно сказывается на здоровье человека. Это связано с более высокими потребительскими свойствами рыбного сырья, с большим содержанием в нем легкоусвояемых белков, полным аминокислотным составом, разнообразным содержанием витаминов и минералов, а также ненасыщенных жирных кислот.

Все это дает рациональное обоснование производства сырокопченых рыбных колбас. Однако, как и при любом начинающем производстве, есть ряд задач, необходимых для решения. Так, например, для производства сырокопченых рыбных колбас необходимо: обосновать выбор сырья, разработать рецептуру для получения сырокопченной колбасы с хорошим вкусом, запахом, цветом и консистенцией. Это основные задачи, которые необходимо решить, для того, чтобы продукт получился относительно недорогим, безопасным и с хорошими органолептическими показателями.

Цель данной работы – разработка рецептуры сырокопченной рыбной колбасы с «хорошей» консистенцией.

Актуальность данного исследования заключается в том, что разработка рецептуры сырокопченной рыбной колбасы с «хорошей» консистенцией поможет решить одну из вышеперечисленных задач.

Объект исследования: основное сырье – горбуша, скумбрия атлантическая; дополнительное сырье – соль поваренная пищевая, соль нитритная, перец черный, сахар, стартовые культуры.

Сырье и материалы, используемые при производстве сырокопченной рыбной колбасы, должны соответствовать ТНПА: рыба мороженая – ГОСТ 32366-2013 [1]; соль поваренная пищевая – ГОСТ 13830-97 [2]; соль нитритная – ГОСТ 32781–2014 [3]; перец черный – ГОСТ 29050-91 [4]; сахар белый – ГОСТ 33222–2015 [5].

Ход работы: Для разработки лучшей консистенции сырокопченной рыбной колбасы было проведено 9 различных колбас, которые делятся на 3 принципиально различные группы:

Первая группа – колбасы со стартовыми культурами;

Вторая группа – колбасы без стартовых культур и соленого полуфабриката;

Третья группа – колбасы из соленого полуфабриката.

В каждой из 3 групп имеются колбасы 3 рецептур: с преобладанием горбуши, без существенного отличия преобладания одного рыбного сырья над другим и с преобладанием скумбрии.

Для производства сырокопченых колбас рыбное сырье необходимо было разморозить и разделить. На всех технологических этапах производства сырье контролировали по органолептическим показателям с целью возможности его дальнейшего использования. Дополнительное сырье соответствовало ТНПА.

В таблице 1 представлены рецептуры сформованных колбас и их масса.

Таблица 1. – Рецептуры сформованных колбас, в (%) и их масса, г

	Ст.к.	Ст.к	Ст.к	Без ст.к.	Без ст.к.	Без ст.к.	Сол. пф.	Сол. пф.	Сол. пф.
Горбуша:скумбрия	50:50	90:10	31:69	50:50	90:10	34:66	50:50	75:25	30:70
Масса колбас	320	320	319	314	314	312	294	302	297

Как видно из данных таблицы 1, все колбасы почти одной массы и одинаковой рецептуры. Это сделано для точности эксперимента, так как преимущественно проверяются влияния стартовых культур и соотношения горбуши : скумбрии на консистенцию сырокопченых рыбных колбас. В таблице 2 представлена масса колбас после копчения и вяления.

Таблица 2. – Масса колбас после копчения и вяления, г

	Ст.к.	Ст.к	Ст.к	Без ст.к.	Без ст.к.	Без ст.к.	Сол. пф.	Сол. пф.	Сол. пф.
Горбуша:скумбрия	50:50	90:10	31:69	50:50	90:10	34:66	50:50	75:25	30:70
Масса колбас	114	112	128	114	108	118	109	104	116

Исходя из данных таблицы 2 видно, что после копчения и вяления масса колбас уменьшилась практически в 3 раза, что существенно сказывается на себестоимости и качестве продукта.

Для определения лучшей консистенции продукта необходимо провести органолептическую оценку. Для этого был использован унифицированный метод, разработана балльная шкала (диапазон от 1 до 5) с характеристикой оцениваемого показателя (таблица 3).

Таблица 3. – Шкала дегустационной оценки сырокопченой рыбной колбасы

Балл	Консистенция
5	Очень хорошо: упругая; однородная, плотная
4	Хорошо: слегка мягковатая; однородная,
3	Удовлетворительно: мягкая; суховатая; однородная
2	Плохо: дряблая; сухая; неоднородная.
1	Очень плохо: мажущаяся; крошащаяся; неоднородная

Каждый балл характеризует уровень качества колбасы по показателю – консистенция. Далее представлена таблица 4 с оцененными показателями качества от 1–5.

Таблица 4. – Дегустационная оценка колбас по консистенции

Показатель качества	Ст.к. 50:50	Ст.к 90:10	Ст.к 31:69	Без ст.к. 50:50	Без ст.к. 90:10	Без ст.к. 34:66	Сол. пф. 50:50	Сол. пф. 75:25	Сол. пф. 30:70
Консистенция	5	5	4	4	4	3	2	2	2

Как видно из данных таблицы 4, лучшей консистенцией обладают колбасы со стартовыми культурами и содержанием горбуша : скумбрия 50 : 50 и 90 : 10, соответственно. На рисунке показаны нарезки колбас каждого вида.



Рисунок – Изображение колбас каждого вида на разрезе

Вывод: Таким образом, на консистенцию сырокопченой рыбной колбасы влияют стартовые культуры и соотношение рыбного сырья, а именно соотношение горбуши к скумбрии.

Стартовые культуры делают консистенцию колбасы более упругой, плотной и однородной, а преобладание в сырье горбуши над скумбрией также придает продукту более плотную и однородную консистенцию.

Список использованных источников

1. Рыба мороженная. Технические условия: ГОСТ 32366-2013. – Взамен ГОСТ 1168-86, 20057-96; введ. РБ 01.01.2015. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2015. – 12 с.
2. Соль поваренная пищевая. Общие технические условия: ГОСТ 13830-97. – Взамен ГОСТ 13830-91; введ. РБ 01.06.2000. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2000. – 20 с.
3. Добавки пищевые. Натрия нитрит E250. Технические условия: .ГОСТ 32781-2014; введ. РБ 01.01.2016. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2019.– 12 с.
4. Пряности. Перец черный и белый. Технические условия: ГОСТ 29050-91; введ. РБ 01.01.1993. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2000. – 4 с.
5. Сахар белый. Технические условия: ГОСТ 33222-2015; введ. РБ 01.07.2016. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2019. – 14 с.

ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДИЗАЙН

УДК 711(435)

ТЕНДЕНЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ НАБЕРЕЖНЫХ В ГОРОДАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.Д. Бествицкая, 3 курс

Научный руководитель – О.Н. Левшук, старший преподаватель

Полесский государственный университет

Проектирование набережных является важным элементом улучшения городской инфраструктуры. В Республике Беларусь наблюдается активное развитие и модернизация прибрежных зон. Данный процесс имеет значительное влияние на улучшение качества жизни и создание привлекательной окружающей среды. Большинству населенных пунктов Беларуси, расположенным вблизи рек, предоставляется уникальная возможность для благоустройства окружающей их территорий [1].

Благоустройство береговых линий в городах осуществляется с целью формирования комфортной и привлекательной среды для общественной активности; развития туризма и привлечения посетителей; разработки экологически устойчивой системы, включая озеленение, водоочистные системы, обеспечение доступа к воде и сохранение биоразнообразия; разработка пространства культурных и развлекательных мероприятий.

Основные направления проектирования городских набережных страны приобретают большое значение для развития инфраструктуры, улучшения качества жизни населения и привлечения туристов. Это дает возможности формирования привлекательных и устойчивых муниципальных сред, которые способствуют совершенствованию и процветанию районов Беларуси [2].

В процессе исследования изучена специальная литература, научные статьи и публикации связанные с проектированием улиц вдоль реки, рассмотрены планировочные принципы и социальные аспекты набережных Беларуси. Для исследования развития прибрежных зон выбор пал на шесть городов с периферийными и центральными набережными, такие как Светлогорск (р.Березина), Пинск (р.Пина), Орша (р.Днепр), Горки (пруд Нижний), Мозырь (р.Припять), Кобрин (р.Мухавец) (рис.).

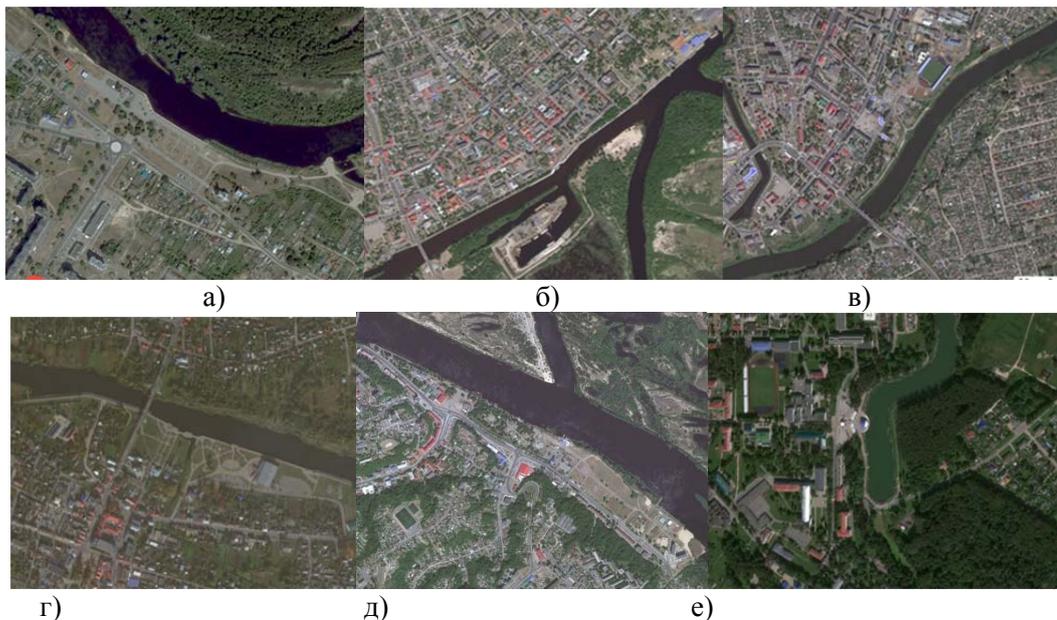


Рисунок 1 – Городские набережные:

а) река Березина, г.Светлогорск ; б) река Пина, г.Пинск; в) река Днепр, г. Орша; г) пруд Нижний, г.Горки; д) река Припять, г.Мозырь; е) река Мухавец, г.Кобрин.

Методология проходила в несколько этапов. Суть первого этапа заключалась в определении участков исследования и проведение оценки пространства вокруг. Оценка состояла из фотодокументации, сбора информации о местных особенностях, культурных ценностях и потребностях в развитии городских набережных. Второй этап включал в себя разбор литературных источников и изучение типологии набережных. Заключительным этапом стало обобщение результатов и подведение итогов.

Анализ показал, что исследуемые набережные отличаются наличием общественных функций, которые можно условно разделить на четыре категории:

- культурно–развлекательные, включающие в себя организацию мест для проведения фестивалей, выставок, концертов, инсталляций;
- обслуживающие – позволяющие населению проводить время в ресторанах, кафе, магазинах, галереях;
- спортивно–оздоровительные, включающие в себя установку игровых площадок, скейтпарков, футбольных и баскетбольных площадок, прокладку велодорожек, площадок с тренажерами, беговых дорожек;
- созерцательные – предназначенные для отдыха и прогулок людей (видовые площадки, спуски к воде, зоны отдыха).

Зарубежный опыт проектирования городских набережных предлагает множество примеров, в которых удачно сочетаются функциональность, эстетика и социокультурные аспекты. Например, в Венеции организована уникальная система водных путей, по которым можно прогуливаться на гондолах и наслаждаться великолепным видом, в Санкт–Петербурге, вдоль реки Невы и каналов города, открываются прекрасные виды на архитектуру и исторические достопримечательности, в Шанхае, набережные предлагают впечатляющий вид на небоскребы и исторические здания в западном стиле, в Ванкувере потрясающие виды на горы и океан, много пешеходных дорожек, пляжей, ресторанов и мест для отдыха [3].

Несмотря на изучение опыта мегаполисов, при обустройстве набережных в небольших городах возможно использование таких же концепций. Варианты включают прогулки на речном транспорте, наслаждение видами исторических достопримечательностей, создание живописных мест для фотографирования и посещение различных культурных и развлекательных заведений.

Анализ текущих направлений проектирования белорусских набережных позволяет сделать ряд выводов. Наблюдается растущая значимость набережных в городах Республики. Они становятся важными элементами структуры и создания комфортной окружающей среды. В Беларуси стремятся создать привлекательные и уникальные набережные, отражающие историческое и культурное наследие региона. Это выражается в использовании местных архитектурных стилей, традиционных материалов и элементов, которые придают своеобразный характер и способствуют формированию уникального облика города. Одним из важных факторов является сохранение и улучшение экологической устойчивости прибрежных территорий, включая формирование зеленых насаждений и проведение рекультивации береговых зон.

Тенденции в современном проектировании набережных в городах Республики Беларусь подчеркивают растущую значимость и стремление к созданию привлекательных, функциональных и устойчивых набережных.

Список используемых источников

1. Большаков А. Г. Проектирование городской набережной.: учебное пособие / А. Г. Большаков. Иркутск.: Издательство ИрГТУ, 2009. – 120.
2. Поправко К.А., Тлустый Р.Е. Анализ зарубежного опыта проектирования набережных крупных прибрежных городов // Современное строительство и архитектура. 2016. – №1.
3. Лошаков П.И., Исмакаева К.А. Тенденции проектирования прибрежных территорий на примере города Поволжья // Экономика строительства. 2022. – №7.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АБЛАКТИРОВКИ В ДЕКОРАТИВНОМ ДРЕВОВОДСТВЕ

А.В. Гурский, 2 курс

Научный руководитель – В.Н. Кравцова, к.с.-х.н., доцент
Полесский государственный университет

Существует ряд многолетних древесных пород, входящих в основной ассортимент озеленения населенных пунктов Беларуси (береза, бук, каштан и т.д.), при производстве посадочного материала которых приходится сталкиваться с рядом трудностей. Поэтому при достаточно успешном применении семенного размножения вегетативные способы редко распространены из-за малого выхода саженцев, слабой укореняемости черенков, медленного роста и т.д. [1].

Вегетативные способы размножения позволяют сохранить декоративные свойства растений, характерные для сорта, в особенности, для перекрестно опыляемых культур, поэтому их предпочтение семенному размножению очевидно. В связи с этим, при производстве трудноукореняемых культур чаще необходимо прибегать к трудоемким методам микроклонального размножения [2].

Мы считаем, что в таких случаях можно и нужно применять аблактировку. Аблактировка (прививка сближением) – простой, но редко применяемый способ прививки растений, при котором срачиваются побеги, находящиеся рядом друг с другом. То есть привой не срезается, а просто прикладывается к подвою [3]. Характерным для такой прививки является то обстоятельство, что соединяемые растения до приживания сохраняют части выше и ниже точки соприкосновения, и привой и подвой поддерживаются своими собственными родительскими растениями до тех пор, пока не образуется соединение [4]. Еще один несомненный плюс этого метода заключается в том, что время его проведения в принципе может быть любым, но наиболее оптимальный период – весна – начало активного сокодвижения, тогда ветви срастаются быстрее.

Для выполнения аблактировки на ветвях прививаемых деревьев слегка срезают кору и внешние слои древесины, прикладывают раны друг к другу и туго обвязывают. Соединить побеги можно вприклад, сближением с язычком или седлом и др. В этом плане механизм прививки во многом схож с простой или улучшенной копулировкой. После того как ветви полностью срастутся, привой отделяют от материнского растения, и дальше он растет и питается исключительно от подвоя [5].

Перепрививку у деревьев в возрасте до 10 лет можно сделать за один год. Старые деревья в возрасте до 25 лет перепрививают в течение двух лет в два захода (в первый год одну половину ветвей дерева, а во второй год – вторую половину). Деревья старше 25 лет перепрививать нельзя.

Аблактировка в настоящее время применяется, в основном, в формовом и стланцевом садоводстве, где является основным и наиболее важным видом прививки, так как позволяет сращивать трудно растущие растения и деревья, переносить крону с одного дерева на другое, создавать необыкновенные формы деревьев, закреплять растения в декоративных изгородях [6]. Основное назначение аблактировки:

- привить трудно укореняющиеся сорта;
- спасти заболевшее или объединенное вредителями растение;
- привить сорта, которые плохо приживаются при других, более популярных видах прививки;
- создать на участке красивые живые изгороди.

С помощью этого способа прививки некоторые садоводы-любители занимаются выращиванием сеянцев в цветочных горшках, используя ветви и побеги растения в качестве привоя.

В комнатном цветоводстве аблактировкой выращивают многие растения. В основном используются прививки вприклад или прививка клином. Особенно этот метод эффективен для кактусов. Выбор способа прививки зависит от вида комнатного растения, его состояния и периода развития [4].

В настоящее время аблактировка имеет ограниченное применение, но на наш взгляд, этому методу стоит уделять больше внимания и включать такой способ не только в технологию воспроиз-

водства посадочного материала трудно укореняющихся древесных декоративных культур, но и как прием формирования крон древесных пород и создания живых изгородей из кустарников.

Список использованных источников

1. Какую прививку выбрать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agrobeltarus.by/articles/tekhnologii/kakuyu_privivku_vybrat/ - Дата доступа: 07.04.2024.
2. Соколова, Т.А. Декоративное растениеводство. Древодводство: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. / Соколова, Т.А. – М.: Академия, 2004. – С. 44-45.
3. Форум «Огород» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ogorod.ru/ru/sad/care/9391/Ablaktirovka-ili-privivka-rastenij-sblizheniem.htm> – Дата доступа: 07.04.2024.
4. Форум «Учимся прививать цитрусы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://forum.homecitrus.ru/topic/21475-uchimsia-privivat-teitrusy-chast-2/#entry8677> – Дата доступа: 07.04.2024.
5. Форум «Ваши 6 соток» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.sotki.ru/sad_ogorod/article/prirodnaya-privivka-sblizheniem-4257 – Дата доступа: 08.04.2024.
6. Аблактировка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0> – Дата доступа: 08.04.2024.
7. Умные агроприемы. Чудо-урожай на 6 сотках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://garden.wikireading.ru/1178> - Дата доступа: 08.04.2024.

УДК 712.01

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ШЛИССЕЛЬБУРГА

М.С. Ефимова, 1 курс

Научный руководитель – **М.А. Гранстрем**, к.а., доцент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время вопросу сохранения архитектурно-градостроительного наследия посвящается значительное число теоретических исследований, разрабатываются практические концепции по приспособлению к современному использованию, реконструкции и реновации. Однако состояние ценных исторических ландшафтов нередко остается без внимания. В настоящей статье рассматривается город Шлиссельбург, уникальный ландшафт которого образован системой каналов - Староладожским, Малоневским и Новолодожским, возведенными на протяжении XVIII-XIX веков. Игнорирование водных объектов с историческими гидротехническими сооружениями приводит к нарушению целостности облика города, затрудняет восприятие общего исторического контекста.

Таким образом, актуальность темы продиктована, прежде всего, необходимостью сохранения идентичности Шлиссельбурга, во многом обусловленной ценным природно-искусственным ландшафтом – водными объектами и историческими инженерными сооружениями.

Цель настоящей статьи: сформировать систему знаний о водных объектах и гидротехнических сооружениях Шлиссельбурга. Задачи исследования сводились к следующему:

- изучить исторические предпосылки развития настоящей территории.
- проанализировать исторические карты Шлиссельбурга, в особенности каналов и их береговых территорий, с целью выявления тенденций развития.
- сформулировать основные положения по ревитализации водной системы и береговых территорий Шлиссельбурга.

Объект исследования - историческая гидротехническая система Шлиссельбурга, являющаяся каркасом пространственной среды города и компонентом экологического каркаса Ленинградской области.

Предмет исследования: Особенности формирования исторической гидротехнической системы Шлиссельбурга, обусловившей характер пространственной среды города.

Результаты, полученные в ходе исследования, могут быть использованы при разработке проектов восстановления объектов, имеющих схожие характеристики, в курсовом и дипломном проектировании.

Хронологические границы исследования определяются XVIII-XIX веком (время образования системы каналов).

Известно, что канал – искусственно созданный водный объект, предназначенный для водоснабжения, либо для сокращения водных маршрутов. Исходя из первичной функции каналы делятся на три вида: мелиоративные, водопроводные и судоходные. Мелиоративные, в свою очередь, подразделяются на ирригационные и дренажные. Зачастую каналы представляют собой целую систему, включающую в себя шлюзы, мосты, тоннели, систему гидротехнических сооружений.

Когда в 1719 году, по приказу Петра Великого, началось строительство Петровского (Староладожского) канала, города на берегу не существовало. [1, ст.11] В истоке Невы располагалась крепость Орешек (дата основания – 1323 г., в составе Швеции – 1612-1702, крепость Нотебург). В 1719 году крепость имела важное стратегическое значение – контроль акватории Ладожского озера и торговых путей будущей столицы - Санкт-Петербурга. Император стремился наладить торговые отношения с Европой. Путь в Северные страны лежал через Ладожское озеро, которое отличалось суровыми погодными условиями. Корабли часто попадали в шторм, из-за чего купцы несли убытки. Кроме того, через Ладогу транспортировали материалы для строительства Петербурга. С целью избежать крушений и был прорыт Староладожский канал. Он шел параллельно берегу озера, при этом был более безопасным. Канал рыли вручную в течение 12-ти лет. По проекту Петра 1 канал должен был иметь ширину 21 метр и глубину 2.1 метр. Прибрежная территория была спланирована в двух уровнях – по нижней отметке шли бурлаки, тянувшие суда, на верхней отметке располагалась набережная, являясь частью городской среды. Однако, из-за ошибок при проектировании, канал постоянно мельчал. С целью поднятия уровня воды в 1726 году начали строить двухкамерные шлюзы в конечных точках канала: Шлиссельбурге и Новой Ладогге. [2, с.17].

Во время строительства канала непосредственно на его берегах и прибрежных территориях истока Невы начинает активно развиваться поселение. В 1731 году появляется сооружение, не менее важное, чем система шлюзов - Шандорный мост, который также был необходим для регулирования уровня воды в канале (имеет статус объекта культурного наследия регионального значения). Строительство шлюзов и моста не решило проблему пересыхания, поэтому в 1866 году был построен Александровский (Новоладожский) канал. Он шел параллельно Староладожскому, ошибки были учтены, необходимости в шлюзах не было.

С 1826 по 1832 ведётся строительство Петровского моста. Для кораблей с большой высотой была предусмотрена система разведения моста, которая перестала использоваться после остановки судоходства.

Третий канал - Екатерининский (Малоневский)- был прорыт в 1800-1860 годах. [3, ст.140] Использовался преимущественно для парусных судов, заходящих в Неву. Малоневский канал также, как и Староладожский, имеет двухуровневую набережную, оснащен системой шлюзов. Недалеко от шлюзов находится Горбатый мост 1841 года постройки, ранее разводной. [4, ст.192]

Проанализировав современную карту и вид города, можно увидеть полную систему каналов и объектов, связанных с ней. Староладожский и Малоневский каналы представляют собой единую систему, в то время как Новоладожский является отдельным объектом. Система шлюзов и каналов поставлена на учет как объект культурного наследия регионального значения. Двухуровневые береговые линии отделены от жилых объектов «зелеными» коридорами, некоторые из них «перетекают» в общественные пространства и рекреационные зоны. Однако, несмотря на создание общественных пространств на близлежащих территориях и включения в список ОКН, каналы остаются в плохом состоянии. Исходя из исторического анализа территории Шлиссельбурга можно выявить следующие положения для ревитализации настоящих объектов:

- сохранение двухуровневых набережных, с включением их в городской ландшафт. Набережные являются каркасом не только для водных объектов, но и для городской застройки;
- проведение очистительных работ с учетом основных технических характеристик каналов (глубина, ширина); восстановление исторического уровня воды с целью сохранения первоначального облика объекта;

- реконструкция шлюзов для включения в туристический маршрут, наглядной демонстрации жителям и гостям города работы исторической гидросистемы;
- реставрация мостов.

Таким образом, можно сделать вывод, что водные объекты Шлиссельбурга являются важнейшим средообразующим элементом, требующим сохранения и ревитализации. Необходимо сохранить «дух места» города, раскрыть значительный туристический потенциал Шлиссельбурга.

Список использованных источников

1. Новорусский М. В. Собрание сочинений. Том I. Шлиссельбург. Книга 1 [Текст] / М. В. Новорусский. – Москва, 2020. – 496 с.
2. Житков С.М. Исторический обзор устройства и содержания водных путей и портов в России за столетний период 1798-1898/сост. инженер С.М. Житков. – Санкт-Петербург, 1900
3. Петрашень, Иван Васильевич. Мариинская система, 1810-1910 [Электронный ресурс]. Ч. 1. Исторический очерк Мариинской системы. Ч. 2. Современное ее состояние; Ч. 3. Стоимость содержания системы, ее значение и необходимые работы по улучшению ее судоходных качеств / инженер И. Петрашень. – Санкт-Петербург, 1910 (2016), 216 с.
4. Чистяков А.Н. Мариинская водная система. Выдающиеся гидротехнические сооружения мира. Автор-сост. Чистиков А. Н. СПб.: «Лики России». 2011 г. – 200 с.

УДК 712.3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК КАК ФОРМА ТУРИСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА БАЗЕ ТЕРРИТОРИИ ЛЕСОПАРКА Г. ПИНСКА

В.А. Козакевич, 4 курс

Научный руководитель – **О.Н. Левшук, старший преподаватель
Полесский государственный университет**

Проблемы городов сегодня связаны с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий, с образованием антропогенных ландшафтов, очень далеких от состояния экологического равновесия. Одним из вариантов решения сложившейся ситуации является формирование и организация экопарков.

Экологический парк – специализированный, особо охраняемый природный участок, предназначенный для отработки методов и приемов сохранения, восстановления и рационального использования территорий паркового комплекса с учетом специфики их местоположения, экологизации градостроительной и хозяйственной деятельности, экологического просвещения и природоохранного воспитания населения [1, с.15]. Объекты такого типа, это сочетание натуралистичных и архитектурных элементов, созданных для сохранения и изучения местных экосистем. Видоизменение данной территории способствует экологическому просвещению и популяризации охраны природы, развитию туризма, является местом обучения и приобретения практического опыта для студентов и профессионалов, специализирующихся в области экологии. Эти зеленые зоны могут стать популярными для отдыха и проведения выходных среди жителей и гостей [2, с.143]. Следовательно, экологический парк является важным компонентом развития города, способствующим сохранению природных ресурсов, образования и проведению научных исследований, а также развитию туристической отрасли.

В качестве объекта изучения была выбрана территория части лесопарковой зоны Молотковичского лесничества, примыкающая к черте города Пинска — одного из крупных в Беларуси промышленных центров и, одновременно с тем, богатого историческими достопримечательностями и пользующегося популярностью у туристов. На участке исследования распространены дерново-подзолистые почвы лёгкого гранулометрического состава. Город характеризуется умеренно-континентальным климатом со значительным влиянием атлантического морского воздуха и равнинным рельефом. Преобладающее направление ветра — западное.

Протяжённость данного участка составила 1018 метров от самого проспекта Жолтовского до гаражно-строительного кооператива №20 по ул. Калиновского, 10. В ходе проведения инвентаризации был выделен доминирующий вид сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и небольшое коли-

чество берёзы повислой (*Betula pendula*). В основном преобладают здоровые растения, не имеющие повреждений (92%).

Практически все насаждения относятся к средневозрастной группе (20-40 лет). Исследования показали, что условия на участке позволяют свободно вести ландшафтный дизайн и проектировать в соответствии со всеми правилами озеленения и благоустройства.

Организация дорожно-тропиночной сети начинается с выделения главных объектов поблизости, в случае лесопарка это магазин «Алми», остановки общественного транспорта, пешеходные переходы и жилые дома. При входе на участок необходимо разместить пандусы и лестницы для спокойного спуска к экопарку. Для обеспечения безопасности на прилегающей территории следует покрыть часть дорожек плиткой, предусмотреть способы тушения пожара и организовать подсветку троп.

Для систематизации и удобства эксплуатации территории важно выполнить зонирование объекта, организовать главный и несколько дополнительных входов. Необходимо выделить отдельные зоны тихого отдыха, установить скамейки и урны на всём участке. В экопарке предлагается создать условия для кратковременной рекреации, установить деревянные беседки и навесы, из которых открываются наиболее живописные панорамы природного ландшафта. Важно увеличить ассортимент неприхотливых растений для формирования микроклимата, способствующего снижению воздействия вредных выбросов, путём включения в ассортимент липы мелколистной (*Tilia cordata*) и дуба черешчатого (*Quercus robur*).

Необходимо решить проблему по выгулу животных, так как специально выделенной зоны не существует. С юго-восточной стороны, напротив жилого района и магазина «Алми» предлагается отвести отдельную площадку размером 20×25 м, установить высокий забор с калиткой, деревянные брусья и снаряды для животных различной высоты, а также подготовить покрытие из песка.

Для того, чтобы лесопарк превратился в экопарк, необходимо провести ряд важных мероприятий:

- провести оценку биоразнообразия и экологического состояния лесопарка, выявить уязвимые места и проблемы;
- определить цели и задачи по сохранению и восстановлению экосистемы, разработать стратегию управления и мероприятия по улучшению состояния природы;
- привлечь общественность, местных жителей, экологические организации и другие заинтересованные стороны;
- создать инфраструктуру с учетом основных потребностей жителей, обустроить экологически чистые зоны отдыха для посетителей;
- регулярно проводить мониторинг изменений в состоянии экосистемы, оценивать эффективность мероприятий и корректировать стратегию управления;
- организовывать образовательные мероприятия, экологические программы, экскурсии, лекции и мастер-классы для посетителей, с целью повышения осведомлённости и необходимости сохранения природы.

Выполнение всех этих действий поможет создать экопарк, который будет служить не только местом отдыха, но и очагом сохранения и восстановления природных ресурсов.

Экологический парк, организованный на базе лесной зоны в г. Пинске, позволит:

1. Привлечь туристов и стать увлекательным местом для посещения местных жителей и приезжих. Свежий воздух, природа и возможность проведения активного отдыха заинтересует людей из различных регионов.

2. Повысить престиж города - наличие экологического парка говорит о заботе об окружающей среде и природе, это поможет привлечь потенциальных инвесторов.

3. Развить инфраструктуру для обеспечения стабильного посещения парка и удобства туристов, организовать пешеходных тропы, парковки, информационные указатели и т.д.

4. Создать новые рабочие места. Развитие экопарка может потребовать привлечения персонала, такого как гиды, сотрудники по уходу за территорией и обслуживанию посетителей.

Практическая значимость будущих проектных решений состоит в том, что реализация проекта позволит усилить его социальную роль, обеспечив рациональное использование части лесопарка и будет способствовать пребыванию населения в наиболее безопасной и экологически комфортной для жизнедеятельности среде.

Таким образом, экологический парк на базе лесопарка в черте Пинска станет эффективным инструментом развития туризма, создаст дополнительные рабочие места и зоны отдыха и будет действовать на сохранение природы и формированию экологической культуры у горожан и посетителей.

Список использованных источников

1. Разумовский Ю.В., Фурсова Л.М., Теодоронский В. С. Ландшафтное проектирование / Разумовский Ю.В. – ИНФРА:М, 2023г. – С. 157.
2. Блох, В. Г. Оценка декоративных признаков и санитарного состояния ценных древесных растений на территории ООПТ Припятского Полесья / В. Г. Блох, О.Н. Левшук // Инжиниринг: теория и практика современного мира : монография / Министерство образования Республики Беларусь, УО «Полесский государственный университет»; под ред. В.И. Дуная. - Пинск : ПолесГУ, 2022. - Раздел 4, глава 4.1. - С. 141-146.

УДК502.3/7

РАСТЕНИЕ РОДА САРРАЦЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ ФИТОДИЗАЙНА

А.П. Кононович, 2 курс

Научный руководитель – О.Н. Минюк, к.с.-х.н., доцент
Полесский государственный университет

Насекомоядные растения представляют собой травы или полукустарники, способные ловить насекомых и других мелких животных с помощью специально приспособленных для этого листьев. Пойманные животные попадают в ловушки, перевариваются ферментами и разрушаются кислотами, специально выделяемыми растениями с этой целью. В результате растение помимо фотосинтеза имеет дополнительные источники питания.

Известно примерно 630 видов насекомоядных растений, называемых также плотоядными. Они представляют 19 семейств, например: семейство саррацениевые (*Sarraceniaceae*), непентовых (*Nepenthaceae*), цефалотовых (*Cephalotaceae*), росянковые (*Droseraceae*), библисовые (*Byblidaceae*) и пузырчатковые (*Lentibulariaceae*)[1].

Растения рода Саррацения уже в XVIII веке в Европе многие коллекционеры и ботанические сады заводили в своих теплицах и оранжереях. Распространена в восточной части Северной Америки, где ее можно найти на влажных торфяных почвах саванн и окраинах верховых болот.

И в настоящее время наряду с непентесами эти экзоты приобретают в последние годы большую популярность у любителей комнатных растений. Они могут использоваться в фитодизайне для защиты от насекомых, разнообразия видов растений, создании уюта в сочетании с другими комнатными растениями, эстетического удовольствия и любителей «дикиноков».

Необычное строение имеют листья этой культуры, которые путают с цветами. Листья саррацении крупные, светло-зеленые или пурпурные, с желтым или красным рисунком снаружи. Формой напоминают трубку с расширением в верхней части. В середине листа имеется утолщение, где скапливается влага и секрет, в котором тонет насекомое. Длина листьев составляет 80 – 100 см, диаметр – 9 см (рис.).

Особого внимания заслуживают и цветки саррацении. Они довольно крупные, достигают 5 – 10 см в поперечнике, состоят из пяти лопастеобразных лепестков с большим пестиком, напоминающим зонтик. Цветки могут быть фиолетовыми, желтыми, красными. Цветение наступает в мае, длится по июнь.

В настоящее время известно 11 видов саррацении, из которых в комнатной культуре используются 5 видов – саррацения желтая (*S. flava*), саррацения пситтацина (*S. psittacina*), красная (*S. rubra*), пурпурная (*S. purpurea*) и саррацения малая (*S. minor*) [2].

Саррацения, как и другие растения-хищники, имеет свои нюансы в уходе. Она требовательна к свету, но не переносит прямых солнечных лучей. Не переносит пересыхания почвы, но и чрезмерная влага для нее губительна. Субстрат, в котором произрастает цветок, ни в коем случае не удобряют. Практически никогда не пересаживают. Изредка разросшееся растение переваливают в емкость большего размера. Плодородные почвы не используют. Зимой наступает период покоя.



Рисунок – Саррацения пурпурная (*Sarracenia purpurea*).

Весна – пробуждение – формирование новых ловушек. Специалисты рекомендуют обрывать завязи цветов, поскольку этот процесс истощает растение. Сделать это иногда очень трудно потому, что саррацения восторгает своим обильным и красочным цветением. Цветение начинается в конце весны – начале лета, происходит это при правильном уходе. Цветы в диаметре достигают 8–10 см. Во время цветения растение выглядит очень красиво. Соцветия могут быть желтыми, алыми или фиолетовыми. Это зависит от сорта растения [3].

Ни в коем случае растения не удобряют, их корневая система не приспособлена к усвоению макро- и микроэлементов из грунта. Более того, подкормки обжигают почти атрофированные корешки.

Несмотря на то, что растения-хищники семенами предпочитают не размножаться из-за плохой всхожести, у саррацении именно этот способ пользуется популярностью. Свежие семена данной культуры обладают низкой всхожестью, поэтому собрав их, следует подсушить в теплом сухом месте, затем убрать в бумажный пакет и хранить в холодильнике на протяжении 3–5 лет. В течение этого времени посевной материал не только не утратит всхожесть, но, наоборот, благодаря стратификации в прохладном месте, она повысится. Обычно всходы саррацении появляются через месяц после посадки. До получения взрослого растения должно пройти 4-5 лет доращивания[4].

Таким образом, саррацения – растение, которое отлично приживается в домашних условиях и уход за ним, не отличается от ухода за любым другим. Это экзотическое растение не только украсит дом или оранжерею, но и поможет избавиться от вредных насекомых.

Список использованных источников

1. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/podrazdeleniya/botanicheskij-sad/nasekomojadnye-rasteniya.pdf>. Дата доступа: 04.04.2024
2. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://kvetok.ru/komnatnye-rasteniya/sarraceniya-populjarnye-vidy-kak-uhazhivat-za-cvetkom>. Дата доступа 04.04.2024
3. Лапутин, А. Е. Удивительное хищное растение – саррацения / А. Е. Лапутин, М. Ю. Мельникова. – Текст : непосредственный // Юный ученый. – 2024. – № 2 (76). – С. 111-114.
4. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.botanichka.ru/article/sarraceniya-krasivoczvetushhee-rastenie-hishhnik/#vidy-komnatnykh-sarr>. Дата доступа 04.04.2024

УДК 712.4

БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ С ПОВЫШЕНИЕМ ЭСТЕТИЧЕСКИХ И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

К.Ю. Крупень, М.Н. Мельник, 4 курс

Научный руководитель – О.Н. Левшук, старший преподаватель

Полесский государственный университет

В городах с многочисленным населением, плотной жилой, промышленной и общественной застройкой, густой сетью автомобильных дорог наблюдается ухудшение состояния окружающей

среды: запыленность, высокая концентрация токсичных выбросов, уровень шума, превышающий допустимые нормы [1].

Неконтролируемое и необоснованное применение средств защиты растений, органических и минеральных удобрений очень часто приводит к загрязнению окружающей среды и почвы тяжелыми металлами и остатками пестицидов. Данные вещества циркулируют в биосфере как вредные химические вещества, которые накапливаются в различных объектах окружающей среды и наносят серьезный ущерб человеку. Зеленые насаждения являются эффективным способом формирования здорового микроклимата, обеспечивают комфортность, снижают влияние шумового фактора, регулирует газовый состав воздуха, защищает от ветра, пыли. Растительный покров в границах населенных пунктов создает естественный круглогодичный биологический фильтр [2].

Ландшафтное строительство создает санитарно-защитный и эстетический барьер между производственными объектами и жилой застройкой. Экологически чистая, полноценная территория наряду с другими факторами является важной предпосылкой сохранения и укрепления здоровья.

Актуальность работы отражает важность благоустройства и озеленения городских парков, возможность формирования благоприятного микроклимата на территории, путем озеленения свободных пространств и подбора растений. Зеленые насаждения способны значительно улучшить экологическое состояние и внешний облик, создавая более комфортные микроклиматические, санитарно-гигиенические и эстетические условия.

Цель работы – определение решений по благоустройству и озеленению территории парка, способствующих комфортному отдыху горожан, и повышению эстетических и санитарно-гигиенических условий.

Объектом исследования является парк 1000-летия города Бреста.

Парки – уникальные зеленые зоны, отражающие многовековой опыт садово-паркового искусства, с благоприятными санитарно-гигиеническими условиями, традиционно относятся к системе культурно-просветительных учреждений, выполняемых рекреационные функции и приемы организации пространства. Природный элемент парка формирует его функциональную обособленность, предопределяет основной мотив посещения - отдых в природном окружении. Создание условий для общения человека с природой составляет характерную особенность рекреационной деятельности парка, а значит и его главную функциональную задачу [3].

Парк 1000-летия города Бреста располагается в юго-западной части, граничит с улицами Краснознаменной, Бориса Маслова, Грюнвальдской и Екельчика, а также с храмом Рождества Христова и закрытым, но действующим Вульковским кладбищем. Парк общей площадью 14 га заложен в 2016 году, как место отдыха населения в активно строящемся районе. Изначально было высажено 150 саженцев Клена остролистного (*Acer platanoides*), Дуба пирамидального (*Quercus robur*) и Березы повислой (*Betula pendula*). Территория характеризуется холмистым рельефом и наличием каналов существующей мелиоративной сети. Большая часть площади покрыта древесно-кустарниковой растительностью, остальная находится под газонами, проездами, дорожками и хозяйственными площадками. Преобладают открытые пространства.

Пешеходные пути спроектированы с беспрепятственной возможностью движения физически ослабленных групп населения, инвалидов-колясочников, взрослых с детскими колясками, для этих целей предусмотрена лестница с дублирующим пандусом допустимого уклона. На всех пешеходных дорожках имеются места отдыха со скамьями и урнами, а также предусмотрены места для раздельного сбора ТБО. Учитывая стесненные условия, велосипедное движение организовано в спортивной зоне парка посредством совместной прокладки велосипедной полосы и пешеходной дорожки общей шириной 4,5 м. Это покрытие также предназначено для использования обслуживания специализированным транспортом.

Центральная часть представлена прогулочным кольцом, от которого отходят пешеходные аллеи с примыкающими местами для отдыха. По внешним границам расположены остановки общественного транспорта. В западной части парка находится административно-хозяйственное здание с парковкой, несколько спортивных площадок для игры в теннис и баскетбол, огороженных металлической сеткой-забором, а также детский городок. С началом работы медицинского центра возросла посещаемость парка, территория стала выполнять транзитную функцию. Особую атмосферу добавляет строящийся православный храм, в котором регулярно проходят богослужения.

Озеленение парка представлено лиственными и хвойными деревьями, групповыми и рядовыми посадками кустарников, сезонными цветниками в виде бордюров, работок и небольших клумб в центральной части парка. Разработан и реализован лабиринт из Бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare*). Свободная от застройки и покрытий территория занята газоном, состояние которого удовлетворительное. По результатам проведенной инвентаризации выявлено, что преобладающее количество древесных насаждений – 44,90 % имеют хорошее санитарное состояние, а 55,10 % – удовлетворительное.

Ежегодно в парке происходят различные акции, в ходе которых закладываются новые насаждения. На данный момент заложена аллея “Святого преподобномученика Афанасия игумена Брестского” из Кедр сибирского (*Pinus sibirica*). Накануне 100-летия “Всесоюзного Коммунистического Ленинского Союза” была высажена аллея “Молодых поколений” из 100 молодых кленов и дубов. В качестве акции “Зеленое будущее Беларуси” парк пополнился на 300 деревьев различных пород. Среди них – Клен красный (*Acer rubrum*), Кедр сибирский (*Pinus sibirica*), Каталпа (*Catalpa*), Яблоня декоративная (*Malus pumila*) и Тюльпановое дерево (*Liriodendron tulipifera*), Дуб пирамидальный (*Quercus robur*), Лиственница европейская (*Larix decidua*), Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) и Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*).

Предложения по благоустройству. Агрессивное влияние урбанистической среды неблагоприятно сказывается на росте и состоянии растений, особо уязвимые представители (Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*)). В качестве рекомендации на исследуемых территориях для формирования микроклимата необходимо увеличить ассортимент растений, способствующего снижению негативных последствий отрицательного воздействия вредных выбросов, путём включения в ассортимент: Липы мелколистной (*Tiliacordata*), Клена остролистного (*Acerplatanoides*), Дуба черешчатого (*Quercus robur*), Барбариса Тунберга (*Berberis thunbergii*), Кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus*).

Полив части парка осуществляется при помощи систем автоматического полива. При этом многие высаженные деревья и кустарники не получают постоянного увлажнения, что привело к засыханию части саженцев, и говорит о ненадлежащем уходе. Предлагается расширить площадь, занятую системой автополива, что благоприятно скажется на состоянии качества насаждений.

На территории парка предлагается создать условия для кратковременного отдыха, разместить беседки и перголы, из которых открываются наиболее выразительные живописные панорамы природного ландшафта, станут местом отдыха в летний зной, а также помогут ориентироваться в пространстве.

Важно решить проблему по выгулу животных, так как специально выделенной территории не существует. Зону для выгула и дрессировки собак возможно разместить с северо-западной стороны, напротив кладбища, в виде отдельной площадки размером 20×20 м, огражденной высоким забором.

Таким образом, зеленую растительность и приемы озеленения планируется использовать как средовосстанавливающую систему, обеспечивающую комфортность окружающей среды, регулируемую газовый состав воздуха, формирующую микроклимат и улучшающую эстетическое восприятие. С проведением работ по благоустройству, территория будет иметь большой потенциал, а также спрос среди населения. Благодаря замене и использованию дополнительных растений улучшатся экологические, эстетические и санитарно-гигиенические аспекты.

Список использованных источников

1. Ландшафтная архитектура и дизайн: учебное пособие / Г.А. Потаев. – Москва: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2015. – 400 с.
2. Левшук О.Н. Риск загрязнения тяжелыми металлами урбаноземов г. Горки / О.Н. Левшук // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии: научнометодический журнал. – 2020. – № 3. – С. 217-225.
3. Санаев И. В. Роль зеленых насаждений в создании оптимальной городской среды / И. В. Санаев // Лесной вестник. – 2006. – №3. – С.71-76

**РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ЦВЕТОЧНОЙ ГРУППЫ В СКВЕРЕ НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ
УЛИЦ В.И. ЛЕНИНА И В.З. ХОРУЖЕЙ Г. ПИНСКА**

Н.А. Кулешова, 2 курс

Научный руководитель – **М.Н. Яхновец**, магистр биологических наук, ассистент
Полесский государственный университет

Актуальность проектного предложения цветника в сквере на пересечении улиц В.И. Ленина и В.З. Хоружей г. Пинска заключается в необходимости поддержания благоприятной ландшафтно-эстетической среды городской инфраструктуры. Сквер находится вблизи оживленной пешеходной улицы, активно используется большим количеством людей в качестве места отдыха, поэтому разработка цветника в этой локации является востребованной и своевременной. Такой цветник будет доставлять эстетическое удовольствие жителям и гостям города от ранней весны до глубокой осени. Обильно и долго цветущие растения будут сменять друг друга в разные поры года.

Для реализации данного проекта нами предложено ландшафтно-планировочное решение в виде цветочной группы. Группы – распространенный вид цветочного оформления в больших и малых парках и скверах площадью от 3–5 до 40–60 м² из многолетних, реже – одно- и двулетних растений. Места для устройства групповых посадок обычно располагают ближе к зрителю. Цветочные группы устраиваются из нескольких десятков, а иногда и сотен наиболее эффектных по своим характеристикам и параметрам видов цветов [1, с. 14].

Цветочные группы в городе целесообразнее делать в пейзажном стиле, так как такое исполнение требует меньше ухода, затрат на посадочный материал и трудовых ресурсов.

Одно из главных отличий пейзажных или ландшафтных цветников – плавные контуры, которые гармонично сочетаются с окружающим ландшафтом. Если для регулярных композиций характерны ровные строчки растений (их высаживают под шнурок), четкий рисунок, четко обозначенные границы посадок, то растения в ландшафтных цветниках высаживают группами, границы которых трудно разделить, поскольку они являются такими же плавными, как и общий контур цветника. Выпад 1–2 растений в пейзажном цветнике является малозаметным, а освободившиеся места легко заменить однолетниками, являющимися вспомогательным материалом [1, с. 14]. Также большим преимуществом разбивки цветника в ландшафтном стиле является его почти непрерывное цветение, при котором одна волна цветущих растений сменяет другую.

Разработанное нами проектное предложение цветочной группы показано на рисунке.

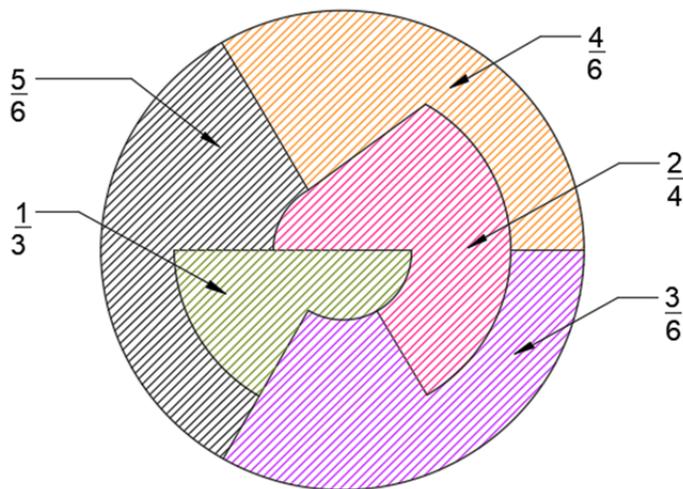


Рисунок – Проект цветочной группы в сквере на пересечении улиц В.И. Ленина и В.З. Хоружей г. Пинска (М 1:100)

Примечание – Источник: Собственная разработка

При подборе ассортимента цветочно-декоративной растительности мы руководствовались следующими принципами:

- постоянство цветения;
- разнообразие цветовой палитры;
- нетребовательность к уходу;
- ландшафтно-эстетическая привлекательность;
- совместимость с местными климатическими условиями.

Ассортиментная ведомость использованных растений представлена в таблице. Подобранный ассортимент растений помимо постоянного цветения будет не требователен к уходу, так как все выбранные растения устойчивы к местным условиям климата и не нуждаются в формировании дополнительными обрезками.

Таблица – Ассортиментная ведомость растений цветочной группы

№	Вид		Количество	Цвет	Сроки цветения
	Русское название	Латинское название			
1	Мискантус китайский 'Kleine Fontaine'	<i>Miscanthus sinensis 'Kleine Fontaine'</i>	3	Зелено-коричневый	Июнь – сентябрь
2	Пион-патио 'Лондон'	<i>Paeonia lactiflora 'London'</i>	4	Розовый	Май – июнь
3	Хризантема мультифлора 'Branhill Purple'	<i>Chrysanthemum multiflora 'Branhill Purple'</i>	6	Фиолетовый	Август – октябрь
4	Хризантема 'Margaret Bronz'	<i>Chrysanthemum 'Margaret Bronz'</i>	6	Оранжевый	Август – октябрь
5	Хризантема мультифлора 'Branbeach White'	<i>Chrysanthemum multiflora 'Branbeach White'</i>	6	Белый	Август – октябрь

Мискантус китайский 'Kleine Fontaine' – куст высотой от 80 до 120 см, дает веерообразные красновато-бежевые, красновато-коричневые метелки. Листья растения узкие, ярко-и светло-зеленые. Зимостоек, цветет с июня по сентябрь [2].

Пион-патио 'Лондон' – куст высотой до 60 см, ширина около 40 см, цветы крупные до 10 см шириной розового цвета. Зимостоек. Цветет обильно в мае – июне [3].

Хризантема мультифлора 'Branhill Purple' – высота до 40 см, цветки фиолетовые от 4 до 7 см шириной. Свето- и влаголюбива, зимостойка. Цветет с августа по октябрь.

Хризантема 'Margaret Bronz' – высота около 40 см, цветки шириной 8 см бронзово-оранжевого цвета. Не выносит переувлажнения, зимостойка и светолюбива. Цветет с августа по октябрь.

Хризантема мультифлора 'Branbeach White' – высота до 40 см, цветки до 7 см шириной белого цвета. Растение влаго- и солнцелюбиво, цветет с августа по октябрь [4].

Выводы. Разработанный нами проект цветочной группы пейзажного стиля улучшит ландшафтно-планировочную структуру, рекреационные и эстетические качества сквера на пересечении улиц В.И. Ленина и В.З. Хоружей г. Пинска. Для организации цветника используется 5 видов многолетних цветочно-декоративных растений.

Список использованных источников

1. Чигрин, Н. А. Цветоводство : методические указания по выполнению курсовой работы для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / Н.А. Чигрин. – Пинск : ПолесГУ, 2018. – 42 с.
2. Мискантус — сорта и виды, посадка и уход в открытом грунте [Электронный ресурс] / Комнатные цветы и растения и уход в домашних условиях. – Режим доступа: <https://cveti-rasteniya.ru/miskantus-posadka-i-uhod.html>. – Дата доступа: 05.04.2024.
3. Пион патио Лондон (London) [Электронный ресурс] / Мамин Сад. – Режим доступа: <https://maminsad.by/pion-patio-london.html>. – Дата доступа: 05.04.2024.
4. Хризантема [Электронный ресурс] / Знак Земли Питомник растений. – Режим доступа: <https://zpitomnik.ru/catalog/khrizantema/>. – Дата доступа: 05.04.2024.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАШТАНОВОГО МИНЕРА НА ТЕРРИТОРИИ Г. ПИНСКА И БЕЗОПАСНЫЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ КАШТАНА КОНСКОГО

В.С. Мороз, 2 курс

Научный руководитель – В.Н. Кравцова, к.с.-х.н., доцент
Полесский государственный университет

Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью городской экосистемы, в которой они выполняют многочисленные функции (снижение запыленности и загазованности воздуха, борьба с шумом и т.д.). Одним из таких древесных растений, наиболее адаптированным к условиям города и обладающим высокими декоративными качествами, является конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.) [1].

В течение последних нескольких лет опасным вредителем конского каштана является каштановая минирующая моль — *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (син. **каштановый, охридский минер**). В результате повреждений фитофагом листья становятся пестрыми, уже к середине лета буреют, скручиваются и отмирают (рисунок).



Рисунок – Конский каштан, поврежденный каштановой минирующей молью (слева)

Каштановый минер — это мелкая коричневато-белая бабочка с размахом крыльев до 10 мм. Гусеницы размером 4-6 мм, образуют мины на листьях каштана конского (*Aesculus hippocastanum* L.). Даёт 3-4 поколения. Презимовавшие бабочки вылетают в апреле-мае.

Мины резко ухудшают декоративность каштана. При площади мин более 60 % листовой пластинки и/или сильном поражении болезнями и ожогами, у деревьев каштана начинается летний листопад и повторное цветение. Осеннее цветение каштана, регулярно повторяющееся в течение ряда лет, может ослабить дерево вплоть до его гибели, особенно если каштан растёт в неблагоприятных условиях – вдоль крупных автомагистралей, в сухих и жарких местах без полива [2].

Каштановый минер относится к инвазивным видам. Обычно в своих естественных ареалах такие виды не оказывают существенного влияния на местные экосистемы, но в районах вторжения они могут стать серьезными вредителями. Распространению каштановой минирующей моли, приводящей к массовой гибели каштанов, способствуют изменение климата, отсутствие естественных врагов в новых местах и торговля привозными культурами растений [3].

Проблема защиты конского каштана от *Cameraria ohridella* очень актуальна: если каштаны поражаются молью на урбанизированных городских территориях несколько лет подряд, они, как правило, гибнут. Даже когда деревья выживают – эстетический ущерб серьёзен и требует последующих дорогостоящих инвестиций. В странах ЕС моль взята под пристальное наблюдение, для борьбы с ней выделяются средства, привлекаются граждане и экологические организации.

В Беларуси появление каштановой минирующей моли отмечено в 2001-2002 гг., а к 2020 она охватила практически все области, образуя в благоприятных условиях по три генерации в год [4]. Порогом вредоносности каштановой минирующей моли на конском каштане при развитии гусе-

ниц первой генерации является достижение поврежденной площади листа 20%, что соответствует 15-30 мианам на лист у 10% листьев кроны [3].

Исследования распространенности каштанового минера на растениях каштана конского в г. Пинске проводились в 2022-2023 гг. Исследования проводились в июле-августе на ул. Центральная, Первомайская, Брестская. При обследовании растений определяли распространенность минеров (долю заселенных деревьев от общей выборки в каждом насаждении, %), поврежденность листьев по методике С.А. Трибель, О.Н. Гамановой, 2009 г. Выборка деревьев составляла не менее 10 % от общего их числа на каждом участке [5].

По результатам наших исследований выявлено, что на отрезок времени, когда проводились исследования, гусеницы успевали заселить большинство деревьев конского каштана на всех трех улицах (таблица).

Таблица – Распространенность гусениц каштанового минера

Улица	Доля заселенных растений, %	Поврежденность листьев, балл
Брестская	75	6
Первомайская	69	7
Центральная	56	6

Примечание – Источник: собственная разработка

Поврежденность листьев минами определялась по плотности мин на листовой пластинке. Практически на всех исследуемых участках был достигнут порог экономической вредности, когда требуется проводить мероприятия по защите растений.

Обитание личинок каштановой минирующей моли в камерах в толще листовых пластинок защищает их от воздействия многих неблагоприятных факторов. Поэтому стандартные методы борьбы – опрыскивание растворами, эмульсиями или суспензиями инсектицидов – против них не применяются. При этом в странах Западной Европы и в России широко используется метод инъекций системных инсектицидов в стволы деревьев. Однако здесь возникает несколько нюансов:

а) используемые инсектициды и их производные высокотоксичны и поступают в окружающую среду с опадом;

б) инсектицид может распределиться только по части ветвей кроны, остальные останутся уязвимыми для вредителя;

в) со временем эффект действия препарата становится слабее, и требуется повторное инъектирование деревьев, что влечет дополнительные расходы.

Поэтому нужно прибегать к более экологически безопасным методам ограничения популяций каштановой минирующей моли:

- мобилизации ее естественных врагов: хищников (насекомых, паукообразных, насекомоядных птиц), паразитоидов и возбудителей заболеваний;
- осенней полной уборке листьев;
- перекопке приствольных кругов [2].

Список использованных источников

1. Санаев, И. В. Роль зеленых насаждений в создании оптимальной городской среды / И. В. Санаев // Лесн. вестн. – 2006. – № 6. – С. 71–76.
2. Рогинский, А. С. Каштановая минирующая моль (*Cameraria ohridella*) в Беларуси: распространение, биология, экология, повреждаемость растений в зеленых насаждениях // А.С. Рогинский / автореф. диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Минск, 2022. – 30 с.
3. Антюхова, О. В. Биоэкологические особенности минирующих молей и защита от них декоративных растений-интродуцентов в Приднестровье // О. В. Антюхова / автореф. диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. - Санкт-Петербург, 2010. – 32 с.
4. Каштановая минирующая моль (*Cameraria ohridella* Dershka & Dimič, 1986) в Беларуси : экспансия завершена / А. С. Рогинский [и др.] // Зоологические чтения–2015 : материалы междунар. Науч.-практ. Конф., посвящ. Памяти проф. Бенедикта Дыбовского, Гродно, 22–24 апр. 2015 г. / под ред. О. В. Янчуревич [и др.]. – Гродно, 2015. – С. 215–217.

УДК 635.9(091)

АССОРТИМЕНТ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ГИППЕАСТРУМА ДЛЯ ДЕКОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ПИНСКА

З.А. Свирепа, 2 курс

Научный руководитель – В.Н. Кравцова, к.с.-х.н., доцент
Полесский государственный университет

Признанный король луковичных, названный гиппеастром, давно уже является любимым растением цветоводов [1]. Это самое распространенное комнатное растение, известное своими неприхотливыми свойствами. В регионах с мягким климатом гиппеаструм выращивается в открытом грунте. Также этот представитель луковичных является коммерческой выгоночной культурой [2] и даже успел побывать в космосе [3].

Культура обладает большим сортовым разнообразием, всего насчитывается почти 2000 сортов, но наиболее широко возделывают около 200. На основании их различий по происхождению, размерам и форме цветка, по срокам цветения они подразделяются на 9 групп садовой классификации (рисунок 1):

- культивируемые дикорастущие виды;
- гибриды с длинотрубчатыми цветками;
- гибриды с *Amaryllis belladonna*;
- гибриды с *Hippeastrum reginae*;
- Леопольд-гибриды;
- гибриды с орхидеевидными цветками;
- гибриды с махровыми цветками;
- миниатюрноцветковые гибриды;
- сорта и гибриды, которые не могут быть отнесены к остальным группам [4].



Рисунок 1. – Представители садовых групп гиппеаструма:

а - *Hippeastrum Cybister*; б - *Hippeastrum butterfly group*; в - *Hippeastrum leopoldii*;
г - *Hippeastrum Reggae*; д - *Hippeastrum Belladonna*

Примечание: Источник [7]

Первым был привезен в Европу гиппеаструм кавалерский — *H. equestre* (синоним *Amaryllis equestris*) — с кирпично-красными цветками, а затем и другие виды. Они нашли свое место в ботанических садах, частных владениях, хозяйствах цветоводческих фирм. И конечно, особый интерес к этим прекрасным растениям проявили селекционеры.

В результате долгой и успешной работы английских и голландских селекционеров созданы гибриды между гиппеаструмом Леопольда (*H. leopoldii*) и гиппеаструмом пятнистым (*H. pardinum*). Сорта, отобранные после скрещивания, обладали особенно крупными, правильными по форме цветками. Таким показателям отдают предпочтение любители комнатных цветов и букетов, поэтому большинство популярных, используемых в производстве сортов создано на основе Леопольд-гибридов.

В изученной нами коллекции сортов гиппеаструма большинство сортов относится к группе Леопольд-гибридов (таблица). Из 105 образцов на эту группу приходилось 32 сорта. Представители этой группы крупноцветковые. Околоцветник широко открытый, зачастую уплощенный, горизонтальный, воронковидной формы, длиной не больше 10 см. Трубка околоцветника короткая, около 1 см. В зависимости от перекрытия лепестков были выделены две подкатегории:

5a – Лепестки перекрывают друг друга больше, чем на 75% от длины лепестка. Кончики лепестков округлые.

5b – Лепестки перекрывают друг друга меньше, чем на 75% от длины лепестка. Кончики лепестков округлые или слегка заостренные [6].

Таблица – Садовая классификация сортов гиппеаструма

Группа	Количество сортов
H. Leopoldii Group	32
Large Double (Крупноцветковый, махровый)	11
Cybister	12

Примечание – Источник: собственная разработка

Хотя гиппеаструмы обычно выращивают как комнатные растения, некоторые сорта можно с успехом выращивать в открытом грунте, при условии обеспечения правильного ухода и выбора подходящих сортов. Гиппеаструмы относятся к условным однолетникам, их высаживают в открытый садовый грунт весной, когда земля уже прогрелась, а на зиму луковицы выкапывают. Успешное выращивание гиппеаструмов в открытом грунте возможно в более мягких регионах с теплым летом и мягкой зимой, к которым относится и территория г. Пинска.

Место посадки необходимо солнечное, защищенное от ветра с хорошо дренированной почвой [7]. Гибриды, которые можно выращивать в нашей зоне в открытом грунте:

Hippeastrum ×johnsonii - считается одним из самых морозостойких. Он имеет красивые красные цветы с белыми полосками.

Hippeastrum reginae - имеет крупные красные цветы с белым центром и известен своей выносливостью.

Декоративные насаждения, в которых можно рекомендовать высаживать гиппеаструм – клумбы, группы, альпийские горки и т.д. (рисунок 2).



Рисунок 2. – Цветники с гиппеаструмом

Примечание: Источник [7]

Список использованных источников

1. Гиппеаструм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://saddoma.net/houseplants/lukovichnye/gippeastrum/rodina-gippeastruma.html>. – Дата доступа: 06.04.2024 г.
2. Бурганская, Т. М. Цветоводство. В 2 ч. Ч. 2. Частное цветоводство открытого и защищенного грунта : тексты лекций / Т. М. Бурганская. – Минск : БГТУ, 2014. – С. 171-173.
3. Швед, Д.М. Экопсихологические исследования по программе «Оранжерея» в рамках проекта «Марс-500» // Д.М. Швед и др. / Международный симпозиум по результатам экспериментов, моделирующих пилотируемый полет на Марс (Марс-500). Сборник материалов. – М. – Воронеж: Научная книга, 2012. – С. 73-74.
4. Гиппеаструм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [\[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BF%D0%B5%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC\]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BF%D0%B5%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC) – Дата доступа: 06.04.2024 г.
5. Знакомьтесь: гиппеаструм гибридный [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.flowersweb.info/bulbous/hippeastrum/acquaintance.php>. – Дата доступа: 07.04.2024 г.
6. Каталог сортовых гиппеатрумов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iplants.ru/gibrid-hipp.htm> - Дата доступа: 08.04.2024 г.

УДК 502:712.4

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ

В.М. Семенчук, 4 курс

Научный руководитель – **В.Н. Кравцова**, к.с.-х.н., доцент
Полесский государственный университет

Современные тенденции в благоустройстве и озеленении территорий учреждений образования включают следующие аспекты:

- использование устойчивых и экологически чистых материалов для устройства дорожно-тропиночной сети, плоскостных и малых архитектурных форм;
- использование местных растений, которые требуют меньше воды, пестицидов и ухода, грамотное расположение деревьев и кустарников;
- создание зон для отдыха и обучения на открытом воздухе - планирование пространства таким образом, чтобы обеспечить комфортное и безопасное пространство;
- интеграция современных технологий для управления и поддержания этих пространств (камеры видеонаблюдения, системы контроля доступа, солнечные батареи и энергосберегающее освещение [1]).

Эти тенденции направлены на создание благоприятной образовательной среды, которая способствует улучшению уровня концентрации, снижению стресса и увеличению удовлетворенности обучением.

Объект проектирования – территория УО «Пинский государственный профессиональный лицей строителей» площадью 3 га, располагается в городе Пинск Брестской области по ул. Брестская (Рисунок).



Рисунок – Расположение объекта проектирования в плане города – границы участка проектирования

Инфраструктура вокруг объекта проектирования однотипная, так как расположен объект практически на окраине города. Имеются автобусные остановки, небольшие магазины и продовольственные ларьки.

На данный момент УО «Пинский государственный профессиональный лицей строителей» представляет собой образовательный комплекс, который состоит из учебного корпуса (20 учебных кабинетов, 1 лаборатория, спортивный и актовый залы), учебно-производственных мастерских, общежития и стадиона. ДТС в плохом состоянии и развита слабо, имеет ограниченные возможности прохода, потому люди ходят так, как им удобно, игнорируя основные прокладки дорожек.

Парадная зона находится при входе на участок со стороны проезжей части. Из-за большого количества лабораторий и мастерских большая площадь территории определена в научно-учебную зону. Около 30% участка занимает спортивно-игровая зона (стадион), а также площадка со спортивным инвентарём.

На спортивной площадке покрытие либо в плохом состоянии, либо вообще отсутствует, что не соответствует нормам безопасности. Около 30% занимает зеленая зона, но её состояние требует дополнительного озеленения. Не производится уборка листьев и уход за газонным покрытием. Также отсутствуют скамейки для полноценного нахождения на открытом воздухе. Нет организованной зоны тихого отдыха, потому учащиеся часто навещают соседние дворы на площадке для отдыха жильцов, что может спровоцировать конфликт.

Существующее озеленение на территории лицея представлено различными древесно-кустарниковыми видами. В результате инвентаризационных исследований было выявлено 154 объектов растительного мира, из которых 134 приходится на древесную растительность, 14 – на кустарниковую, 6 – на многолетние травы, что в процентном соотношении составляют 87%, 9,1% и 3,9% соответственно. Растения в большинстве своем имеют хорошее фитосанитарное состояние.

На территории объекта проектирования располагаются малые архитектурные формы, имеющие утилитарный характер: мусорные урны, фонари, декоративные элементы. В ходе анализа была выявлена нехватка МАФ, в особенности скамеек.

Идея-концепция проекта состоит в создании благоприятной обстановки для учащихся с введением современных тенденций. Слоган проекта – «идиллия природы и новизны». Основные задачи проекта – ремонт и прокладка дорожно-тропиночной сети, замена покрытия на спортивной площадке, установка дополнительных МАФ и озеленение.

В балансе территории объекта площадь зеленых насаждений занимает 1,9 га (61,2%). Но стоит учесть, что по нормативу на 1 га необходимо 1000-1200 кустарников и 100-120 деревьев. Следовательно, территория УО «Пинский государственный колледж строителей» не удовлетворяет требованиям, предъявленным к учреждению образования.

На территории колледжа планируется высадить больше групповых насаждений различного типа, которые будут иметь как декоративные свойства, так и функциональные. Примером может служить живая изгородь, делящая территорию на зоны.

Дорожно-тропиночная сеть представлена асфальтовым и грунтовым покрытиями и нуждается в реконструкции. Также стоит проложить дополнительные пешеходные дорожки из того же материала от и до точек тяготения, каковыми являются общежитие, буфет и учебные корпуса.

Покрытием для спортивной площадки будет резиновое. Оно безопасно и является экологически чистым, так как изготавливается из вторичной резины, полученной из утилизированных шин автомобилей.

Дополнительные МАФ в виде эргономичных скамеек будут из экологически чистых материалов (дерево или переработанная резина), устойчивых к погодным условиям. Для безопасности учащихся и персонала, а также соблюдения порядка по всему периметру участка будут установлены видеочамеры. Их наличие будет сдерживать учащихся от загрязнения территории и конфликтов.

Таким образом, внедрение современных тенденций в благоустройство территории УО «Пинский государственный профессиональный лицей строителей» обеспечит экологичность и комфорт для учащихся.

Список использованных источников

1. Современные проблемы в сфере благоустройства в муниципальных образованиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://web.snauka.ru/issues/2020/01/91287>. - Дата обращения: 05.04.2024.

УДК 712.01

ИСТОРИЧЕСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ЛАНДШАФТ ПОЖЕВСКОГО ЗАВОДА В ПЕРМСКОМ КРАЕ

С.Г. Ткаченко, аспирант

Научный руководитель – М.А. Гранстрем, к.арх., доцент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Территория утраченного Пожевского завода расположена в 120 километрах севернее города Пермь, на левом берегу Камского водохранилища в поселке Пожва.

Чугонолитейный и железоделательный завод Строгановых был основан в 1754 году. В начале XIX века помимо металлургии на Пожевском заводе начинает развиваться машиностроение. Завод становится одним из промышленных флагманов Российской империи. На нем строятся паровые суда (изготовление начинается параллельно с Петербургским заводом Берда в 1815 году) и паровозы. В коллекции государственного музея Эрмитаж по сей день находится модель паровоза, изготовленная в Пожве в 1828 году. Сегодня от промышленного комплекса Пожевского завода после разлива Камского водохранилища осталась лишь малая часть производственных корпусов, а также чудом уцелевший после пожара дом господ Строгановых.

На сегодняшний день от бывшего флагманского завода остались лишь несколько бывших доменных цехов, плотина и накрённая заводская труба. Несмотря на это, при визуальном обследовании фотографий со спутника и сопоставлении с историческими фотографиями завода можно сделать вывод о расположении заводской плотины, а, следовательно, и утраченных корпусов. Более того, до наших дней дошли чертежи заводских сооружений, позволяющие судить о габаритах типовых корпусов. Даже в нынешнем состоянии, когда большая часть территории завода находится под водой, завораживающим эффектом обладает накрённая заводская труба, на территории некогда великого промышленного комплекса.

На исторической территории бывшего завода расположены объекты культурного наследия регионального значения:

- дом заводовладельца;
- плотина заводского пруда;
- сохранившиеся доменные цеха.

Определить исторический индустриальный ландшафт можно, как вид ландшафта, включающий в себя объекты антропогенного ландшафта (к примеру, заводская плотина) и здания и сооружения бывшего промышленного назначения, являющиеся частью единого исторического заводского ансамбля и подразумевающие осуществление работ по комплексному приспособлению к новому назначению.

Рассматривать исторический индустриальный ландшафт Пожевского завода можно с точки зрения объекта ревитализации, приспособления ландшафта к современным условиям использования.

Проблемы регенерации постиндустриальных ландшафтов рассматривались в работах доктора архитектуры Нефёдова Валерия Анатольевича. Опираясь на существующие приёмы регенерации постиндустриального ландшафта возможна выработка принципов ревитализации исторических индустриальных ландшафтов.

Список использованных источников

1. Чагин Г. Н. Заводские поселения Пермского края и их историко-культурный ресурс // Вестник Челябинского государственного университета. 2011. №12. с. 10-15.

2. Коробков А. И. Пермский край. Территория. Население. История и современность // Пермский национальный исследовательский политехнический университет. 2012. с. 83-88.

3. Казанцев П. М. Пожвинский завод. Историческая хроника 1754 – 2004. Коми-Пермяцкое книжное издательство. 2004. 86 с.

4. Parmaday. Путеводитель по Перми и Пермскому краю. [Электронный ресурс]. URL: <https://parmaday.ru/tjazhelaja-perm/pashiyskii-zavod.html> (Дата обращения: 18.10.2023)

5. Гранстрем М. А. Историко-архитектурные аспекты музеефикации промышленного наследия: на примере Адмиралтейских Ижорских заводов: дис. ... канд. архитектуры: 18.00.01 / Гранстрем Мария Александровна. – СПб., 2007. – 319 с.

6. Нефёдов В. А. Архитектурно-ландшафтная реконструкция как средство оптимизации городской среды: дис. ... доктора архитектуры: 18.00.04 / Нефёдов Валерий Анатольевич. – СПб., 2005. – 329 с.

УДК 711.433

АНАЛИЗ ВНУТРИГОРОДСКОЙ ВЕЛОПЕШЕХОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПИНСКА

К.Е. Чекун, 3 курс

Научный руководитель – **О.Н. Левшук**, старший преподаватель
Полесский государственный университет

Современный рост автомобильных средств приводит к тому, что пешеходные маршруты сокращаются, а для велосипедного транспорта практически не предусмотрено возможности движения. При этом заторы на дорогах и уменьшение мест парковки для автомобилей, приводят к возрастанию интереса именно к велосипедному передвижению[1]. Во многих странах мира велосипед является одним из самых популярных видов городского транспорта. Успешные примеры развития крупных городов, демонстрирующие комплексный подход к строительству, благоустройству и автотранспортному обеспечению муниципального пространства, свидетельствуют именно о развитии системы общественных средств перемещения, пешеходных маршрутов и велосипедного движения. Использование автомобилей имеет свои плюсы, однако при передвижении на небольшие расстояния, удобно использовать велотранспорт[2].

Цель работы – определить принципы формирования качественной велопешеходной инфраструктуры и преимущества использования велосипеда в системе транспортного движения города Пинска.

Объектом и предметом исследования является велопешеходная инфраструктура города Пинска.

Преимущество велосипедного движения перед другими видами транспорта, определяется рядом факторов:

- экологичность – велосипед не выбрасывает вредные газы в атмосферу и не производит шум, что оказывает положительное влияние на экологию;
- оздоровление – езда на велотранспорте способствует улучшению физического состояния людей;
- мобильность – велосипедисты не подвержены городским пробкам;
- экономичность – использование велосипеда для кратких поездок экономит расходы на топливо.

Для развития данного направления, в городах необходимо создавать качественную и безопасную велоинфраструктуру, соответствующую следующим показателям:

- соблюдение безопасности путем обособленности велополос от проезжей части, установления дополнительных предупреждающих знаков, выполнения правил движения, предусматривающих ограничение скорости велосипедистов на поворотах и перекрестках;
- организация связанности и прямолинейности велосипедных маршрутов, которые позволят достичь назначенного пункта как можно быстрее;
- открытие возможности зрительного восприятия привлекательного, окружающего ландшафта и архитектуры города;
- создание пунктов велопроката, ремонта и различных велосервисов[3].

В городе Пинске активно развивается велопешеходная инфраструктура, особенно в новых жилых микрорайонах. Схема существующей вело-сети приведена на (рисунке 1).



Рисунок 1 – Схема существующих велодорожек в г. Пинске

Примечание: [Авторская разработка]

Проводится ряд мероприятий для поддержания тенденции велодвижения в городе, выполняют работы по снижению бортовых камней, что значительно облегчает передвижение не только велосипедистам, но и людям с ограниченными возможностями, молодым мамам с коляской. Для выделения велодорожек используется асфальтобетон яркого цвета, способствующий лучшей ориентации прохожих и велосипедистов. На пешеходных переходах наносят дополнительные отметки для организации велосипедного переезда.

Ежегодно в городе проходят различные тематические велопробеги, в которых активно участвуют граждане Пинска. Данные мероприятия способствуют развитию интереса к велосипедному транспорту. В 2020 году в Пинске появилась сеть велошеринга, которая позволила пользоваться системой проката через мобильное приложение «Kolobike». Однако данная система не прижилась и вскоре прекратила свою работу.

На данный момент организованы полноценные велопешеходные дорожки, с разделением движения разметкой, с соответствующими предупреждающими знаками по ул. Брестской, ул. Первомайской, в микрорайоне Жемчужный, на набережной города.

Не смотря на ряд выполненных мероприятий по благоустройству велоинфраструктуры, в данном направлении существует не мало вопросов касающихся безопасности и качества дорожного покрытия, требующих доработки или улучшения. На некоторых участках отсутствуют условия для беспрепятственного передвижения велосипедистов. Во многих частях города тротуарные дорожки низкого качества или вовсе прерываются. Велодорожная разметка установлена только на вышеупомянутых основных улицах. На большей части пешеходных переходов отсутствует соответствующая маркировка, обозначающая пересечение с велосипедной полосой.

Проанализировав внутригородскую велопешеходную инфраструктуру, можно выделить определенную совокупность направлений по которым необходимо провести ряд работ:

- решить проблему велопарковки во дворах и в местах общественного скопления людей;
- разработать велобоксы для хранения на свободных придомовых территориях;
- организовать безопасные спуски с тротуара на проезжую часть;
- снизить риски возникновения ДТП с участием велосипедистов;
- устранить отсутствие разметки на велодорожках, которая включает в себя знаки, линии, пиктограммы.

Таким образом, в организации вело-инфраструктуры города, рекомендуется выделить ряд маршрутов, на которых целесообразно организовать велосипедные полосы. В дополнение к существующим, необходимо спроектировать велосипедные дорожки на улицах Революционная, Майская, Парковая, Клещева, Костюшко, Козубовского. Разметить велопути вокруг солнечного моста (по низу), через лесопарковую зону, соединяющую микрорайон Радужный и Жилгородок, на пересечении улиц Лыньково и Достоевского, Красноармейской и Гайдаенко (рисунок 2).



Рисунок 2. – Схема проектируемых велодорожек в г. Пинске

Примечание: [Авторская разработка]

Поэтапное внедрение велопешеходной инфраструктуры обеспечивает формирование комфортной городской среды, способствует экономическому росту и является важной частью устойчивого развития территорий. Анализ организации вело-инфраструктуры в городе Пинске, позволил предложить решения для создания более качественной среды, обеспечивающей безопасные и удобные веломаршруты для граждан и гостей города.

Список использованных источников

1. Мылов, В. Проектирование городских велодорожек / перевод с английского Н. Андреева. – Москва : АНФ, 2015. – с. 178
2. Дюфур, Д. Велотранспортная инфраструктура / пер. с англ. А. Панков. Нидерланды: 2014. – с. 62
3. Дюфур, Д. Принципы развития велотранспорта / пер. с англ. А. Увижев. Нидерланды: 2015. – с. 143

УДК 711.433

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЛОЖНЫХ АЛЛЕЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ПАРКОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ГОРОДА ПИНСКА

В.В. Шостак, 3 курс

Научный руководитель – **В.В. Волкова**, ст. преподаватель
Полесский государственный университет

Введение. Озеленение городских парковых комплексов весьма важно для улучшения экологии и создания привлекательной среды для отдыха горожан. Одной из инновационных методик для озеленения парков является использование сложных аллей. В данной статье мы рассмотрим преимущества такого подхода и его применение в городе Пинске.

Концепция сложных аллей предполагает использование разнообразных видов растений, деревьев, кустарников и элементов ландшафтного дизайна для создания уникальных и привлекательных ландшафтов. Они становятся важным элементом в озеленении парковых комплексов, добавляя разнообразие и эстетическую привлекательность к зеленым зонам города. Роль сложных аллей в создании уникальных ландшафтов несомненно важна. Они позволяют создавать разнообразные композиции, включающие различные цвета, текстуры и формы растений. Множество оттенков и фактур создает плавную и живописную симфонию, визуально улучшая общее впечатление от парка. Использование сложных аллей в озеленении городских парков представляет собой множество преимуществ, оказывающих положительное влияние на окружающую среду, стимулирующих эстетическое и функциональное разнообразие парковых зон [1, с. 93]. Вот несколько из них:

1. Эстетическая привлекательность: Сложные аллеи позволяют создавать уникальные и живописные ландшафты, которые придают паркам особый характер и обогащают их визуальную привлекательность. Разнообразие видов растений, цветов и форм придают парковым аллеям особое волшебство и красоту.

2. Биоразнообразие: Использование сложных аллей способствует разнообразию растительности и созданию благоприятной среды для различных видов растений, насекомых и птиц. Это важно для поддержания экосистемы и создания экологически устойчивых зон.

3. Психологические преимущества: Зеленые зоны с использованием сложных аллей способствуют созданию уютной атмосферы, способствуя релаксации и психологическому комфорту посетителей. Разнообразие растений и текстур создает приятные визуальные и тактильные впечатления, способствуя психологическому релаксу и улучшению настроения.

4. Экологическая устойчивость: Разнообразие растительности в сложных аллеях способствует привлечению полезных насекомых, улучшению почвенной структуры и водопроницаемости, а также обогащению почвы питательными веществами

5. Развлекательные возможности: Сложные аллеи создают уникальные маршруты для прогулок по парку, приглашая посетителей на интересные и разнообразные прогулки. Это создает стимулирующую и разнообразную среду для отдыха и активного времяпрепровождения в парке. Таким образом, использование сложных аллей в озеленении городских парков предоставляет разнообразные преимущества, которые вносят важный вклад в улучшение качества городской среды и благополучия жителей.

Применение сложных аллей в озеленении парковых комплексов обладает рядом преимуществ, которые оказывают положительное воздействие как на сами парки, так и на их посетителей. Вот некоторые из преимуществ использования сложных аллей[2, с.57].:

1. Эстетическая красота: Сложные аллеи позволяют создавать красивые, уникальные и живописные ландшафты в парках. Разнообразие растений, их цветов и форм придают парковым аллеям особый характер и делают их привлекательными для посетителей.

2. Разнообразие растительности: Использование сложных аллей способствует разнообразию растений в парках. Это важно для увеличения биоразнообразия и создания благоприятной среды для живых организмов.

3. Психологические и физиологические преимущества: Пребывание в парках с сложными аллеями способствует психологическому комфорту, снижению стресса, улучшению настроения и общему психоэмоциональному благополучию посетителей.

4. Улучшение экологической среды: Разнообразие растительности в сложных аллеях способствует улучшению экологической среды в парках, в том числе увеличению почвенной плодородности, привлечению полезных насекомых и поддержанию биоразнообразия

5. Эффективное использование пространства: Сложные аллеи позволяют эффективно использовать пространство в парке, создавая разнообразные зоны для отдыха, прогулок, пикников и других видов активностей посетителей.

6. Обучающие и развлекательные возможности: Парки с разнообразными аллеями могут стать образовательными и развлекательными площадками, позволяющими посетителям узнавать о различных видах растений и наслаждаться прогулками в уникальной зеленой среде.

Все эти преимущества подчеркивают важность использования сложных аллей в озеленении парковых комплексов, демонстрируя их значительный вклад в создание привлекательных, функциональных и экологически благоприятных зон отдыха для горожан и посетителей.

Когда речь идет о создании уникальных сложных аллей в городской среде Пинска, следует учитывать местный климат, ландшафтные особенности, архитектурный стиль и потребности жителей. При создании сложных аллей следует учитывать природные особенности местности вокруг Пинска. Для этого можно использовать местные виды растений, которые будут легко адаптироваться к местным климатическим условиям, сохраняя свою привлекательность в течение всего сезона. Внедрение традиционной символики: Интеграция элементов местной культуры и истории в дизайн сложных аллей позволит создать атмосферу, отражающую местный колорит и национальное наследие, что может придать паркам Пинска особый характер и обаяние. Эстетическая гармония с архитектурой: При создании сложных аллей важно учитывать архитектурный стиль и окружающую застройку, чтобы аллеи органично вписывались в городскую среду и создавали гармоничное пространство с окружающими зданиями и сооружениями. Разнообразие текстур и цветов: Использование разнообразных растений с различными цветами, формами и текстурами позволит создать уникальные и живописные ландшафты в городских парках, обогащая их визуальную привлекательность. Удобство для посетителей: Уникальные сложные аллеи должны быть спланированы таким образом, чтобы удовлетворять нужды посетителей парков. Создание уютных мест для отдыха, прогулок и небольших пикников должно быть в центре внимания. Учитывая вышеперечисленные факторы, создание уникальных сложных аллей в городе Пинске будет способствовать

формированию привлекательных зеленых зон, отвечающих потребностям горожан в красивых, комфортных и функциональных парках.

Использование сложных аллей в озеленении парковых комплексов города Пинска может стать важным шагом в направлении создания уникальных и привлекательных мест для отдыха и общения горожан а также позитивное воздействие на физическое и психологическое благополучие посетителей парков.

Этот подход позволит создать зеленые зоны с высоким культурным, экологическим и эстетическим потенциалом, способствуя развитию устойчивых и здоровых городских сред.

Список использованных источников

1. Нефедов, В. А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды / В. А. Нефедов. – СПб.: Полиграфист, 2002. – 295 с.
2. Шимко, В. Т. Архитектурное формирование городской среды / В. Т. Шимко. – М.: Высшая школа, 1990. – 223 с.

УДК 712.422

РАЗРАБОТКА РАБАТКИ В ВЕСЕННЕМ И ЛЕТНЕМ ВАРИАНТАХ ОФОРМЛЕНИЯ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПАРАДНОЙ ЗОНЫ АВТОВОКЗАЛА Г. ПИНСКА

А.В. Янцевич, 2 курс

Научный руководитель – **М.Н. Яхновец**, магистр биологических наук, ассистент
Полесский государственный университет

Пинский автовокзал находится в центре города и пользуется большим спросом у населения. Следовательно, данный объект нуждается в благоустройстве и озеленении его территории. Разбивка цветника в парадной зоне автовокзала г. Пинска, находящегося по адресу ул. Железнодорожная, 15, будет целесообразным и актуальным мероприятием, поскольку через главный вход ежедневно проходит большое количество людей, а также имеется небольшая зона отдыха. Такой цветник улучшит визуальное восприятие гостей и жителей города, а также будет доставлять эстетическое удовольствие от ранней весны до поздней осени.

Для реализации данного проекта нами предложено ландшафтно-планировочное решение в виде рабатки, которая представлена в двух вариантах: весеннем и летнем.

Рабатка (от немецкого *Rabatte* – грядка из цветочных растений) – цветник в виде узкой полосы шириной от 40 см до 2,5 м. Длина не ограничена и зависит от месторасположения, поверхность почвы под посадку растений ровная. В зависимости от точки обзора рабатки могут быть односторонние и двусторонние. Также выделяют орнаментальные, имеющие сложный рисунок. В односторонних рабатках низкие растения высаживают на переднем плане, а высокие – на заднем. Односторонние и двусторонние рабатки лучше размещать вдоль дорожек, на разделительных полосах бульваров и магистралей, в сложных парковых аллеях [1, с. 12].

Рабатки относятся к цветникам регулярного стиливого направления. Этот стиль отличают геометрически правильные формы, четкая симметрия, подчиненная общей идее проекта, и большая площадь. Строгая планировка призвана показать главенство человека над природой. Как правило, дизайн-проекты в регулярном стиле используют в локациях с ровным рельефом либо с небольшим наклоном. В ландшафте может быть предусмотрена панорамная точка, однако чаще обзор на всю композицию открывается с верхних этажей здания на участке [2].

Разработанное нами проектное предложение рабатки в весеннем оформлении показано на рисунке 1.

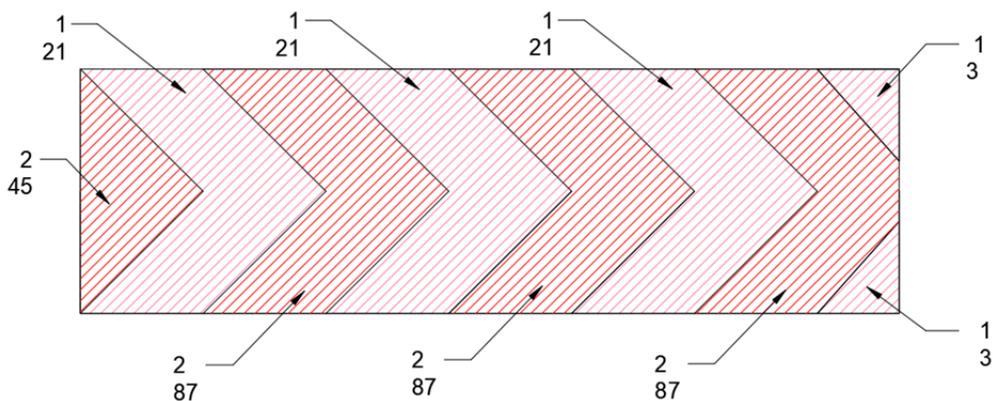


Рисунок 1. – Проект рабатки в весеннем оформлении для озеленения парадной зоны автовокзала г. Пинска (М 1:100)

Примечание – Источник: Собственная разработка

Ассортиментная ведомость использованных растений представлена в таблице 1. Подобранный ассортимент растений не требователен к уходу, все выбранные растения устойчивы к местным условиям климата.

Таблица 1. – Ассортиментная ведомость растений рабатки в весеннем оформлении

№	Вид		Количество	Цвет	Сроки цветения
	Русское название	Латинское название			
1	Пеларгония махровая 'Австралиан Пинк Розебуд'	<i>Pelargonium zonale</i> ' <i>Australian Pink Rosebud</i> '	69	Розовый	Апрель – Июнь
2	Бегония махровая 'Скарлет'	<i>Begonia</i> 'Scarlet'	306	Красный	Май – Сентябрь

Проектное предложение рабатки в летнем варианте оформления представлено на рисунке 2.

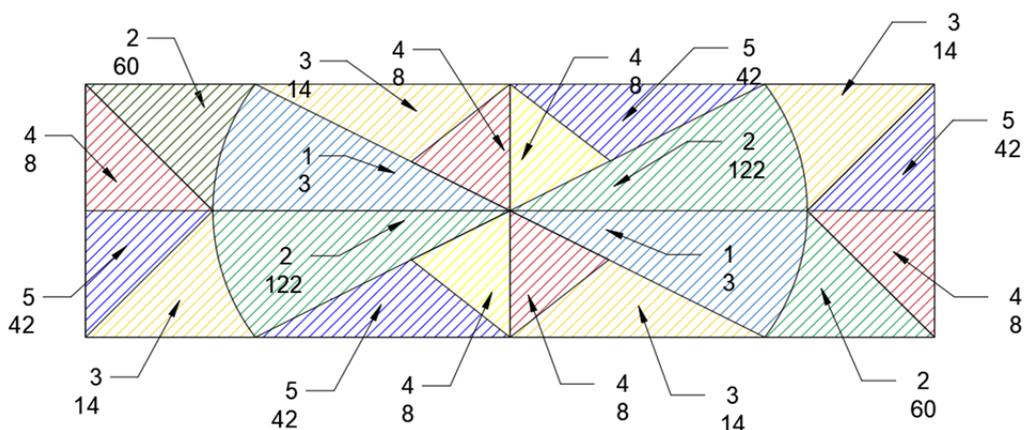


Рисунок 2. – Проект рабатки в летнем оформлении для озеленения парадной зоны автовокзала г. Пинска (М 1:100)

Примечание – Источник: Собственная разработка

Ассортиментная ведомость использованных растений представлена в таблице 2.

Таблица 2. – Ассортиментная ведомость растений рабатки в летнем оформлении

№	Вид		Количество	Цвет	Сроки цветения
	Русское название	Латинское название			
1	Агератум 'Блю Бол'	<i>Ageratum 'Blue Ball'</i>	6	Голубой	Июнь – начало октября
2	Цинния изящная 'Зависть'	<i>Zinnia elegans 'Envy'</i>	364	Салатовый	Июнь – октябрь
3	Лимнантес Дугласа	<i>Limnanthes douglasii</i>	56	Лимонно-белый	Июнь– август
4	Примула японская 'Гектор'	<i>Primula japonica 'Hektor'</i>	48	Желтый	Июнь – август
5	Лобелия плетистая 'Сапфир'	<i>Lobelia 'Sapphire'</i>	168	Синий	Июнь – сентябрь

Выводы. Рабатка возле автовокзала г. Пинска повысит эстетическую привлекательность парадной зоны и улучшит планировочную структуру местности. Проект рабатки представлен в весеннем и летнем оформлении. Для весеннего варианта используется 2 вида, для летнего – 5 видов однолетних цветочно-декоративных растений.

Список использованных источников

1. Чигрин, Н. А. Цветоводство : методические указания по выполнению курсовой работы для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / Н.А. Чигрин. – Пинск : ПолесГУ, 2018. – 42 с.
2. Стили ландшафтного дизайна [Электронный ресурс] / Skillbox Media. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/design/stili-land-design/>. – Дата доступа: 05.04.2024.

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 574

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ СВИНЦА В ПОЧВЕ И НАЗЕМНОЙ ЧАСТИ РАСТЕНИЙ Г. БАРАНОВИЧИ

Е.В. Богданец, 10 класс

Научный руководитель – **А.И. Загорская**, учитель химии

ГУО «Гимназия № 4 г. Барановичи»

Тенденция загрязнения почвы свинцом берет свое начало с конца XX века, когда на дорогах наблюдалось резкое увеличение числа автотранспорта. Дело в том, что долгое время свинец присутствовал в составе бензина для повышения его октанового числа, а с учетом малой подвижности его ионов это привело к увеличению присутствия вещества в почве [1, с.15].

Несмотря на решение проблемы с содержанием бензина в топливе, вопрос загрязнения окружающей среды свинцом еще долго будет стоять на повестке дня. Это связано с тем, что значительную роль в накоплении тяжелого металла в грунте играют не только крупные автомагистрали, но и предприятия цветной металлургии, а также системы по сжиганию отходов, в которых не предусмотрено использование систем очистки отходящих газов.

Для всех почв, включая природные ландшафты, наблюдается аккумуляция свинца в верхнем гумусовом горизонте [2, с.46].

Цель: определить содержание катионов свинца в почве и растениях.

Задачи:

1. Определить наличие ионов свинца в почве;
2. Определить наличие ионов свинца в растениях.

Объект исследования: образцы почвы и травянистых растений

Предмет исследования: содержание ионов свинца в почве и наземных частях растений

Практическая значимость: полученные материалы можно использовать для оценки экологического состояния территории г. Барановичи.

Материалы и методы. Исследования проводились в сентябре 2023г. Было выбрано 4 учетных площадки и 1 контрольная. Для проведения химического анализа отбираем почву методом конверта с глубины не более 5 см. Также были отобраны пробы растений массой по 20 г на разном удалении от автомагистрали. Были проведены качественные реакции на наличие катионов свинца.

При анализе результатов почвенной вытяжки было выявлено, что в пробах №1 (контроль) и №7 (Гай) видимых изменений не произошло. Низкая концентрация ионов свинца в данных пробах объясняется тем, что контрольный участок находится в лесном массиве, в котором выхлопные газы в большей степени оседают на листьях и хвое деревьев. В пробе №6 были отмечены отдельные золотистые кристаллы, что указывает на небольшое количество ионов свинца в почвенной вытяжке.

В остальных пробах наблюдалось появление золотистых кристаллов, что указывает на большее содержание ионов свинца на данных участках, чем на предыдущих.

При анализе растительной вытяжки было выявлено, что в пробе №1 после добавления сульфида натрия не наблюдалось видимых изменений цвета растительной вытяжки, что свидетельствует о том, что ионы свинца на данной территории либо отсутствуют, либо находятся в незначительной концентрации.

Также незначительные изменения цвета вытяжки наблюдаются в пробах № 6, № 7 и № 9. Данный факт можно обосновать тем, что пробы № 6 и № 7 были взяты на территории урочища Гай, которая находится вдали от автомагистралей, но вблизи электрифицированного железнодорожного полотна.

Выводы. По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Все изученные образцы почвы в различной концентрации содержат катионы свинца. Наибольшее количество катионов свинца находится в образцах почвы, взятой вдоль дорог с ин-

тенсивным дорожным движением, а также на внутривортовой территории этих учетных площадок.

2. Все изученные растительные вытяжки содержат катионы свинца. Но наибольшее их количество было обнаружено в центральной части города на различном удалении от проезжей части и вдоль железнодорожного полотна, где курсируют дизельные поезда.

Список использованных источников

1. Овчаренко, М. М. Тяжелые металлы в системе почва–растение–удобрение. / М. М. Овчаренко: ЦИ-НАО, 1997. –С. 15–19.
2. Зырин, Н. Г. Нормирование содержания тяжелых металлов в системе – почва–растение–удобрение / Н.Г.Зырин // Химия в сельском хозяйстве. – 1985. – № 5. –С. 45–48.

УДК 595.78

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФАУНИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА БУЛАВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ АГРОГОРОДКА ГЕРВЯТЫ

Д.В. Гудойтите, 4 курс

Научный руководитель – Е.И. Гляковская, к.б.н., доцент

Гродненский государственный университет им. Янки Купалы

Введение. Булавоусые чешуекрылые – важная и широко распространенная группа насекомых, активно принимающих участие в экологических процессах наземных биогеоценозов. Массовые виды своевременно реагируют на антропогенные воздействия вспышкой численности или ее падением, что делает эту группу удобным объектом для мониторинговых исследований [1, с. 95].

Цель работы заключалась в приведении новых сведений об экологическом распределении видов чешуекрылых на исследуемой территории.

Материалы и методы. Исследования проводились на территории аг. Гервяты Островецкого района, расположенном на левом берегу реки Лоша незадолго до её впадения в Ошмянку, в 25 км от города Островец.

В основу работы положены сборы булавоусых чешуекрылых с августа по сентябрь 2023 года. Для исследования выбрали 3 пробные площадки: ПП1 – лесная вырубка, ПП2 – полиагроценоз с декоративными растениями и ПП3 – яблоневый сад [2, с. 95]. Сбор булавоусых чешуекрылых проводился в ясную солнечную погоду, при помощи энтомологического сачка и стеклянной банки.

Результаты исследования и их обсуждение. По результатам проведенных исследований, с 01.08.2023 по 01.09.2023 на территории биотопов аг. Гервяты (Островецкого района), зарегистрировано 26 видов чешуекрылых (Lepidoptera: Rhopalocera), относящихся к 4 семействам и 20 родам. Анализ стациального распределения показал наибольшее число видов чешуекрылых приурочено к ПП1 (лесная вырубка) 17 видов (45 % от общего числа) (рисунок 1).

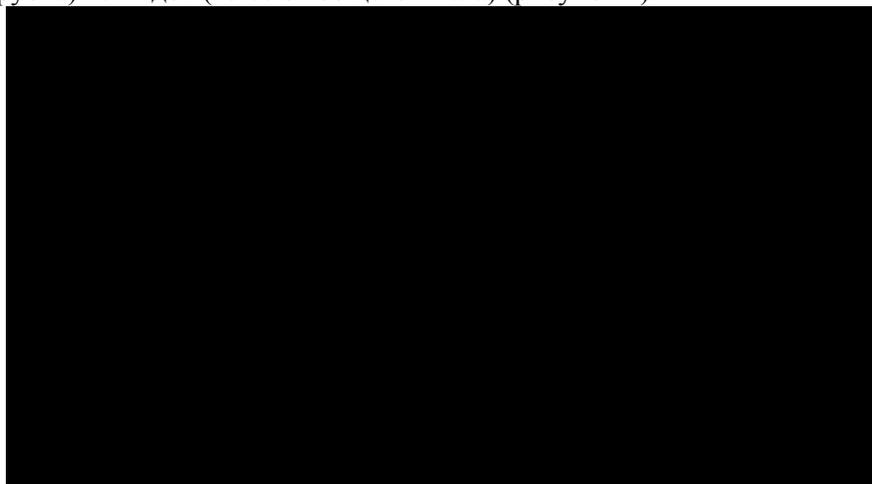


Рисунок 1. – Стациональное распределение булавоусых чешуекрылых в биотопах аг. Гервяты.

Довольно высокая их численность видов булавоусых чешуекрылых на ППЗ (яблоневый сад) – 11 видов (29 %). На ПП2 (полюагроценоз с декоративными растениями) отмечено всего 10 видов (26 %).

Согласно гигропреферендуму среди булавоусых чешуекрылых можно выделить 4 экологические группы. Мезофилы, способные существовать в условиях с умеренной влажностью и средних температур, насчитывают 19 видов (или 73 % от общего числа) (рисунок 2).

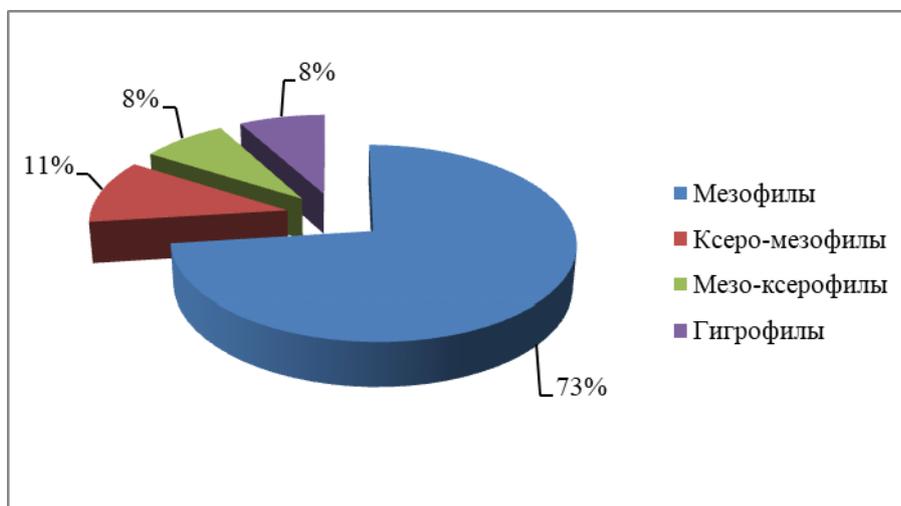


Рисунок 2. – Распределение булавоусых чешуекрылых на экологические группы по гигропреферендуму

Основу здесь составляют представители семейства Nymphalidae (10 видов), к их числу принадлежат: *Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758), *Limenitis camilla* (Linnaeus, 1764), *Polygonia c-album* (Linnaeus 1758), *Rgynnis adippe* (Denis et Schiffermüller, 1775), *Melitaea aurelia* (Nickerl, 1850), *Boloria dia* (Linnaeus, 1767), *Aglais io* (Linnaeus, 1758), *Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758), *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758), *Melitaea athalia* (Rottemburg, 1775). Из семейства Lycaenidae к мезофилам принадлежит *Plebejus argyrognomon* (Bergsträsser, 1779)). Среди семейства Satyridae – 4 мезофильных вида: *Pararge aegeria* (Linnaeus, 1758), *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758), *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767) и *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758)). Семейство Pieridae также характеризуется 4 мезофильными видами (*Pieris napi* (Linnaeus, 1758), *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758), *Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758), *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758)) .

Ксеро – мезофилы насчитывают 3 вида (42 %), 2 из которых принадлежат к семейству Nymphalidae (*Aglais urticae* (Linnaeus, 1758) и *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)). Среди семейства Pieridae зарегистрирован 1 ксеро-мезофильный вид – *Colias hyale* (Linnaeus, 1758).

Группа мезо – ксерофилов, трофически связанных с растительностью открытых биотопов, представлена 2 видами, из них *Lycaena tityrus* (Poda, 1761) принадлежит к семейству Lycaenidae, а *Issoria lathonia* (Linnaeus, 1758) – к семейству Nymphalidae.

Гигрофилы, кормовые растения которых приурочены к сильно увлажнённым станциям, также представлены 2 видами из семейства Satyridae (*Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758), *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758)).

Для оценки степени сходства локальных фаун рассчитан коэффициент Жаккара [3, с. 256]. Между всем исследованными биотопами отмечено малое соответствие (0,2 – 0,3) видового состава.

Таким образом, анализ таксономической структуры лепидоптеророфауны аг. Гервяты показал, что спектр ведущих семейств булавоусых чешуекрылых составляют семейства Nymphalidae, Satyridae и Pieridae. Экологическое распределение по отношению к степени увлажнённости биотопов показано наличие крупного комплекса мезофильных видов. Всего в Беларуси отмечено около 250 видов [4] булавоусых чешуекрылых. Собранные нами 26 видов на территории Островецкого района, составляет 10 % от видового разнообразия чешуекрылых Беларуси.

Список использованных источников

1. Кулак, А.В. Охраняемые в Беларуси виды чешуекрылых насекомых (Insecta: Lepidoptera) в ландшафтном заказнике «Званец» / А.В. Кулак, Р.В. Яковлев. – Минск: «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», 2015. – С. 94–106.
2. Гудойтите, Д. В. Экологическая структура комплекса дневных чешуекрылых агрогородка Герваты (Островецкий район) / Д. В. Гудойтите, Е. И. Гляковская // Актуальные проблемы экологии – 2023: сб. науч. ст. / ГрГУ им. Янки Купалы ; редкол.: Н. З. Башун (гл. ред.) [и др.]. – Гродно, 2023. – С. 95–97.
3. Фасулати, К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К. К. Фасулати. – М., «Высшая школа», 1971. – 424 с.
4. Чешуекрылые (Lepidoptera) Беларуси [Электронный ресурс]. – 2005. – Режим доступа: <http://www.faunarb.info/animals/otryad-babochki-lipidoptera>. – Дата доступа: 02.04.2024.

УДК 543.33

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ Г. БРЕСТ

А.А. Дорошук, 2 курс

Научный руководитель – Н.С. Ступень, к.т.н., доцент

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Актуальность. Состояние питьевой воды, в централизованной системе водоснабжения, должно соответствовать санитарным правилам и нормам. Оценка безопасности питьевой воды определяется по биологическим, химическим и радиационным показателям. В условиях значительного загрязнения природных вод безопасность питьевой воды имеет важное значение, так как она является одним из основных ресурсов для поддержания здоровья населения. Высокое содержание отдельных биологически активных компонентов прямо или опосредованно воздействует на человека в течение всей его жизни.

Одним из химических элементов, содержащемся практически во всей воде нашей планеты, является железо. Данное загрязняющее вещество природного происхождения, нормируется по показателю вредности, так как относится к 3 классу опасности. Соединения железа попадают в воду техногенным путем с промышленных предприятий, поступают с животноводческих ферм и полей, на которых использовались удобрения, естественным путем, при размывании железно-рудных пород. В большинстве случаев такая вода становится непригодной для употребления. В питьевую воду железо может поступать из старого водопровода, поврежденного коррозией. Высокое его содержание ухудшает органолептические свойства воды и придает ей металлический привкус.

Цель – определить содержание железа в питьевой воде г. Брест (исследовать пробы 8 микро-районов) в 2023 г. и дать экологическую оценку состоянию водопроводной воды по данному показателю.

Материалы и методы. В качестве материалов исследования использовались результаты проб питьевой воды, отобранные в разных районах г. Брест в 2023 г. Методы – фотометрия, наблюдение, анализ и статистическая обработка данных.

Результаты исследований. Количественный анализ отобранных образцов питьевой воды проводился фотометрическим методом в лаборатории кафедры БрГУ имени А. С. Пушкина.

Фотометрия – оптический метод анализа, основанный на поглощении электромагнитного излучения анализируемым веществом [3, с.4]. Фотометрический метод определения содержания железа в воде является самым удобным, так как можно использовать разные реагенты, образующие окрашенные соединения при взаимодействии с железом.

Предельно допустимая концентрация содержания железа в питьевой воде составляет 0,3 мг/л, но даже 1 мг железа, находящийся в литре воды изменяет ее вкус [1, с.192]. В напитках на основе данной воды чувствуется привкус железа, их употребление может привести к желудочно-пищевому рефлюксу. Такая вода выводит из строя сантехнику, котельное оборудование, бытовые приборы.

Результат анализа образцов питьевой воды фотометрическим методом на содержание железа в различных районах г. Брест представлен в таблице.

Таблица – Результаты исследования проб питьевой воды г. Брест

Расположение пункта отбора	Содержание железа (Fe), мг/л
Берёзовка	0,29
Восток	0,21
Вулька	0,37
Граевка	0,31
Киевка	0,26
Ковалёво	0,32
Речица	0,39
Центр	0,42

По полученным результатам видно, что в 62 % образцов питьевой воды наблюдается превышение предельно допустимой концентрации по содержанию железа, в 25 % исследованных проб имеются очень близкие к предельно допустимому показателю значения. Наиболее высокий уровень загрязнения по данному показателю наблюдается в районе «Речица» и «Центр». Уровень содержания железа в питьевой воде «Речица» составляет 0,39 мг/л, что составляет 1,3 ПДК. В центре города показатель уровня железа гораздо выше, чем в других районах города (0,42 мг/л и 1,4 ПДК соответственно). Превышение данного показателя может быть связано с возрастом застройки данных районов и старением инженерных водопроводных коммуникаций, подвергшихся коррозии.

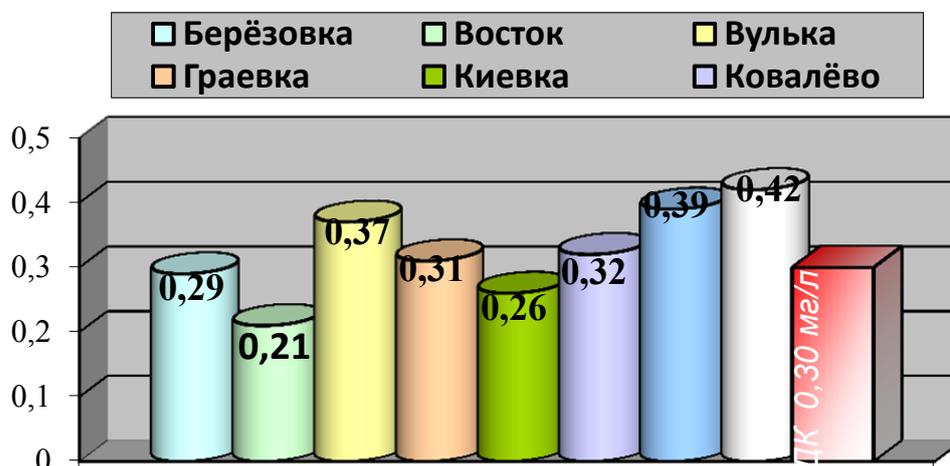


Рисунок – Содержание железа в пробах питьевой воды в разных районах г. Брест

Наиболее безопасной по содержанию железа является питьевая вода в районе «Восток». Результаты исследования показывают наличие железа в питьевой воде в данном регионе 0,21 мг/л, что ниже предельно допустимой концентрации на 30%.

Заключение. Анализ экспериментальных данных позволил сделать следующие выводы.

1. Исследовали содержание железа в питьевой воде г. Брест из 8 микрорайонов.
2. Пять из восьми исследованных образцов питьевой воды превышают показатель предельно допустимой концентрации железа.
3. Наиболее загрязненная питьевая вода наблюдается в районах «Речица» и «Центр».
4. Содержание железа в питьевой воде в районах «Киевка» и «Березовка» находится в пределах ПДК.
5. Наиболее благополучным районом по содержанию железа в питьевой воде является микрорайон «Восток».

Список использованной литературы

1. Гигиенический норматив «Показатели безопасности питьевой воды» [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 25 января 2021 г. № 37. Режим доступа: <https://www.pravo.by>. – Дата доступа: 04.04.2024.

2. Ковганко, В. Н. Физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие / В. Н. Ковганко. – Минск : БГТУ, 2010. – 83 с.

3. Рязанова, А. С. Фотометрические методы анализа. Методические указания к лабораторным работам: метод. указания / А. С. Рязанова. – Казань : Казан. нац. иссл. технол. ун-т, 2020. – 23 с.

УДК 595.773.4

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИОНОВ КАДМИЯ НА ДИНАМИКУ ОТКЛАДКИ ЯИЦ ОСОБЯМИ F₃ ЛИНИИ BERLIN DROSOPHILA MELANOGASTER

К.С. Жук, 4 курс

Научный руководитель – **Н.Ф. Ковалевич**, старший преподаватель
Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Тяжелые металлы, включаясь в биохимические круговороты, загрязняют почву и через растения попадают в организм животных и человека – аккумулируются в разных органах и тканях, вызывая различные патологии. Основные антропогенные источниками поступления являются выбросы в окружающую среду промышленными предприятиями, теплоэлектростанциями, автотранспортом. Кадмий относится к I классу опасности. В норме небольшое количество кадмия присутствует в организме. Кадмий оказывает эмбриотропное, канцерогенное и мутагенное действие. [1, с. 18–19]. *Drosophila melanogaster* является модельным объектом биохимических исследований и используется в качестве тест-объекта для оценки воздействия различных химических и физических факторов.

Цель – изучить влияние ионов кадмия (Cd²⁺) на эмбриональную плодовитость F₃ линии Berlin *Drosophila melanogaster*.

Для постановки эксперимента использовалась дикая линия Berlin *D. melanogaster* из коллекции кафедры зоологии, генетики и химии БрГУ имени А.С. Пушкина. Для оценки биологического действия ионов кадмия (Cd²⁺) на эмбриональную плодовитость линии дрозофилы использовались 4 варианта опыта: контроль, предельно допустимая концентрация действующего вещества (ПДК), 10 ПДК и 100 ПДК. ПДК для кадмия в питьевой воде составляет 0,001 мг/дм³ [2, с. 7]. Действующее вещество добавлялось в питательную среду дрозофилы. Мухи проходили в данной среде полный цикл развития, после чего попарно высаживались в баночки с чистой средой. Плодовитость оценивали по количеству отложенных яиц парой мух в трех кладках, при этом учет численности проводился в течение трех суток.

Результаты анализа динамики откладки яиц особей F₃ линии Berlin *D. melanogaster* в зависимости от концентрации ионов кадмия (Cd²⁺) представлены на рисунке 1. Динамика откладки яиц различна при разных вариантах воздействия, однако общим является то, что минимальное количество яиц было отложено в первые сутки (кладка 1), далее наблюдается рост численности отложенных яиц, достигая своего максимума на третьи сутки (кладка 3).

В контроле в течение первых суток (кладка 1) не было отложено яиц. Количество отложенных яиц в кладке 2 и кладке 3 является статистически одинаковым. Таким образом, установлено, что в контроле динамика откладки яиц характеризуется отсутствием яиц в первые сутки и резким ростом отложенных яиц на 2 и 3 сутки.

В третьем поколении в варианте воздействия ПДК в течении нескольких экспериментов фиксировалась гибель мух.

Динамика откладки яиц при концентрации 10 ПДК имеет сходство с динамикой откладки яиц при воздействии концентрации 100 ПДК нитрата кадмия и характеризуется резким ростом в течение вторых-третьих суток, достигая своего максимума на третьи сутки (кладка 3). Статистически значимое увеличение откладки яиц на вторые сутки (кладка 2) по сравнению с первыми (кладка 1) наблюдается при концентрации 100 ПДК. Таким образом, установлено, что при концентрации 100 ПДК количество отложенных яиц между кладкой 2 и кладкой 3 имеет статистически равные значения.

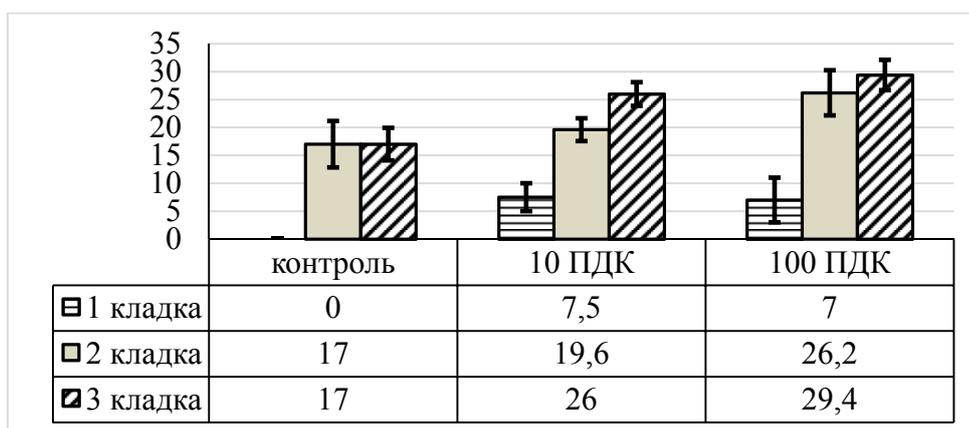


Рисунок 1. – Динамика откладки яиц особями F₃ линии Berlin *D. melanogaster*

Сравнительный анализ динамики откладки яиц позволил установить, что в течение первых суток (кладка 1) количество отложенных яиц в вариантах воздействия 10 ПДК и 100 ПДК имеет статистически достоверные отличия от количества отложенных яиц в контроле и является наиболее низким. При воздействии концентрацией 10 ПДК и 100 ПДК наблюдаются статистически достоверное увеличение количества отложенных яиц по сравнению с контролем.

Численность яиц при вариантах воздействия 10 ПДК и 100 ПДК в кладке 2 имеет достоверные отличия по сравнению с контролем и характеризуется плавным ростом. При воздействии концентрацией 100 ПДК наблюдается статистически достоверное увеличение количества отложенных яиц по сравнению с контролем.

Сравнительный анализ динамики откладки яиц позволил установить, что в течение третьих суток (кладка 3) количество отложенных яиц в вариантах воздействия 10 ПДК и 100 ПДК имеет статистически достоверные отличия от количества отложенных яиц в контроле и является наиболее высоким. При воздействии концентрацией 10 ПДК и 100 ПДК наблюдаются статистически достоверное увеличение количества отложенных яиц по сравнению с контролем.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что воздействие ионов кадмия в концентрациях 10 ПДК приводит к увеличению откладки яиц особей F₃ линии Berlin *D. melanogaster* на третьи сутки (кладка 3).

Список использованных источников

1. Аветисян, А.А. Содержание тяжелых металлов (свинец и кадмий) в почвах и растениях нетрадиционных кормовых культур и их эколого-токсическая оценка в лесостепи восточной Сибири / А.А. Аветисян, В.А. Колесник, А.Т. Аветисян // Вестник КрасГАУ. – 2017. – №6.
2. СанПиН 10-124 РБ 99, ВУ. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 19.10.99 № 204: с изм. – (2.1.4. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест) // Коммунальная гигиена. Вып. 2 (10). – Минск, 2010. – С. 3–53.

УДК 592/599

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРЕКОЗ (ODONATA) ГОРОДА БАРАНОВИЧИ И БАРАНОВИЧСКОГО РАЙОНА

Р.В. Колосовская, 11 класс

Научный руководитель – Н.А. Котлярчук, учитель химии
ГУО «Средняя школа №18 г. Барановичи»

Стрекозы (лат. Odonáta) – отряд древних летающих насекомых, насчитывающий в мировой фауне свыше 6650 видов. Это относительно крупные насекомые, с подвижной головой, большими глазами, короткими щетинковидными усиками, удлинённым стройным брюшком и четырьмя про-

зрачными крыльями с густой сетью жилок. Стрекозы — активные специализированные хищники, которые питаются насекомыми, пойманными на лету. Представители отряда широко распространены по миру, встречаясь на всех материках, исключая Антарктиду [1].

На данный момент список стрекоз Беларуси составляет 70 видов, либо 71, если подвид *Aeshna mixta soneharai* будет признан отдельным видом [2].

В настоящее время экологическая обстановка меняется очень быстро, а вслед за ней меняется и география ареалов распространения животных, насекомых и растений. Поэтому необходимо вести постоянный мониторинг мест произрастания редких видов растений и ареалов распространения животных, что и определяет актуальность выбранной темы.

Задачи:

1. Определить таксономический состав и численное обилие
2. Выявить доминантные виды
3. Изучить экологические группы личинок
4. Проанализировать зоогеографическое распространение
5. Провести анализ бета-разнообразия.

Исследования проводились в июне-августе 2022 года на 11 биотопах, расположенных в Барановичском районе и г. Барановичи. В ходе проведенных исследований было изучено 895 особей стрекоз, относящихся к 2 подотрядам, 8 семействам, 16 родам и 34 видам.

Наиболее богаты видами семейства Coenagrionidae и Libellulidae. Эти семейства представлены 10 и 9 видами соответственно, что составляет 29% и 26%. Семейство Lestidae и Aeshnidae представлено 4 видами (12%), Corduliidae – 3 видами (9%), Calopterygidae – 2 видами (6%). Одним видом (3%) представлены семейства Platycnemididae и Gomphidae.

Из родов наиболее представительными оказались *Coenagrion* и *Sympetrum* по числу видов (по 4 вида в каждом) и количеству особей в них (109 и 304 соответственно).

Особый интерес представляет *Ophiogomphus cecilia* (Дедка рогатый), который включен в Красную книгу Республики Беларусь и относится к 4 категории охраны. Стрекозы данного вида были обнаружены в количестве 2 особей на дамбе водохранилища в д.Березовка. Редкость встреч данного вида можно обосновать их приуроченностью к водотокам с сильным течением, подход к которым в нашей местности затруднен ввиду произрастания по их берегам растений тростника, а также заболоченностью поймы рек. В работах А.О.Лукашука, С.К.Рындовича и др. [3, с.73-76] указано на наличие 21 вида стрекоз на территории района. Из них 4 вида *Anax imperator*, *Brachytron pratense*, *Somatochlora metallica* и *Libellula depressa* не были зафиксированы в нашей работе. С нашей стороны их списки можно пополнить 17 видами. Так, общее количество видов стрекоз Барановичского района составляет 38 видов.

Практически повсеместно распространены такие виды, как *Coenagrion puella* и *Aeshna cyanea*. Такие виды, как *Calopteryx splendens*, *Coenagrion hastulatum*, *Coenagrion pulchellum*, *Enallagma cyathigerum*, *Pyrhosoma nymphula*, *Lestes viridis*, *Aeshna mixta*, *Cordulia aenea*, *Ophiogomphus cecilia* и *Libellula fulva* встречаются только в одном из биотопов, причем некоторые из них являются доминантами, а некоторые встречаются в единичном экземпляре.

Для оценки экологической структуры одонатофауны все виды были разделены по типу мест развития нимф на три группы: стагнобионты, реофилы и эврибионты. Одонатофауна Барановичского района в своем большинстве как по числу видов, так и по числу особей представлена стагнобионтной группой, тяготеющей к развитию их нимф в больших и малых стоячих водоемах и водотоках с медленным течением и обильной растительностью.

Для оценки ареалогического анализа одонатофауны Барановичского района была использована схема зоогеографического районирования Палеарктики А.Ф.Емельянова. По долготному простиранию можно выделить 4 видов ареалов, а по широтному – 7. По долготной протяженности ареалов доминируют виды с транспалеарктическим и западнопалеарктическим характером ареалов (12 и 15 видов соответственно). В меридианальном направлении каждый из них охватывает несколько широтных поясов.

Самыми многочисленными группами в широтном направлении являются умеренный (умеренный) и южный типы ареалов. В широтном направлении самый большой диапазон распространения имеет группа голарктов, которые занимают внетропические ареалы Евразии и Северной Америки. К этому типу ареалов относятся 2 вида: *Libellula quadrimaculata* и *Lestes dryas*.

Подводя итог работы можно заключить, что болота вносят неоценимый вклад в формирование одонатофауны.

Список использованных источников

1. Стрекозы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Стрекозы>. – Дата доступа: 15.09.2022.
2. Стрекозы Беларуси (Odonata of Belarus) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://odonata.weebly.com/>. – Дата доступа: 13.08.2022.
3. Рындевич, С.К., Лукашук, А.О. Энтомофауна пойменных экосистем заказника «Стронга» / С.К.Рындевич, А.О.Лукашук // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь: материалы Международной научно-практической конференции, 24–26 сентября 2012 г., п. Домжерицы / редкол.: В.С. Ивкович (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Белорусский Дом печати, 2012. – С. 73-76.

УДК 632.15

МОНИТОРИНГ ЖИДКИХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ПРЕДПРИЯТИЕМ ОАО «ПОЛИМЕР» ЗА ПЕРИОД 2021-2023 ГГ.

О.А. Конопацкая, 3 курс

Научный руководитель – Н.С. Ступень, кафедра зоологии, генетики и химии, доцент

Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина

Актуальность. На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. С появлением высокоиндустриального общества опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, оно стало многообразнее и грозит стать глобальной опасностью для человечества [1, с.27].

Под загрязнением в экологии понимают неблагоприятное изменение окружающей среды, которое целиком или частично является результатом деятельности человека, прямо или косвенно меняет распределение приходящей энергии, уровни радиации, физико-химические свойства среды и условия существования живых организмов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух – это поступление в воздух химически вредных и опасных веществ, которые образуются в результате хозяйственной, производственной и другой деятельности предприятия или объекта негативного воздействия на окружающую среду.

Выбросы загрязняющих веществ принято классифицировать по агрегатному состоянию, они могут быть жидкими, газообразными и твердыми. К жидким выбросам относят: кислоты, растворы солей, щелочи. К газообразным выбросам относятся диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода, углеводороды и другие. Твердые выбросы: канцерогенные вещества, свинец, сажа, смолистые вещества.

Неприятные запахи, запыленность, шумы и другие загрязнители воздушной среды вызывают ощущение дискомфорта, что психологически и физически отрицательно воздействует на людей [2, с. 687].

На фауну и флору выбросы так же влияют – снижается биоразнообразие видов и качество их здоровья.

Цель – осуществить мониторинг жидких в атмосферный воздух предприятием ОАО «Полимер» за период 2021–2023 гг.

Материалы и методы. В качестве материала исследования использовались данные по выбросам загрязняющих веществ, предоставленные предприятием ОАО «Полимер» за период 2021–2023 гг., а также литературные источники и нормативные документы. В качестве методов исследования применяли статистическую обработку данных.

Результаты исследований. В результате исследований сделан анализ динамики жидких выбросов в атмосферный воздух предприятием ОАО «Полимер». Предприятие ОАО «Полимер» производит продукцию из полиэтилена.

Исследуемые выбросы – стирол и уксусная кислота.

Стирол (C₈H₈) – бесцветная ядовитая жидкость со специфическим запахом.

Вещество применяется для изготовления полистирольной пластмассы, лакокрасочных материалов, клеящих субстанций, АБС-пластика.

Стирол считается общетоксическим ядовитым веществом, ему присвоен второй класс опасности. При длительном воздействии паров на человеческий организм может появиться сильное раздражение на коже, инфекция дыхательной системы, нарушения вегетативных функций, нарушение репродуктивной функции у женщин, раздражение слизистой оболочки глаз, носоглотки, и т.п.

На предприятии ОАО «Полимер» предельно допустимое количество выбросов стирола (С8Н8) составляет – 0,08 т/год.

На рисунке 1 представлены количественные данные выбросов стирола за период 2021–2023 гг.

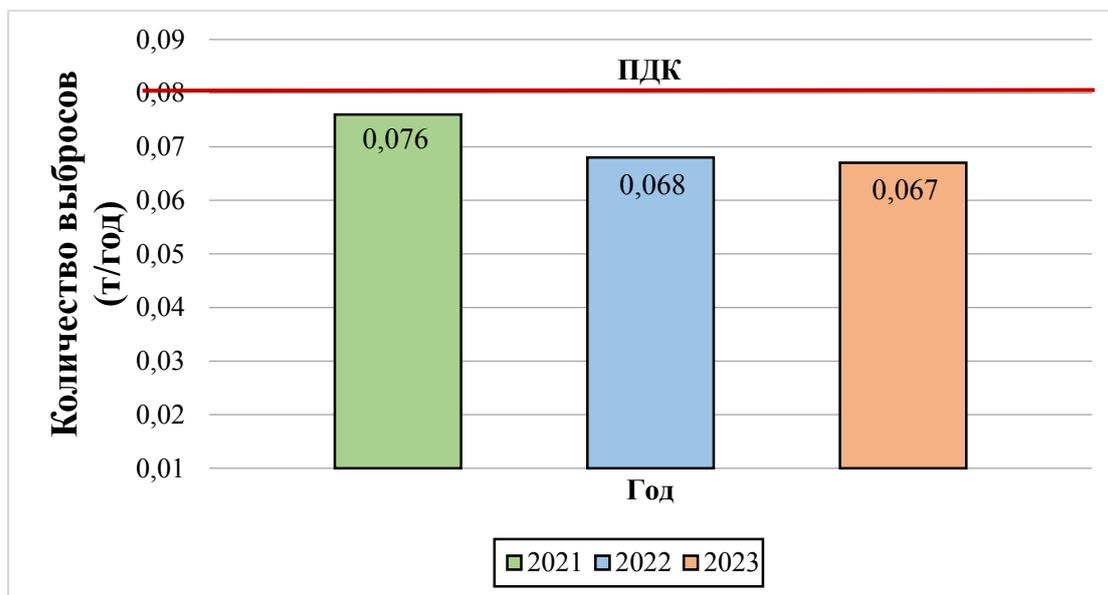


Рисунок 1. – Динамика выбросов стирола за период 2021–2023 гг.

Выбросы стирола (С8Н8) за период 2021–2023 гг. ежегодно уменьшаются. В 2021 г. зафиксировано наибольшее количество выбросов – 0,076 т/год. В 2022 г. выбросы уменьшились на 10,5 % (0,068 т/год) по сравнению с 2021г., а в 2023 г. на 1,4 % (0,067 т/год) по сравнению с 2022 г. Предельно допустимое количество выбросов стирола (С8Н8) на предприятии не превышает.

Уксусная кислота (СН₃СООН) – слабая органическая кислота, относящаяся к 3 классу опасности загрязняющих веществ. При стандартных условиях уксусная кислота – это одноосновная карбоновая кислота, представляющая собой бесцветную жидкость с характерным резким запахом и кислым вкусом.

Уксусная кислота (СН₃СООН) является важным химическим реагентом, используемым для производства синтетических тканей.

При больших концентрациях пары уксусной кислоты раздражают слизистые оболочки верхних дыхательных путей.

Предельно допустимое количество (ПДК) выбросов уксусной кислоты (СН₃СООН) на предприятии составляет – 0,204 т/год.

На рисунке 2 представлены количественные данные выбросов уксусной кислоты за период 2021-2023 гг.

Выбросы уксусной кислоты (СН₃СООН) за период 2021-2023 гг. так же ежегодно уменьшаются. Наибольшее количество выбросов наблюдается в 2021 г. и составляет – 0,204 т/год. В 2022 г. выбросы уксусной кислоты (СН₃СООН) уменьшились на 4,9 % составили – 0,194 т/год, а в 2023 г. на 2,5 % по сравнению с 2022 г. Выбросы уксусной кислоты предельно допустимое количество не превышают.

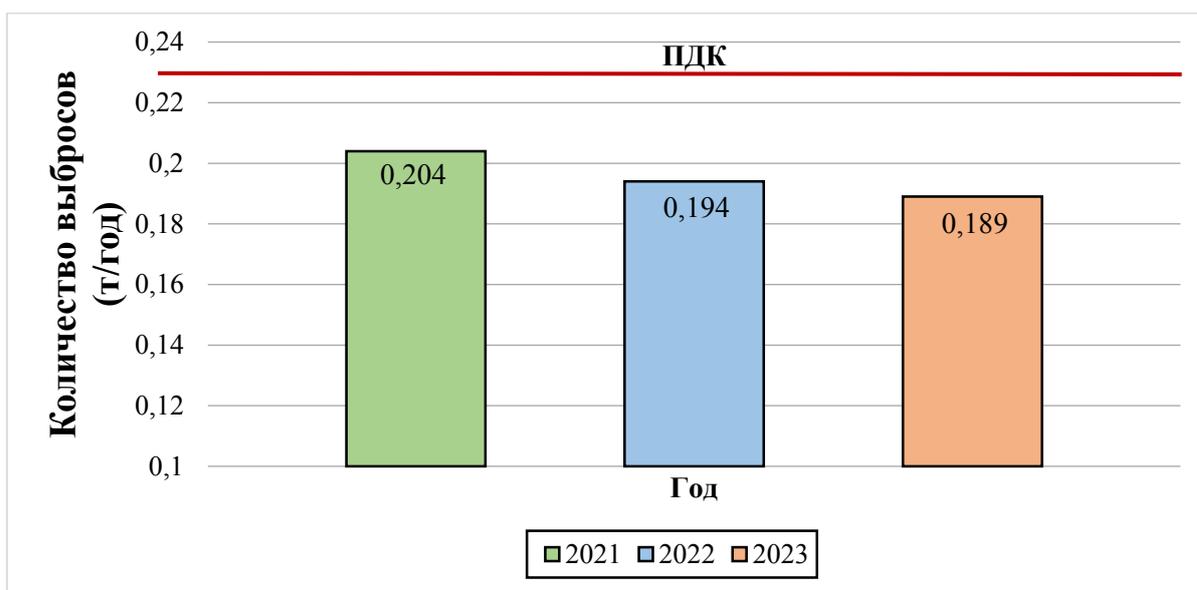


Рисунок 2. – Динамика выбросов уксусной кислоты за период 2021–2023 гг.

Выводы:

1. Выбросы загрязняющих исследуемых веществ (стирол и уксусная кислота) в атмосферный воздух на предприятии ОАО «Полимер» за период 2021–2023 гг. имеют тенденцию на уменьшение.
2. Выбросы стирола и уксусной кислоты предельно допустимое количество выбросов на предприятии не превышают.

Список использованных источников

1. Бадмаева С.Э., Циммерман В.И. Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха городов Красноярского края // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 2. – С. 27.
2. Медведев, В.Т. Инженерная экология: учебник / В.Т. Медведев. – М.: Гардарики, 2002. – 687 с.

УДК 524.3

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИСТОВОГО ОПАДА

Г.А. Лукша, 10 класс

Научный руководитель – Л.А. Ярмолич, учитель химии

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 3 г. Бреста»

Исследования экологических проблем городских поселений в настоящее время необычайно актуальны, так как города стали основной средой обитания человека. Одной из важнейших проблем городской экологии является проблема загрязнения атмосферного воздуха. В последние десятилетия наблюдается интенсивное насыщение атмосферы городов газообразными и пылевидными отходами транспорта и промышленных предприятий, что заметно снижает качество жизни городского населения [1]. Среди мер, направленных на защиту атмосферного воздуха от чрезмерного загрязнения, большое место занимают зеленые насаждения города.

На сегодняшний день актуальной является оценка состояния городской среды по состоянию древесно-кустарниковых растений. Высаживаемые на городских улицах и в скверах деревья и кустарники, помимо декоративно-планировочной и рекреационной, выполняют также защитную и санитарно-гигиеническую роль [2]. Опавшие листья с деревьев принимают существенное участие в формировании почвы, непрерывно обогащая её минеральными и органическими веществами, а также защищают ее от эрозии, уменьшают испарение влаги, поглощают осадки и способствуют переводу поверхностного стока во внутренний [3, с.41-45]. Поэтому мы предположили, что листо-

вой опад может выступать в роли биоиндикатора, реагирующего на изменение состояния атмосферного воздуха.

Целью нашей исследовательской работы было изучение степени загрязненности приземного слоя атмосферы в некоторых районах г.Бреста по фитотоксичности листового опада. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить степень фитотоксичности листового опада в выбранных точках исследования с различной антропогенной нагрузкой путем культивирования на нем кресс-салата.
2. Определить накопление ионов свинца в листовом опаде выбранных деревьев.
3. Провести сравнительный анализ фитотоксичности листьев березы бородавчатой, рябины обыкновенной и тополя пирамидального.
4. Разработать рекомендации по рациональному использованию листового опада.

Объектом исследования являлся листовая опад тополя пирамидального, березы бородавчатой, рябины обыкновенной. Предметом исследования являлось изучение состояния степени загрязненности приземного слоя атмосферы в некоторых районах г.Бреста.

Исследований, посвященных данной проблеме, на территории Республики Беларусь и Российской Федерации достаточно немного. Авторы научных статей использовали для культивирования тест-объектов водную вытяжку. Нами был использован листовая опад в качестве субстрата для выращивания кресс-салата.

Актуальность работы состоит в том, что листовая опад, будучи индикатором чистоты воздуха, дает возможность сравнить состояние атмосферного воздуха в исследуемых районах и выявить наиболее благоприятные места для жизни и отдыха людей, увидеть слабые и сильные стороны экологической обстановки города.

Исследование проводилось по методике Т.Я. Ашихминой [4]. В октябре 2023 года был проведен сбор проб листового опада тополя пирамидального, березы бородавчатой и рябины обыкновенной в пяти определенных точках: точка № 1 – улица Волгоградская, точка № 2 – улица Криштофовича, точка № 3 – улица Набережная Франциска Скорины, точка № 4 – район «Парка культуры и отдыха», точка № 5 – улица Бульвар Космонавтов.

Затем листовая опад просушили в помещении и измельчили для дальнейших опытов. Был определен процент всхожести семян на различных площадках по следующей формуле:

$$\% \text{ всхожести} = \frac{\text{количество проросших семян}}{\text{общее количество семян в чашке Петри}} * 100 \%$$

Также вычислили коэффициент К, который определяется по формуле:

$$K = \frac{\text{количество проросших семян в контрольной пробе}}{\text{общее количество семян в чашке Петри в контрольной пробе}}$$

В ходе проведения опытов нами был получен осадок растительных проб и визуально сравнена интенсивность его окраски [5, с.27].

Полученные при исследовании данные показывают, что всхожесть и развитие семян кресс-салата на субстрате, взятом в точках с различной транспортной нагрузкой, различается.

Наиболее низкие показатели характерны для улиц Волгоградская, Криштофовича, бульвар Космонавтов, где наблюдается оживленное транспортное движение. Низкую всхожесть на пятые сутки показали семена кресс-салата, выращенные на субстрате тополя пирамидального, березы бородавчатой, рябины обыкновенной, взятых на улице бульвар Космонавтов. На субстрате из листового опада, собранного в районе «Парка труда и отдыха» отмечается высокий процент всхожести семян – 66,67 % (рябина обыкновенная, тополь пирамидальный, береза бородавчатая) и формирование проростков. Но продолжительность их жизни ниже контрольной пробы на три дня, что указывает на наличие загрязнения.

Во время проведения исследования было обнаружено наличие ионов свинца в листовом опаде, взятом на улицах Волгоградская, Криштофовича, бульвар Космонавтов.

В результате проведенных исследований мы пришли к следующим выводам:

1. Проведенный эксперимент доказал, что листья деревьев аккумулируют вредные вещества, которые они получают из атмосферного воздуха. Наименьшей токсичностью обладает листовая

опад тополя пирамидального, так как на нем выросло наибольшее количество проростков кресс-салата. Более высокой токсичностью обладает опад рябины обыкновенной и березы бородавчатой, так как проращиваемый на нем кресс-салат дал меньшее количество проростков.

2. Определили накопление ионов свинца в листовом опаде выбранных деревьев.

3. Провели сравнение фитотоксичности листьев в листовом опаде. Ранжирование показало, что состояние атмосферного воздуха в исследуемых точках, соответствует оживленным улицам, является неблагоприятным, с сильной степенью загрязнения из-за интенсивного транспортного потока.

4. Разработали рекомендации по использованию листового опада:

а) ежегодная уборка листового опада в городе является нерациональной, так как из круговорота веществ в природе бесцельно изымается большое количество органики, что нарушает процессы образования почвы;

б) для мульчи и приготовления компоста нельзя использовать лиственный опад, собранный вблизи мест с высокой транспортной нагрузкой.

Список использованных источников

1. Чернова Н.М., Галушин В.М. Основы экологии / Н.М.Чернова, В.М.Галушин. – М.: Просвещение, 1995. – 215 с.
2. Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Экология. 10 (11) класс: учеб. для общеобраз. Учреждений. 11 изд. / Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник. – М.: Дрофа, 2015. – с.251.
3. Крылова Е.Г., Гарин Э.В. Оценка аллелопатического влияния листового опада на начальные этапы онтогенеза частухи подорожниковой / Е.Г.Крылова, Э.В. Гарин // Биологические науки. – 2019. - № 1. – с. 41-45.
4. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие. / Т.Я. Ашихмина. – Киров: ООО Типография «Старая Вятка», 2012. – 95 с.
5. Тимофеева Е.А. Состав водных вытяжек опада различных древесных пород. / Е.А.Тимофеева. – М.: МГУ, 2018. – 29 с.

УДК 378.147.046

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕЙМИФИКАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.В. Маркевич, 1 курс

Научный руководитель – **О.Е. Кремлёва**, к.с-х.н., доцент

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

Современный образовательный процесс постоянно сталкивается со всевозможными проблемами. Среди всех этих проблем выделяется проблема незаинтересованности учащихся, связанная с отсутствием мотивации к обучению, вызванная неизменностью методики проведения каждого урока. Именно поэтому в современную систему образования и обучения рабочего персонала внедряют систему различные инновационные методы, такие как интерактивное обучение и геймификация. В основу геймификации заложено использование различных элементов игры для привлечения внимания.

Игра – вид человеческой деятельности, который сопровождал человечество на всех этапах его развития и всегда была инструментом для образования. Считается, что первые серьёзные игры людей были военными играми, а игра в шахматы – это «предок» современных имитационных игр. Известно, что Наполеон готовился к сражениям, втыкая булавки с разноцветными головками в географическую карту, обозначая места расположения противника и своих войск, гипотетически «разыгрывая» предстоящие события [0].

Применение игровых элементов позволяет не только разнообразить процесс обучения, но и улучшить восприятие материала путём внешней и внутренней мотивации учащихся. Благодаря большей вовлечённости в процесс, учащиеся охотнее воспринимают информацию, так как зачастую сами приходят к необходимым выводам, сами находят решение.

Использование игровых элементов возможно и для целей экологического образования. Основываясь на методах разработки и элементах геймификации была разработана дидактическая ими-

тационная игра «Дорогой устойчивого развития». Главной концепцией, на которой основывалась разработка игры, являлась идея показать те проблемы, с которыми сталкивается современное общество при попытках достижения устойчивого развития, на основе имитационных моделей. В данной игре игроки берут на себя роль правителей безымянных государств. Цель игроков – прийти к финишу первым. Игровой процесс заключается в постепенном продвижении по карте, с целью добраться до финиша, попутно решая проблемы и ситуации, с которыми сталкиваются игроки по мере продвижения.



Рисунок – Пример игрового поля

Для поддержания постоянной заинтересованности игроков необходимо наличие и грамотное использование 3 важнейших элементов геймификации: динамики, механики и игровых компонентов. Динамика игры, поддерживающая участников в тонусе и удерживающая их внимание на игре, достигается постоянным взаимодействием между игроками и игровым полем, даже в те моменты, когда игрок не принимает никаких решений, действия других игроков влияет на всех. Механика игры подразумевает проработанность правил и игровых условностей для понимания игрового процесса и более простого понимания игры. Любые механики, присутствующие в игре, должны быть сбалансированы. Если игра кажется слишком простой, высок риск, что люди быстро потеряют к ней интерес. Но при этом чрезмерно сложная игра может вызвать деструктивные эмоции, и уровень мотивации упадёт. Разнообразие различных игровых компонентов, таких как игровая валюта, счётчики и само игровое поле также способствуют привлечению внимания учащихся и их фиксации на игре и ходом событий в ней [0].

По ходу игры, участники постоянно сталкиваются с различными препятствиями, как со стороны других игроков, так и со стороны игровых механик. Таким образом только одна страна с наилучшей и самой продуманной стратегией могла бы прийти к финишу первой и достичь устойчивого развития, однако на самом старте страны находятся в не равном положении: у кого-то больше ресурсов, а у кого-то их меньше. Эта разница также влияет на решения, которые принимает игрок. Грамотное и рациональное использование всех элементов в данной игре способствует формированию уникального игрового опыта, что подводит к главной части и настоящей цели данной игры – рефлексии учащихся о процессе игры.

По окончании игры каждый участник обязан проанализировать и сделать краткое заключение о влиянии внутренних и внешних факторов на достижение устойчивого развития его страны, также игроки могут провести параллели со странами из реального мира, путем сравнения своих управленческих решений, стратегии достижения поставленной цели и выборов, сделанных по ходу игрового процесса. Путём подобного анализа своих действий в игре, участники могут прийти к пониманию актуальных проблем, с которыми сталкиваются современные страны, на основе личного опыта полученного в результате прохождения игры.

Таким образом, основной задачей данной игры является погружение игроков в неравные условия для получения большего понимания сути проблемы, к которому они приходят через взаимо-

действие друг с другом и дальнейшее обсуждение всего произошедшего. Данный метод является более наглядным и увлекательным, нежели получение этой информации из книги.

Список использованных источников

1. Панфилова А. П. Игротехнический менеджмент. Интерактивные технологии для обучения и организационного развития персонала: Учебное пособие // Панфилова А. П./ – СПб: ИВЭСЭП. – «Знание». – 2003. – 536 с.;
2. Карманов Е.В. Возможности применения технологии геймификации при реализации электронного обучения в вузе // Карманов Е. В., Старков А. Н., Викулина В. В./ – Перспективы науки и образования – 2019. – №4 (40). – с. 462-472.

УДК 633.63:632.954

ОЦЕНКА МЕЛИОРИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА ПОЧВЕ С ГЕРБИЦИДОМ БОКСЕР-КЭ В ЛАБОРАТОРНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ С *AVENA SATIVA* L.

Е.А. Пташиц, 3 курс

Научный руководитель – И.Д. Лукьянчик, к.с/х.н., доцент
Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина

Органические кислоты как продукты метаболизма растений могут выступать в качестве регуляторов роста растений, поэтому представляет интерес изучение их протекторного действия при влиянии негативных факторов окружающей среды. Среди таких кислот наиболее активно используются растворы янтарной кислоты, применение которой направлено на активизацию обменных процессов в прорастающих семенах или вегетативных органах растений.

Исследования показывают, что применение препарата янтарной кислоты также может способствовать улучшению метаболизма бактерий, оставляющих часть микробиоты гумусового слоя почвы. Эта особенность ее действия может быть использована для улучшения биологической активности почвы и ее химического состава, в частности, для снижения фитотоксичности почв, содержащих поллютанты.

Цель работы – оценить в лабораторных условиях мелиорирующее действие регулятора роста растений «Янтарная кислота» при помощи прорастающих семян овса посевного (*Avena sativa* L.) на почве, обработанной гербицидом Боксер-КЭ.

Объект исследования – регулятор роста растений «Янтарная кислота» (производитель – АО Фирма «Август», РФ). В исследовании использовали гербицид дождевой обработки Боксер-КЭ (производитель – фирма «Сингента», Швейцария, действующее вещество – просульфокарб). Тест-объект – овес посевной (*Avena sativa* L.) сорта Лидия, как наиболее чувствительная культура к гербициду.

Материалы исследований – растворы янтарной кислоты (5 г/л) и гербицида (5 мл/л), семена. Фитотестирование растений проводили в чашках Петри, куда помещали по 60 г почвы («Торфогрунт универсальный. Фаско»). Почву равномерно увлажнили и наносили опытные растворы (контроль – вода) (по 4 мл). В чашки Петри помещали по 20 семян (в трёхкратной повторности). Семена проращивали в термостате при температуре $+23 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$.

Критерии оценки биологической активности: лабораторная всхожесть семян (согласно СТБ 1073–97) [1, с.18] – количество зародышевых корешков в семени и их сухая масса, длина главного корня, фитотоксичность почвы для длины и накопления массы корневой системы ($100\% \times (\text{контроль} - \text{опыт}) / \text{контроль}$). Фитотоксичность почвы оценивалась как ингибирование морфометрических показателей по шкале на 20 % и более [2, с. 106–112]. Статистическая обработка результатов проводилась в программе Microsoft Office Excel.

Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица – Влияние растворов регулятора роста Янтарная кислота, гербицида Боксер-КЭ и их комбинации на всхожесть семян, рост и массу зародышевых корешков овса полевого сорта Лидия

Критерии оценки		Варианты опытов (виды обработок почвы)			
		Контроль	Опыт 1 (янтарная кислота)	Опыт 2 (Боксер-КЭ)	Опыт 3 (Боксер-КЭ+ янтарная)
Всхожесть, X ср.±m, %		91,67± 6,01	73,33±15,28	55,00±5,77*	46,67±3,33*
Длина зародышевых корешков	X ср.±m, мм	86,01±15,51	55,46±13,80	6,03±1,48*	5,64±1,29*
	фитотоксичность, %	0	35,59	93,00	93,45
Сухая масса 100 зародышевых корешков	X ср.±m, мг	324,24±15,19	247,54±45,16**	21,04±2,27*	18,42±4,60*
	фитотоксичность, %	0	23,66	93,51	94,32

Примечание: * – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$; ** – достоверно при уровне значимости $p < 0,01$;

Из анализа таблицы следует, что обработка почвы раствором янтарной кислоты (опыт 1) приводила к снижению всхожести семян на 15,28 % по отношению к контролю. На почве после внесения гербицида (опыт 2) всхожесть оказалась еще более низкой – на 36,67 % к контролю и составила 55,00 %. Совместное внесение растворов янтарной кислоты и гербицида (опыт 3) оказало еще более выраженное ингибирующее влияние на всхожесть: она составила 46,67 %, что было достоверно ниже контроля на 45,00 % и ниже значений в опыте 2 – на 8,33 %.

В реакциях зародышевых корешков на различные добавки в почву имела место аналогичная закономерность. Так, в опыте 2 (с использованием янтарной кислоты) наблюдалось достоверно значимое снижение длины корешков и их массы по отношению к контролю, однако при этом фитотоксичность почвы оставалась низкой: 35,59 % – по длине и практически отсутствовала (23,66 %) – по массе.

Добавление в почву гербицида довсходовой обработки Боксер-КЭ значительно подавляло на рост главных зародышевых корешков: они достигли в среднем лишь 6,03 мм, что выражалось в высокой фитотоксичности (93,00 %) данной почвы в отношении развития корневой системы. Ингибирование роста корней также имело подтверждение при анализе накопления их сухой массы (фитотоксичность также достигала 93,51 %).

Внесение в почву с гербицидом регулятора роста (опыт 3) практически не повлияло на длину корешков и их сухую массу при сравнении с опытом 2: фитотоксичность сохранилась в пределах 93,45 и 94,32 % соответственно.

Таким образом, в результате проведенных лабораторных исследований с использованием в качестве чувствительного тест-объекта овса сорта Лидия, было установлено, что препарат «Янтарная кислота» не обладал мелиорирующей активностью в отношении почвы, содержащей гербицид Боксер-КЭ. Это проявлялось в усилении фитотоксичности почвы с гербицидом после обработки ее янтарной кислотой по показателю всхожести и в сохранении фитотоксичности почвы по биотестам «длина корешков» и их «сухой массе».

Список использованных источников

1. Семена зерновых культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия : СТБ 1073-97. – Введ. 01.10.97. – Минск, 1986. – 18 с.
2. Максимова, Н. Б. Оценка токсичности и загрязненности почв методом фитоиндикации / Н. Б. Максимова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета – № 2. – 2003. – С. 106–112.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ОТРЯДА СТРЕКОЗ (ODONATA) ГОРОДА БРЕСТА В 2022-2023 ГОДАХ**

Е.А. Ростова, 4 курс

Научный руководитель – **С.Э. Кароза**, к.б.н., доцент

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

На текущий момент наблюдается быстрое изменение экологической ситуации, что приводит к изменению географии ареалов обитания живых организмов. Этот процесс обуславливает необходимость внедрения системы постоянного мониторинга исходных мест обитания редких видов животных, растений и насекомых.

Цель работы – проведение комплексного анализа одонатофауны на примере г. Бреста для уточнения списка видов и сравнения мест обитания стрекоз.

Материалы и методы. На протяжении летне-осеннего периода 2022–2023 года проводилась работа по изучению видового состава стрекоз на 7 биотопах в пределах города Бреста: 1 – р. Мухавец центральный пляжа г. Бреста; 2 – р. Мухавец около Брестской крепости; 3 – водоём в мкр-не Козловичи на ул. Гаёвка; 4 – р. Лесная недалеко от трассы Н-345; 5 – гребной канал в г. Бресте; 6 – пруд Зодчих; 7 – Кирпичные озёра. Основным методом учета видового состава являлся маршрутный метод. Визуальный учет и сбор экземпляров проводился с помощью энтомологического сачка.

Результаты работы. В ходе исследовательского периода, охватывающего 2022–2023 годы, всего было изучено 147 особей стрекоз. В течение 2022 года было исследовано 57 особей стрекоз, относящихся к 2 подотрядам, 5 семействам, 9 родам и 12 видам. В 2023 году было изучено 90 особей, относящихся к 2 подотрядам, 6 семействам, 10 родам и 13 видам.

По состоянию на 2022 год семейство Libellulidae является наиболее богатым видами, в нем насчитывается 4 вида, что составляет 34 %. Семейства Aeshnidae и Coenagrionidae включают по 3 вида (по 25 %). Семейства Platynemididae и Calopterygidae представлены 1 видом (8 %).

В отношении данных, полученных за 2023 год, наблюдается аналогичная ситуация, а именно семейство Libellulidae является самым многочисленным среди остальных семейств, оно составляет 38 % от общего числа и включает 5 видов стрекоз. Второе место по количеству видов занимает семейство Lestidae, в состав которого входят 3 вида (23 %), ранее не отмечавшихся в выборках.

По результатам первого года исследований представители семейства Libellulidae составили 46 % от общего числа особей, что соответствует 26 особям, а представители семейства Platynemididae составили 33 %, что соответствует 19 особям. В ходе второго года исследований преобладали особи семейств Platynemididae, Libellulidae и Calopterygidae – 27, 26 и 24 особи соответственно.

Таким образом, ядро одонатофауны как по количеству особей, так и по числу видов в них, составляют представители семейства Libellulidae.

В 2022 году биотоп 3 продемонстрировал наибольшее разнообразие видов, так как он содержал в себе 8 из 12 видов, что составляет 66,6 % от общего количества. Биотоп 1 содержал 2 вида (16,6 %), а биотоп 4 – всего 1 вид (8,3 %).

Проведенный анализ данных за 2023 год показал, что биотоп 3 продолжает лидировать по показателю биоразнообразия. В нем было обнаружено 6 видов из 13, что составляет 46 %. Сообщество 1, как и в прошлом году, включало в себя 2 вида.

На основании рассчитанного индекса видового богатства Маргалефа [1, с. 33] можно сделать вывод о видовом богатстве или бедности биотопов (рисунок 1).

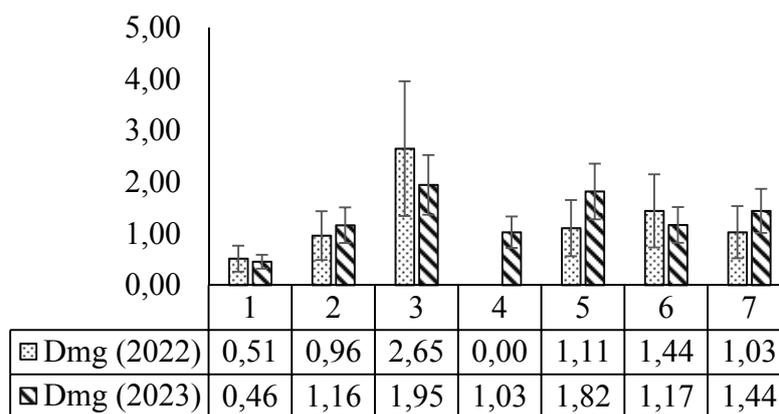


Рисунок 1. – Индекс видового разнообразия Маргалёфа

Наименьшим количеством видов представлен участок р. Мухавец вблизи центрального пляжа г. Бреста (2 вида). Эти данные также подтверждаются низкими значениями индекса Маргалёфа (0,51 и 0,46).

В целях оценки экологической структуры одонатофауны все виды были разделены по типу мест развития нимф на три группы: стагнобионты, реофилы и эврибионты. Наиболее многочисленная – группа стагнобионтов (7 видов (58,3%) в первой выборке и 9 видов (69,2%) во второй выборке) (рисунок 2).

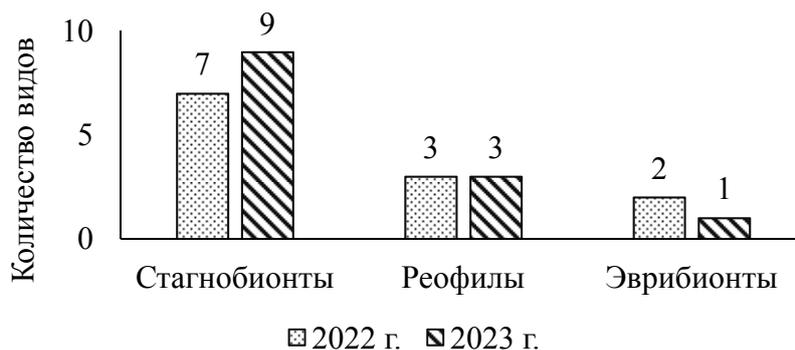


Рисунок 2. – Экологическая характеристика одонатофауны по числу видов

На втором месте по численности находится группа реофилов, которая представлена 3 видами в обоих случаях. И на последнем месте находятся эврибионты, на которые приходится 2 вида (16,6 %), в первой выборке и 1 вид (7,7 %) во второй. Таким образом, одонатофауна, заселяющая г. Брест состоит в основном из стагнобионтов.

Для характеристики бета-разнообразия использовались: коэффициент Серенсена-Чекановского и индекс видового сходства биоценозов Жаккара (таблица 1, 2).

Таблица 1. – Показатели бета-разнообразия одонатофауны для 2022 года

		Индекс видового сходства Жаккара						
		1	2	3	4	5	6	7
Коэффициент Серенсена-Чекановского	1	1	0,67	0,25	0	0,5	0,25	0,67
	2	0,8	1	0,37	0	0,75	0,5	0,5
	3	0,4	0,54	1	0	0,33	0,22	0,22
	4	0	0	0	1	0	0	0
	5	0,66	0,86	0,5	0	1	0,4	0,4
	6	0,4	0,66	0,36	0	0,57	1	0,2
	7	0,8	0,66	0,36	0	0,57	0,33	1

Значения индексов сходства видов между сообществами за 2022 год указывают на высокую степень сходства между биотопами 2 и 1. Сходные индексы также наблюдаются между сообществами 5 и 2, 7 и 1.

Таблица 2. – Показатели бета-разнообразия одонатофауны для 2023 года

	Индекс видового сходства Жаккара							
		1	2	3	4	5	6	7
Коэффициент Серенсена- Чекановского	1	1	0,40	0,33	0,25	0,40	0,50	0,5
	2	0,57	1	0,22	0,60	0,67	0,50	0,29
	3	0,50	0,36	1	0,13	0,22	0,25	0,25
	4	0,40	0,67	0,22	1	0,33	0,17	0,17
	5	0,57	0,80	0,36	0,50	1	0,50	0,29
	6	0,67	0,67	0,40	0,29	0,67	1	0,33
	7	0,67	0,44	0,40	0,29	0,44	0,50	1

Данные за 2023 год также показывают высокую степень сходства между сообществами 5 и 2, а также дополнительно наблюдается высокая степень сходства между сообществом 4 и 2, что ранее не отмечалось.

Заключение. Проведенные исследования и сравнительный анализ данных за 2 года позволил сделать следующие выводы:

1. Ядро одонатофауны и в 2022, и в 2023 гг. как по количеству особей, так и по числу видов в них, составляют представители семейства Libellulidae
2. Количество видов в биотопах по состоянию с 2022 по 2023 гг. увеличилось.
3. Одонатофауна, заселяющая различные районы г. Бреста, состоит в основном из стагнобионтов.
4. Анализ бета-разнообразия показал высокую степень сходства между сообществами 5 и 2, а также сходные индексы между сообществами 4 и 2.

Список использованных источников

1. Гришанов, Г. В. Методы изучения и оценки биологического разнообразия: учеб. пособие / Г. В. Гришанов, Ю. Н. Гришанова. – Калининград : Российский ун-т им. И. Канта, 2010. – 58 с.

УДК 628.164

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ Г. БРЕСТ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ ЖЕСТКОСТИ

Д.А. Сеницына, 4 курс

Научный руководитель – Н.С. Ступень, к.тех.н., доцент

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Вода является источником жизни на нашей планете и жизненно необходимым продуктом для человека. При потере человеком воды всего около 2 % возникает жажда, при потере 5 % – повышается температура тела, нарушается терморегуляция организма человека, наблюдается учащенное сердцебиение, мышечная слабость, возникают галлюцинации, при обезвоживании человек погибает. Морская вода приводит к обезвоживанию организма, клетки не получают питания из воды и человек умирает.

Вода для человека является постоянным продуктом, но в воде содержатся растворимые соли кальция и магния, которые придают воде жесткость. Источниками данных солей являются природные залежи гипса, известняка, доломита, а также микробиологические процессы, протекающие в почвах водосбора и сточных вод промышленных предприятий быту.

При постоянном употреблении жесткой воды у человека возникают проблемы с кожей, сердечно-сосудистой системой, пищеварением, желудочно-кишечным трактом, появляются боли в су-

ставах при движении, образуются камешки в желчевыводящей и мочевыделительной системе. В бытовой технике из-за накипи снижается теплопроводность [1].

В соответствии с ГОСТом жесткость воды в хозяйственно-питьевых водопроводах не должна превышать 7 ммоль/л [2].

В ходе исследования был произведен отбор питьевой воды из восьми микрорайонов г. Бреста (Восток, Вулька, Заречный, Киевка, Ковалево, Речица, Центр, Южный). Отбор проб производился из-под водопроводного крана без фильтров в чистые пластиковые бутылки. В дальнейшем производился количественный анализ проб воды.

Количественный анализ проводили комплексонометрическим методом в лаборатории кафедры химии БрГУ имени А. С. Пушкина. Метод комплексонометрии основан на способности комплексонов образовывать внутриклеточные соли с ионами металлов, таких как кальций и магний. Образующие комплексы обеспечивают практически полное связывание металлов. Большим преимуществом использования комплексонов является возможность титровать одни катионы в присутствии других, предварительно их не разделяя [3].

Полученные в ходе исследования результаты качества питьевой воды микрорайонов г. Бреста приведены в таблице.

Таблица – Показатели качества питьевой воды г. Бреста (2023 г.)

Местоположение пункта отбора	Концентрации		
	Ca ²⁺ , мг-экв/дм ³	Mg ²⁺ , мг-экв/дм ³	Общая жесткость, мг-экв/л
	Физическая норма 12,5 – 65	Физическая норма 2,5–32,5	Физическая норма 7
Восток	4,6±0,083*	2,9±0,046*	7,3±0,096*
Вулька	6,8±0,049*	1,7±0,040*	8,2±0,031*
Заречный	4,1±0,052*	1,7±0,043*	5,9±0,052*
Киевка	4,4±0,045*	3,1±0,047*	7,7±0,035*
Ковалево	5,2±0,031*	2,7±0,053*	7,6±0,049*
Речица	7,7±0,05*	1,3±0,051*	8,6±0,045*
Центр	5,6±0,041*	1,9±0,046*	7,7±0,044*
Южный	6,8±0,034*	2,5±0,039*	9,51±0,038*

В пункте отбора воды в микрорайоне Заречный жесткость питьевой воды ниже нормы на 15,7 % и является минимальной для г. Бреста. Данный результат свидетельствует, что питьевая вода в данном микрорайоне средней жесткости. Концентрация катионов кальция также является минимальной по сравнению с другими микрорайонами. Содержание катионов кальция на 58,5 % выше, чем содержание катионов магния в воде. Но показатели концентрации катионов магния не являются минимальными.

Немного выше нормы показатели общей жесткости можно наблюдать в микрорайонах Восток – 4,1 %, Ковалево – 7,9 %, Киевка и Центр – 9 %. Питьевая вода в данных микрорайонах соответствует средней жесткости. Во всех взятых пробах показатель общей жесткости достигается в большей степени за счет содержания катионов кальция.

Самый высокий показатель катионов кальция из данной группы приходится на Центр. Содержание данного катиона составляет 72,7 % от показателя общей жесткости водопроводной воды. Так же в микрорайоне Центр минимальное содержание катионов магния из данной группы. Наибольшая концентрация катионов магния зафиксирована в микрорайоне Киевка и составляет 40,2 % от показателя общей жесткости. Соответственно содержание в воде катионов кальция в данном микрорайоне является минимальным в данной группе. Хотя соотношение катионов кальция и магния в микрорайонах Киевка и Центр разительно отличаются и является противоположными, показатель общей жесткости для них одинаков.

В группу микрорайонов обладающих более высоким показателем общей жесткости (превышающими норму более чем на 10 %) входят: микрорайоны Вулька (превышение составило 14,6 %),

Речица (18,6 %), Южный (26,4 %). Питьевую воду в данных микрорайонах можно отнести к жесткой.

Максимальное значение общей жесткости среди всех микрорайонов в г. Бресте было зафиксировано в микрорайоне Южный. В данном микрорайоне также преобладает содержание катионов кальция над содержанием катионов магния. Содержание катионов кальция в питьевой воде совпадает с показателем микрорайона Вулька. Содержание катионов магния является средним в сравнении с другими микрорайонами г. Бреста.

Второе место по величине общей жесткости питьевой воды занимает микрорайон Речица. Концентрации катионов кальция является максимальным, там же минимальное содержание катионов магния среди всех микрорайонов города.

В микрорайоне Вулька высокий показатель общей жесткости достигается за счет концентрации катионов кальция, которая составляет 82,9 % от общего показателя. Концентрация катионов магния является одной из самых низких среди всех микрорайонов в г. Бресте.

Высокая концентрация катионов кальция и магния может быть связана с геологическими особенностями местности. Например, если подземные воды протекают через гипсовые или известняковые породы, они могут обогащаться минеральными солями, что тоже приводит к увеличению жесткости.

Из полученных экспериментальным путем данных можно сделать выводы.

1. Во всех пробах воды преобладает содержание ионов кальция над содержанием ионов магния.
2. В семи микрорайонах из восьми показатели общей жесткости питьевой воды превышают физическую норму. В пяти микрорайонах: Восток, Заречный, Киевка, Ковалево и Центр г. Бреста можно характеризовать как средне жесткую и пригодной для употребления. Это может свидетельствовать том, что в местах водозаборов содержится меньшее количество доломитов, известняков и других природных минералов. Кроме того, может быть использованная другая система очистки.
3. В микрорайонах Вулька, Речица, Южный высокие показатели жесткости питьевой воды могут быть связаны с тем, что в микрорайонах Вулька, Речица, Южный используются старые системы водопровода и трубопроводов, которые способствуют осаждению минеральных отложений, что и может приводить к повышению показателей жесткости воды.
4. Максимальное превышение было зафиксировано в пробе воды микрорайона Южный и составило 26,4 %.

Список использованных источников

1. Влияние воды как универсального вещества на организм человека / Карпова Т. В. // Наука, техника и образование. – 2018.
2. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: СанПиН 10-124 РБ 99. – Введ. 01.01.2000. – Минск: Белгосстандарт, 1999. – 112 с.
3. Ступень, Н. С. Аналитическая химия: учеб.-метод, комплекс / Н. С. Ступень ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ. –2021. – 290 с.

УДК 34

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Ю. Суглобова

Поволжский институт управления имени П.А. Столыпина
Российской академии народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации, Саратов, Российская Федерация

В эпоху стремительного технологического прогресса и перехода к новой индустриальной парадигме, мировое сообщество стоит перед сложной задачей: найти баланс между экономическим ростом, обеспечением социальной устойчивости и сохранением природной среды. В данном контексте особое внимание стоит уделить проблеме разумного потребления природных ресурсов и активному внедрению энергосберегающих технологий.

Главной целью данного исследования является анализ современных правовых инструментов, а также механизмов, направленных на регулирование и содействие рациональному потреблению природных ресурсов и энергосбережению.

Задачей, стоящей перед исследованием, является разработка предложений и рекомендаций по улучшению существующего правового регулирования с целью более эффективного управления природными ресурсами и содействия энергосбережению.

В настоящее время наблюдается увеличение мирового потребления угля, достигнувшее рекордные значения за последние десять лет, вызванное энергетическим кризисом. Согласно оценкам, глобальный объем потребления угля в текущем году составит 8,025 млрд тонн, что превышает прошлогодние показатели на 1,2% и устанавливает новый рекорд с 2013 года, когда объем потребления составил 7,997 млрд тонн. В частности, в Европе отмечается рост потребления на 5,7%, обусловленный временным переходом к использованию угля из-за высокой стоимости природного газа, закрытия атомных электростанций и низкой выработки на гидроэлектростанциях [3].

Глобальный рост потребления при ограниченных природных ресурсах стал неотъемлемой частью современной реальности. Такая диспропорция напрямую угрожает истощению природных запасов и уже сегодня наносит вред окружающей среде через выбросы и загрязнения, одновременно ставя под вопрос экономическую и экологическую устойчивость государства. Так, анализируя мнения авторов, следует согласиться высказыванием Алихаджиевой А.С. о том, что «развитие гармоничных экономических и экологических интересов одна из актуальных задач, стоящих перед российским государством и обществом [4]».

Сбалансирование экономических и экологических интересов прежде всего осуществляется через законодательное регулирование. Так, в пункте 5.12 ГОСТ Р 52106-2003 «Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Общие положения» (утв. постановлением Госстандарта РФ от 3 июля 2003 г. № 236-ст), рациональное использование ресурсов определяется как достижение максимальной эффективности их использования в хозяйстве с учетом текущего уровня технологического развития, с параллельным снижением негативного воздействия на окружающую среду.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ содержит в себе принцип научно обоснованного сочетания экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды (абз. 4 ст. 3) или по-другому говоря – принцип разумного сочетания экологических и экономических интересов.

Как отмечают А.С. Бушмелева-Марковская и М.М. Мухлынина, единственным средством поддержания надлежащего состояния природы служит «компромисс между экологией и экономикой, позволяющий, с одной стороны, обеспечивать приоритет охраны здоровья человека, а с другой – удовлетворять необходимые для человека материальные и иные потребности [5]». По большому счету именно эта позиция и отражает смысл концепции устойчивого развития, положенной в основу российского экологического законодательства.

Хотя следует признать, что на практике преодолеть антагонизм экономики и экологии бывает достаточно трудно, потому что как отмечает С.А. Боголюбов, учёт экологических интересов требует выделять значительные затраты на охрану окружающей природной среды, в то время как «стратегия экономической безопасности РФ к основным вызовам и угрозам относит установление избыточных требований в области экологической безопасности, рост затрат на обеспечение экологических стандартов производства и потребления [6]».

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (10.01.2002 г., № 7-ФЗ) подчеркивает, что оптимальное состояние окружающей среды и её безопасность зависят от разумного использования природных ресурсов, их восстановления и защиты. Документ также предусматривает дополнительные меры для осуществления принципа разумного природопользования. Законодатели относятся к ним учёт особенностей природной и социально-экономической сферы, делая акцент на приоритетном сохранении природных экосистем, ландшафтов и комплексов.

Однако, считаем, не менее важен инструмент, который регулирует воздействие хозяйственной и прочей деятельности на природную среду, учитывая при этом требования по ее охране, что сопровождается мерами по сокращению отрицательного воздействия такой деятельности с учётом экономических и социальных аспектов, включая применение передовых «зеленых технологий».

Говоря о зеленых технологиях, эксперты Центра конъюнктурных исследований (ЦКИ) ИСИЭЗ ВШЭ отмечают, что «Россия активно развивает свой потенциал в данной области [7]». Подобно многим развитым странам, российские промышленные компании придерживаются экологической повестки и внедряют все больше инновационных решений в сфере природопользования.

Примером такого явления может послужить внедрение современных систем очистки стоков в промышленность, что позволяет существенно снизить негативное воздействие на природу. Кроме того, ряд предприятий также внедряют современные технологии утилизации отходов, что позволяет сократить негативное воздействие на природу и снизить потребление природных ресурсов.

В качестве иллюстрации ярким примером можно назвать корпорацию Mars, которая управляет десятью заводами в России и по мнению московского общественного уполномоченного по вопросам экологии Михаила Замарина, «эти заводы, возможно, являются самыми чистыми в России [8]».

Как отмечают сами представители Mars, корпорация активно внедряет экологически чистые технологии и системы управления отходами, что демонстрирует их стремление к экологически устойчивой деятельности и бережному отношению к природным ресурсам.

Однако, важно отметить, что вопрос внедрения таких «зеленых» технологий по мнению ученых сопряжено с рядом сложностей. Во-первых, такие технологии обычно стоят дороже, чем привычные аналоги, в силу учета экологических издержек, которые часто остаются невидимыми в традиционных производственных процессах. Это делает их менее доступными для многих компаний. Во-вторых, «существует риск, связанный с новизной этих технологий, а также затраты на их совершенствование и подготовку персонала, что также увеличивает стоимость внедрения, как дальнейшее существование самого оборудования [9]».

Мы также хотим обратить внимание на проблему сокращения бюджетных ассигнований, выделяемых на охрану окружающей среды и природных ресурсов. Так, бюджетные ассигнования на финансовое обеспечение реализации национального проекта «Экология» запланированы в 2023 году в объеме 119 512,0 млн рублей, в 2024 году - 88 378,0 млн рублей. По сравнению с объемами, утвержденными ранее, бюджет в 2023 году уменьшен на 13,7 млрд рублей, в 2024 году - на 11,2 млрд рублей [10].

Очевидно, что такое резкое сокращение финансирования подчеркивает необходимость разработки и внедрения инновационных методов и технологий, направленных на улучшение экологической обстановки при минимальном расходовании природных ресурсов. «Эффективная государственная экологическая политика на сегодняшний день не может обойтись без затратных, финансируемых из бюджета направлений [4]».

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, в условиях мирового кризиса полный переход на «зеленые технологии» представляется маловероятным и затруднительным. В то же время мы понимаем, что необузданное и расточительное потребление уже угрожает не только биоразнообразию, но и стабильности климатических условий, качеству воздуха и воды, а также общей устойчивости экосистемы.

Решение этой проблемы видится в разумном и осознанном потреблении, как на уровне производства, так и в повседневной жизни. Мы считаем, что экологически осознанное потребление является неотъемлемым условием для обеспечения устойчивого развития России. Не случайно в 2020 году Всемирный день защиты прав потребителей был озаглавлен как «рациональный потребитель», призывая обратить внимание на проблемы избыточного производства и нерационального потребления, что ускоряет ухудшение состояния окружающей среды и потерю уникальных природных ресурсов.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ // Российская газета от 10.03.2002 (в ред. от 04.08.2023).
2. Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Общие положения (утв. постановлением Госстандарта РФ от 3 июля 2003 г. № 236-ст) // СЗ РФ
3. Лев Шадрин Отчет МЭА: энергокризис в 2022 году привел к рекордному потреблению угля во всем мире. [Электронный ресурс]: // Газета.ru. - 2022. - 16.12. - Ст. 19.

4. Алихаджиева А.С. Экологическая политика российского государства (перспективы развития) // Инновационная наука. 2015. №12-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-politika-rossiyskogo-gosudarstva-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 27.10.2023).

5. Бушмелева-Марковская А.С., Мухлынина М.М. Соотношение экологических и социальных прав человека // Глобальная экологическая безопасность: актуальные проблемы права и практики: сборник трудов Международной научно-практической конференции / под ред. М.М. Мухлыниной и др. Химки: ФГБВОУ ВО АГЗ МЧС России, 2018. Том 1. 262 с.

6. Боголюбов Сергей Александрович Потенциал экологических норм Конституции России // Журнал российского права. 2018. №5 (257). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-ekologicheskikh-norm-konstitutsii-rossii> (дата обращения: 27.10.2023).

7. «Зеленые» технологии в промышленности: тренды greentech-направлений в 2021-2022 гг. – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 19 с.

8. 30 самых экологичных компаний России. Рейтинг Forbes // Forbes URL: https://yandex.ru/turbo/life.ru/s/p/1327601?utm_source=share_link_button (дата обращения: 16.10.2023).

9. Заднепровская к. С., Битарова м. А. Проблемы использования «зеленых технологий» в современной России // ббк 2 т384. – 2016. – с. 211.

10. Бюджет нацпроекта "Экология" планируется сократить на 10% в ближайшие два года URL: // <https://tass.ru/ekonomika/15834185> (дата обращения: 27.10.2023).

УДК 632.95.024.4

МЕЛИОРИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ПРЕПАРАТА РОСТМОМЕНТ НА ПОЧВЕ С СОДЕРЖАНИЕМ ГАЛИТА В ЛАБОРАТОРНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ С *AVENA SATIVA* L.

Е.В. Чипурных, 2 курс

Научный руководитель – **И.Д. Лукьянчик**, к.с/х.н., доцент
Брестский государственный университет имени А.С.Пушкина

Мелиоранты – вещества промышленного или ископаемого происхождения, предназначенные для улучшения почв с неблагоприятными физическими и химическими свойствами. В качестве мелиорантов активно используются химические препараты природного происхождения с ростстимулирующими свойствами.

Галит – каменная соль, минерал подкласса хлоридов, кристаллическая форма хлорида натрия. Использование галита особо актуально в гололед, т.к. принцип действия состава прост: соль растапливает снег и понижает температуру замерзания воды, при этом используется смесь галита с песком – пескосмесь. Повышенное содержание соли повышает осмотическое давление почвенного раствора и негативно влияет на скорость всасывания воды из корней и другие физиологические процессы [1]. Таким образом, поиск способов нейтрализации фитотоксичности галита, в том числе с помощью использования видов химических мелиорантов является актуальным.

Цель – оценить эффективность использования Ростмомента для снижения фитотоксичности почвы после внесения в нее галита в отношении прорастающих семян овса посевного *Avena sativa* L. сорта Лидия.

Исследования проводились на базе кафедры зоологии, генетики и химии Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина.

Объекты исследования – препарат Ростмомент и почва, содержащая пескосмесь (галит (NaCl) + песок). Тест-объект – овес посевной *Avena sativa* L. сорта Лидия.

Материал исследования: раствор препарата Ростмомент в концентрации 0,5 г/л (производитель – ОАО «Дрожжевой комбинат», Республика Беларусь; действующее вещество – дрожжи р. *Saccharomyces* и продукты их метаболизма); почвогрунт «Богатый урожай. Гаспадар»; пескосмесь (NaCl/песок = 3/7), используемая для посыпки дорог в г. Бресте (РУП автомобильных дорог «Бреставтодор»); семена овса в количестве 90 штук в каждом варианте опыта.

Фитотестирование проводили в чашках Петри. В зависимости от внесенных компонентов, опытные образцы почвы были представлены следующими вариантами (в расчете на 1 чашку Петри): 1) контроль (без добавок); 2) Ростмомент (0,04 мл); 3) пескосмесь (0,88 г); 4) комбинация «Ростмомент + пескосмесь». Опытные образцы почвы равномерно увлажняли, накрывали фильтровальной бумагой и размещали на нее по 30 семян овса. Повторность опытов – терхкратная. Семена

проращивали в термостате при температуре $+23 \pm 0,2^\circ \text{C}$. Критерии оценки биологической активности: лабораторная всхожесть семян (согласно СТБ 1073–97) [2], длина главного зародышевого корешка, сухая масса всей корневой системы семени, процент отклонения от контроля. Статистическая обработка результатов проводилась в программе Microsoft Office Excel.

Результаты исследований представлены в таблице и на рисунке.

Таблица – Влияние внесения в почву пескосмеси, Ростмомента и их комбинации на параметры прорастания семян овса полевого сорта Лидия

Критерии оценки		Контроль	Опыт 1 (пескосмесь)	Опыт 2 (Ростмомент)	Опыт 3 (Ростмомент + пескосмесь)
Всхожесть,	X $\text{cp.} \pm m$, %	90,00 \pm 5,77	81,66 \pm 2,96**	92,00 \pm 2,00	76,33 \pm 3,33
	Откл. от контр, %	0	-8,34	+2,00	-13,67
Количество корешков в семени, X $\text{cp.} \pm m$		3,05 \pm 0,37	2,70 \pm 0,43	3,11 \pm 0,35	2,75 \pm 0,44
Длина главного зародышевого корешка,	X $\text{cp.} \pm m$, мм	56,99 \pm 9,43	27,57 \pm 6,66*	53,99 \pm 7,65	41,01 \pm 10,80
	Откл. от контр, %	0	-51,62	-5,26	-28,04
Сухая масса 100 зарод. корешков,	X $\text{cp.} \pm m$, мг	48,80 \pm 4,45	51,90 \pm 3,00**	42,80 \pm 1,65	61,50 \pm 0,67*
	Откл. от контр, %	0	+6,35	-12,3	+26,02

Примечания: * – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$; ** – достоверно при уровне значимости $p < 0,01$

Чувствительность зародышевых корешков к компонентам почвенных образцов оценивалась по количеству сформировавшихся придаточных корней в мочковатой корневой системе, длине главных корней на 7 сутки сухой массе всех корней. Результаты представлены в таблице, а диаграмма рисунка отражает степень отклонения от контроля данных показателей.

Как видно из данных, в среднем количество корешков в семени во всех вариантах опытов оставалось на уровне контроля (2,70–3,11 и 3,05 соответственно).

Анализ роста главных зародышевых корешков показал, что на почве с галитом (опыт 1) рост значительно замедлялся, и длина в результате на 7 сутки была меньше контрольной на 51,62 %. Присутствие Ростмомента в почве не повлияло на рост корешков, т.к. их размер оставался на уровне контроля (-5,26%). Обработка почвы Ростмоментом снизила эффект фитотоксичности пескосмеси на 23,58 % при сравнении с опытом 1, однако по отношению к контролю длина оставалась на 28,04 % меньше.

Анализ данных по накоплению сухой массы показал, что масса 100 корешков мочковатой корневой системы в опыте 1 с использованием галита достоверно не отличалась от контроля, т.е. недостаточный прирост главного корня компенсировался хорошим развитием придаточных корней. В опыте 2 с Ростмоментом масса оказалась ниже контроля (-12,3 %), что указывало на ухудшение накопления клеточной массы корешками в присутствии данного препарата. При этом, как показали результаты опыта 3, добавление в среду с галитом Ростмомента позволило значительно уменьшить негативное влияние засоленности на массу корешков (+26,02 по отношению к контролю и +43,69 % – по отношению к опыту 1).

Таким образом, проведенные лабораторные исследования свидетельствовали о неоднозначной реакции прорастающих семян овса на введение раствора Ростмомента как потенциального мелиоранта в почвенные образцы с содержанием галата. Так, добавление Ростмомента незначительно усиливало фитотоксичность галата по биотесту «всхожесть» (на 5,33 %), однако достоверно снижало фитотоксичность по отношению к развитию корневой системы, а именно в биотесте «накопление сухой массы зародышевых корешков» имело место увеличение показателя на 43,69 % по сравнению с опытом с галитом, что проявлялось в усилении роста придаточных корней, несмотря на снижение длины главного корня. Результаты позволяют сделать выводы о наличии мелиорирующего действия от обработки засоленной галитом почвы раствором препарата Ростмомент при формировании корневой системы на стадии прорастания семян овса сорта Лидия.

Работа выполнялась в рамках НИР 1.02.03 «Оценка гумусового состояния и биологической активности почв урбанизированных территорий с различной техногенной нагрузкой» (№ ГР 20211453 от 20.05.2021) по заданию 1.02 ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда» (подпрограмма 10.1 «Природные ресурсы и их рациональное использование»).

Список использованных источников

1. Сатторова, М. М. Влияние засоления почв на экологическое состояние орошаемых земель и физиологические процессы, протекающие в растениях / М. М. Сатторова, Ф. А. Ганиева // Вестник науки и образования, № 21–2 (99), 2020. – С. 127–129.

2. Семена зерновых культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия : СТБ 1073-97. – Введ. 01.10.97. – Минск, 1986. – 18 с.

УДК 581.821

АНАЛИЗ МЕТАЛЛОПРОТЕКТОРНОЙ АКТИВНОСТИ ТЕТРАСУКЦИНАТА 24-ЭПИКАСТАСТЕРОНА НА ФОНЕ ДЕЙСТВИЯ НИТРАТА СВИНЦА

А.В. Швайко, 3 курс

Научный руководитель – С.Э. Кароза, к.б.н., доцент

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Актуальность. Для РБ гречиха посевная является ценной культурой в сельскохозяйственном производстве, т.к. имеет богатый белковый состав, который необходим для нормальной жизнедеятельности организма. Но сложность возделывания гречихи посевной в РБ заключается в ее низкой урожайности и неустойчивости к низким температурам.

Для повышения урожайности и устойчивости к абиотическим факторам среды применяют brassinosteroids – вещества, относящиеся к классу фитогормонов, которые играют значительную роль в развитии растений. Они контролируют форму листьев и рост корней, повышают устойчивость высших растений к биотическим и абиотическим стрессам. В БрГУ имени А.С. Пушкина рострегулирующие свойства brassinosteroids широко изучались на разных культурах, в том числе и на гречихе посевной различных сортов [1]. Для повышения эффективности действия brassinosteroids за счет изменения их химических свойств синтезированы их конъюгаты с различными органическими кислотами, в том числе и с янтарной. Биологическая активность этого конъюгата эпикастастерона практически не изучена. Поэтому в БрГУ имени А.С. Пушкина в рамках выполнения финансируемой НИР ГПНИ начато исследование его биологической активности, в том числе и металлопротекторных свойств.

Цель – анализ металлопротекторной активности тетраСУКЦИНАТА 24-эпика-стастерона (ТС) путем анализа начальных этапов роста и развития гречихи посевной на фоне действия раствора нитрата свинца ($Pb(NO_3)_2$).

Материалы и методы. Как тест-объект для исследования использовали гречиху посевную (*Fagopyrum esculentum* Moench.) сорта Влада [0]. Предмет исследования – анализ влияния на её энергию прорастания, рост и развитие раствора ТС в спектре концентраций от 10^{-8} до 10^{-10} М на фоне действия раствора нитрата свинца ($Pb(NO_3)_2$) в подобранной в более ранних исследованиях концентрации 10^{-4} М, которая не приводит к полной гибели растений, но вызывает у них подавление ростовых процессов. Проращивание гречихи производили рулонным методом в условиях, соответствующих СТБ 1073–97 [3]. Статистическую обработку результатов проводили по П.Ф. Рокицкому с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Предыдущими исследованиями были выявлены наи-более перспективные концентрации тетраСУКЦИНАТА 24-эпика-стастерона, улучшающие морфометрические показатели у гречихи в нормальных условиях. В данных исследованиях оценивалось влияние растворов тех же концентраций ТС на фоне действия раствора $Pb(NO_3)_2$. Ионы металла повысили энергию прорастания на 49 % по сравнению с водным контролем (42 %) Растворы ТС в концентрациях 10^{-10} и 10^{-8} М повысили ее до 47 и 69 % соответственно с достоверностью $P \leq 0,05$. А доза ТС 10^{-9} М по сравнению с $Pb(NO_3)_2$ понизила энергию прорастания до 6,5 %, но полученная разница с металлом не была достоверной (рисунок 1).

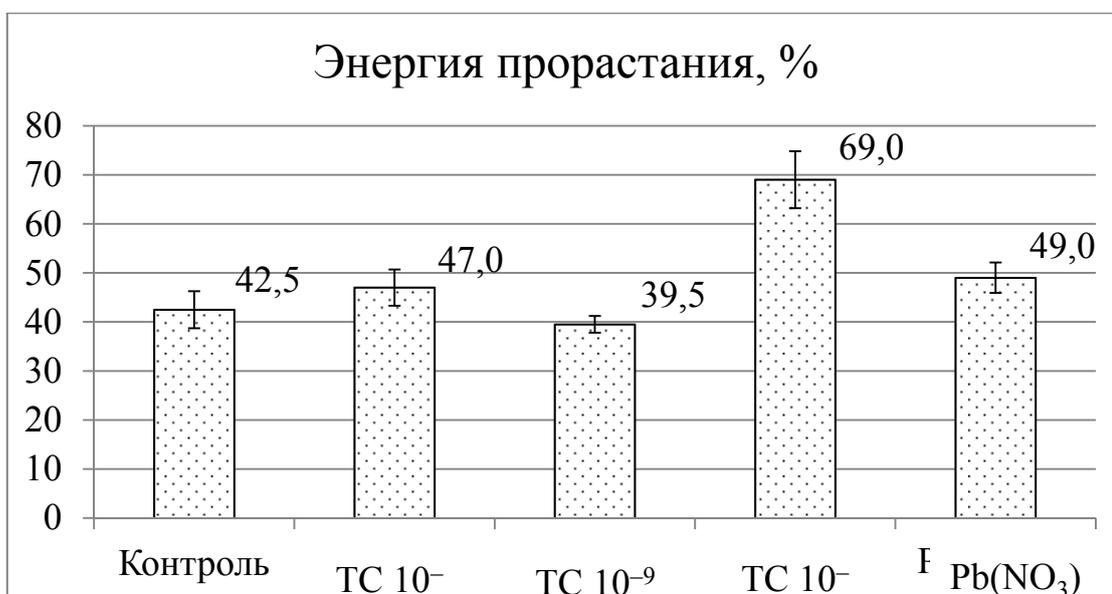


Рисунок 1 – Влияние растворов различных концентраций (10^{-10} – 10^{-8} М) тетраэксукцината 24-эпикастастерона на фоне действия раствора $Pb(NO_3)_2$ на энергию прорастания гречихи посевной сорта Влада

Высоту проростков раствор $Pb(NO_3)_2$ снизил со 105,2 мм в контроле до 100,2 мм. Растворы ТС в концентрациях 10^{-10} и 10^{-9} М увеличивали ее до 103,0 и 123,4 мм соответственно, а 10^{-8} М – достоверно снизил ее до 96,3 мм. Таким образом, в отличие от энергии прорастания, полностью нивелировать отрицательное влияние ионов свинца смог раствор ТС в концентрации 10^{-9} М, тогда как в первом случае максимальную положительную активность проявил раствор с концентрацией 10^{-8} М.

Более сильное негативное влияние ионы свинца оказали на корневую систему, понизив длину корешка с 53,50 мм в контроле до 19,38 мм в варианте с нитратом свинца. Тетраэксукцинат повысил этот показатель до 26,66, 40,00 и 20,69 мм при использовании растворов с концентрациями 10^{-10} , 10^{-9} и 10^{-8} М соответственно. Максимальное положительное влияние с достоверной разницей по сравнению с действием этого металла оказал раствор ТС в средней используемой дозе, как и в случае с высотой проростка.

Массу проростков по сравнению с вариантом только с ионами свинца достоверно повысил до 9,5% только раствор ТС в концентрации 10^{-9} М (рисунок 2). Во всех других вариантах с использованием наблюдалось снижение массы по сравнению с вариантом с нитратом свинца, достоверное только для концентрации 10^{-8} М (14,5%). В варианте с дозой ТС 10^{-10} М достоверных отличий от варианта с действием ионов свинца не было (4,5%).

На массу корешков $Pb(NO_3)_2$ оказал самое губительное влияние. Растворы ТС в концентрациях 10^{-10} и 10^{-8} М недостоверно понизили ее на 6,75 % по сравнению с раствором нитрата свинца. ТС в дозе 10^{-9} М не только полностью нивелировал отрицательное влияние ионов свинца, но и повысил ее в сравнении с $Pb(NO_3)_2$ на 86,7 % (рисунок 2).

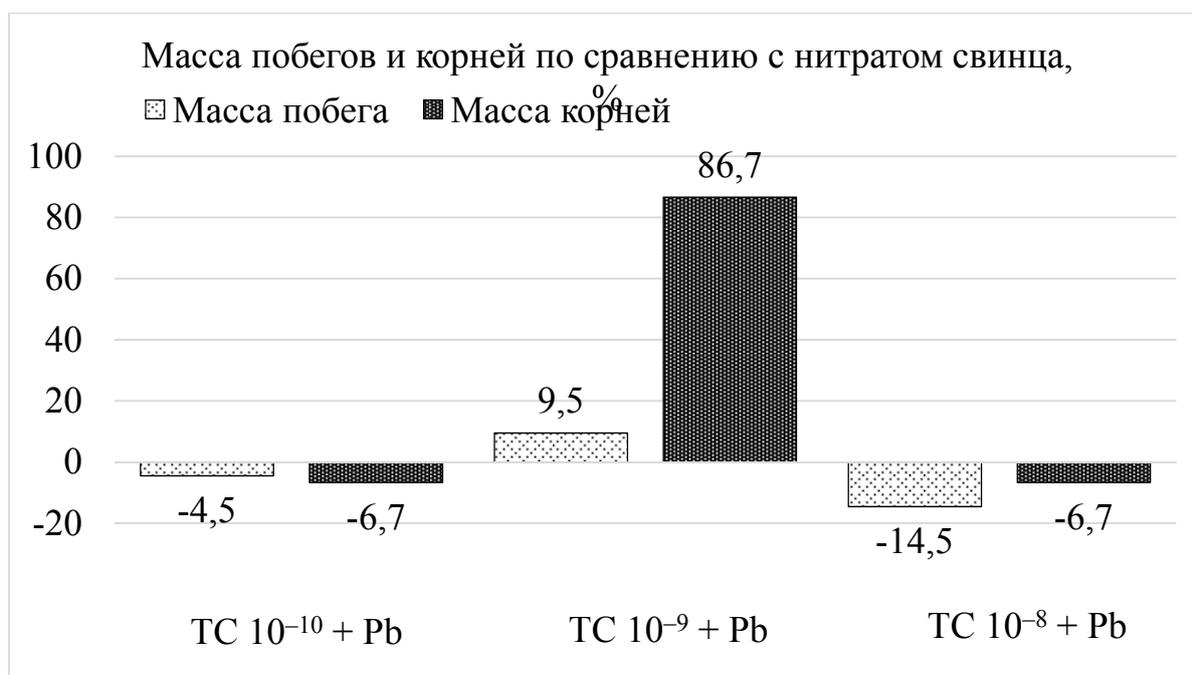


Рисунок 2. – Влияние тетраэксакетата 24-эпикастостерона на массу подземной и надземной частей гречихи посевной сорта Влада, % относительно $Pb(NO_3)_2$.

Выводы. В результате исследований было выявлено, что тетраэксакетат 24-эпикастостерон обладает металлопротекторной активностью в отношении ионов свинца, но выраженной в разной степени в отношении различных показателей. На энергию прорастания наиболее положительное влияние оказал раствор ТС концентрации 10^{-8} М, на высоту проростков, длину корней, массу побегов и корней 10^{-9} М. Поэтому для исследования в почвогрунте решено оставить концентрации 10^{-9} и 10^{-8} М.

Список использованных источников

1. Кароза С.Э. [и др.] Биологическая активность brassinosteroidов и стероидных гликозидов / под общ. Ред. С.Э. Карозы. – Брест : БрГУ, 2020. – 260 с.
2. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхо-жести : ГОСТ 12038-84. – Введ. 01.07.86. – М. : Стандартинформ, 2011. – 29 с.
3. Семена зерновых культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия: СТБ 1073–97. – Введ. 01.10.97. – Мн., 1986. – 18 с.

УДК 591.531.1 (476)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЛЕНИСТОНОГИХ – ФИТОФАГОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН Г. ГРОДНО

А.И. Шумская, 4курс

Научный руководитель – Е.И. Гляковская, к.б.н., доцент

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

Актуальность. Недостаточное изучение роли членистоногих – фитофагов в декоративных зеленых насаждениях промышленных территорий г. Гродно является ключевым фактором для определения их видового состава и экологических особенностей.

Целью данного исследования является установление видового состава и экологических особенностей членистоногих – фитофагов, повреждающих древесные насаждения в окрестностях промышленных зон г. Гродно.

Материала и методы. С июня по сентябрь 2023 года на территории г. Гродно проводились энтомо-фитопатологические обследования зеленых насаждений в окрестностях промышленных зон:

ПП1 – окрестности Гродненского кожевенного объединения; ПП2 – окрестности завода «Азот»; ПП3 – окрестности Филиала «Завода Химволокно» ОАО «Гродно Азот». В качестве контрольной площадки был выбран Коложский парк (ПП4) [1, с. 323]. Сбор членистоногих – фитофагов осуществляли в ходе визуального осмотра древесных растений на предмет наличия фитофагов или результатов их жизнедеятельности. Для определения членистоногих – фитофагов по повреждениям использовали специализированный интернет–портал [2].

Результаты исследования. Всего по результатам проведенных исследований обнаружено 43 вида членистоногих – фитофагов, повреждающих листовые пластинки древесно-кустарниковых растений, а значит относящиеся к филлобионтным формам. Анализ повреждений кормовых растений, вызываемых членистоногими – фитофагами в регионе исследования, показал наличие скрытоживущих и открытоживущих

Среди скрытоживущих форм именно галлообразователи составляют 49 % от общего числа фитофагов и насчитывают 21 вид, формирующие округлые, шаровидные, удлинённо-яйцевидные вздутия на черешках и листовых пластинках древесно-кустарниковых растений [3, с. 8]. К галлообразователям принадлежат виды, относящиеся к следующим отрядам: **Простигматы** (Prostigmata) – **8 видов:** *Aceria campestricola* (Frauenfeld, 1865), *Aculus hippocastani* (Fockeu, 1890), *Epitrimerus marginemtorguens* (Nalepa, 1917), *Eriophyes pyri* (Pagenstecher, 1857), *Phytoptus tetratrichus* (Nalepa, 1890), *Vasates quadripedes* (Shimer, 1869). **Двукрылые** (Diptera) – **6 видов:** *Iteomyia capreae* (Winnertz, 1853), *Dasineura tiliae* (Schrank, 1803), *Didymomyia tiliacea* (Bremi, 1847), *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847), *Macrodiplosis roboris* (Hardy, 1854) и *Macrodiplosis pustularis* (Bremi, 1847). **Полужесткокрылые** (Hemiptera) – **4 вида:** *Trichoermes walkeri* (Foerster, 1848), *Pemphigus populigræ* (Schrank, 1801), *Eriosoma lanuginosum* (Hartig, 1839). **Чешуекрылые** (Lepidoptera) – **3 вида:** *Coleophora ibipennella* (Zeller, 1849), *Coleophora lutipennella* (Zeller, 1838), *Coleophora spinella* (Schrank, 1802).

К скрытоживущим формам, кроме галлообразователей, принадлежат также минеры (17 видов, 40 %), которые формируют зигзагообразные, змеевидные коридоры внутри мезофилла листа, заполненные продуктами жизнедеятельности фитофага. Отмеченные виды-минеры принадлежат к 2 отрядам: **Перепончатокрылые** (Hymenoptera) – **2 вида:** *Heterarthrus nemoratus* (Fallen, 1808), *Hinatara recta* (Thomson, 1871) и **Чешуекрылые** (Lepidoptera) – **15 видов:** *Callisto denticulella* (Thunberg, 1794), *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimic, 1986), *Leucoptera malifoliella* (O Costa, 1836), *Phyllonorycter nicellii* (Stainton, 1851), *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833), *Phyllonorycter quercifoliella* (Zeller, 1839), *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859), *Phyllonorycter sorbi* (Frey, 1855), *Stigmella aceris* (Frey, 1857), *Stigmella malella* (Stainton, 1854), *Stigmella nylandriella* (Tengström, 1848), *Stigmella roborella* (Johansson, 1971), *Stigmella samiatella* (Zeller, 1839), *Stigmella speciosa* (Frey, 1857), *Stigmella trimaculella* (Haworth, 1828).

Также к скрытоживущим формам относятся растительноядные клещи *Aceria erineae* (Nalepa, 1891), *Eriophyes leiosoma* (Nalepa, 1892), *Eriophyes tiliaenervalis* (Nalepa, 1918), образующие войлочные и относящиеся к отряду **Простигматы** (Prostigmata).

К открытоживущим видам (2 вида, или 4 % от общего числа) из отряда **Перепончатокрылые** (Hymenoptera) принадлежит робиниевый голенастый пилильщик, образующий погрызы – *Nematus tibialis* (Newman, 1837) и липовый слизистый пилильщик *Caliroa annulipes* (Klug, 1816), личинки которого скелетируют листья липы мелколистной *Caliroa annulipes* (Klug, 1816).

Таким образом, в регионе исследования отмечен комплекс членистоногих – фитофагов с преобладанием скрытоживущих, филлобионтных форм и галлообразователей.

Список использованных источников

1. Шумская, А.И. Фоновые виды членистоногих – фитофагов древесных растений в окрестностях промышленных зон города Гродно / А.И. Шумская, Е.И. Гляковская // Зоологические чтения – 2023: сб. научн. ст.; редкол.: О.В. Янчуревич (гл. ред.), А.В. Рыжая. – Гродно: ГрГУ им. Янки Купалы, 2023. – С. 322–324.
2. Plant Parasites of Europe: leafminers, galls and fungi [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bladmineerders.nl>. – Дата доступа: 31.03.2024.
3. Петров, Д.Л. Фитофаги – вредители кустарниковых растений / Д.Л. Петров, Ф.В. Сауткин, В.В. Иванов. – Минск: БГУ, 2011. – 36 с.

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ С ГЕРБИЦИДОМ БОКСЕР-КЭ В ОТНОШЕНИИ ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЯН ОВСА СОРТА ЛИДИЯ

Л.И. Ядловская

Научный руководитель – И.Д. Лукьянчик, к.с/х.н, доцент
Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина

Во всем мире намечается тенденция к увеличению использования гербицидов. Нерациональное, научно не обоснованное их применение обостряет острую проблему последствий этих веществ ввиду продолжительного периода выведения их из компонентов экосистемы. Как следствие, рост и развитие сельскохозяйственных растений при последующем выращивании на обработанных химикатами полях снижается [1].

Фитотоксичность – это способность химического вещества, в частности гербицида, вызывать отрицательное воздействие на растительный организм. Она определяется на основе ряда показателей, таких как степень повреждения растений, скорость их роста и развития, урожайность и качество продукции [1].

Оценка фитотоксичности гербицидов является важным этапом в процессе их разработки и использования. Гербициды предназначены для уничтожения сорняков и других растительных объектов, однако при неправильном применении они могут нанести вред не только целевым объектам, но и окружающей среде.

Гербицид Боксер-КЭ – современный препарат довсходовой обработки посевов, в частности пшеницы, против широкого спектра однолетних злаковых сорняков. Действующее вещество – просульфокарб. Актуальность использования гербицида Боксер-КЭ заключается в его эффективности, удобстве применения, экономичности и способности обеспечить надежную защиту посевов от сорняков. Однако, производители сельхозпродукции отмечают факты негативного воздействия данного гербицида на развитие культурных злаков на полях после его использования, что делает актуальным фитотестирование данного препарата с использованием в качестве тест-объектов злаковые культуры.

Цель – определить фитотоксичность почвы с гербицидом Боксер-КЭ в отношении параметров прорастающих семян овса *Avena sativa L.* сорта Лидия в лабораторных условиях.

Объект исследования – почва, обработанная гербицидом Боксер-КЭ. Тест-объект – овес посевной (*Avena sativa L.*) сорта Лидия, районированный для всех областей Республики Беларусь [2]. Материалы исследований – почва, раствор гербицида довсходовой обработки Боксер-КЭ (производитель – фирма «Сингента», Швейцария, действующее вещество – просульфокарб, 5 мл/л), семена. Фитотестирование проводили в чашках Петри, куда помещали по 60 г почвы. Почва равномерно увлажнялась и при помощи распылителя обрабатывалась следующими вариантами растворов (по 4 мл): 1) контроль – вода; 2) опыт – раствор гербицида (0,05 л/м²).

Влажную обработанную почву накрывали фильтровальной бумагой и размещали на ней по 20 семян овса. Повторность опытов – трёхкратная. Семена проращивали в термостате при температуре + 23 ± 0,2°C.

Критерии оценки биологической активности: лабораторная всхожесть семян (согласно СТБ 1073–97) [3], количество зародышевых корешков в семени и их сухая масса, длина главного корня, фитотоксичность почвы для длины и накопления массы корневой системы (100 % × (контроль – опыт) / контроль). Фитотоксичность почвы оценивалась как ингибирование морфометрических показателей по шкале на 20 % и более [4].

Статистическая обработка результатов проводилась в программе Microsoft Office Excel.

Результаты исследований представлены в таблице. Как видно из таблицы, лабораторная всхожесть семян при добавлении раствора гербицида Боксер-КЭ в почву снизилась по отношению к контролю на 20,00 %, что, однако, соответствовало низкой степени фитотоксичности донного образца почвы.

Таблица – Влияние раствора гербицида Боксер-КЭ на морфометрические показатели прорастающих семян овса полевого сорта Лидия

Критерии оценки		Варианты опыта	
		Контроль	Боксер-КЭ
Всхожесть	Х ср.±m, %	78,33±9,28	58,33±6,67*
	фитотоксичность, %	0	25,53
Количество корешков в семени, Х ср.± m		3,29±0,32	1,83±0,55**
Длина зародышевых корешков	Х ср.±m, мм	66,66±14,98	5,31±1,19*
	фитотоксичность, %	0	92,03
Сухая масса 100 зародышевых корешков	Х ср.±m, мг	259,31±25,43	17,01±5,82*
	фитотоксичность, %	0	93,44

Примечание: * – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$; ** – достоверно при уровне значимости $p < 0,01$

Присутствие в почве гербицида также негативно сказалось на количестве корней, которые сформировались на 7-е сутки в среднем в одном семени. Из таблицы также видно, что добавление в почву Боксер-КЭ значительно подавляло рост главных зародышевых корешков, что выражалось в высокой фитотоксичности (92,03 %) данной почвы в отношении развития корневой системы. Ингибирование роста корней также имело подтверждение в отношении накопления их сухой массы (фитотоксичность также достигала 93,44 %).

Таким образом, проведенный лабораторный эксперимент показал, что овес посевной *Avena sativa* L. сорта Лидия проявил высокую чувствительность на стадии прорастания семян к присутствию в почве гербицида Боксер-КЭ, что проявлялось в достоверно значимом уменьшении всхожести семян, и особенно – длины зародышевых корешков и их массы. Данная почва оказалась высокотоксичной в отношении роста корешков (93,00 %), что указывает на ингибирующую прорастание овса активность гербицида Боксер-КЭ, который используется для селективного уничтожения однолетних злаковых сорняков в посевах культурных злаков, таких, как пшеница и ячмень. Это означает, что данный гербицид неэффективен при использовании в посевах овса, в частности, сорта Лидия, и сеять овес на почвах, обработанных гербицидом Боксер-КЭ, нецелесообразно.

Список использованных источников

1. Долганова, Д. А. Оценка фитотоксичности гербицидов / Д. А. Долганова, И. С. Коротченко // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2023. – Т. 22, № 1. – с. 123–126
2. Государственный реестр сортов [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: https://www.sorttest.by/gosudarstvennyy_reyestr_2020.pdf. – Дата доступа: 12.03.2024
3. Семена зерновых культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия : СТБ 1073-97. – Введ. 01.10.97. – Минск, 1986. – 18 с.
4. Максимова, Н. Б. Оценка токсичности и загрязненности почв методом фитоиндикации / Н. Б. Максимова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета – № 2. – 2003. – С. 106–112.

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ

УДК 618

ВОСПИТАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В СЕМЬЕ

А.А. Боброва

Научный руководитель – **Н.В. Бугашева**

Донецкий государственный медицинский университет им. М.Горького,

Здоровый образ жизни, являясь важнейшим составным элементом культуры жизни, обеспечивает гармоничное развитие и укрепление здоровья, повышение работоспособности и содействует формированию здоровья будущего гражданина общества. Здоровый человек не всегда достаточно внимательно относится к своему здоровью или к здоровью других.

Семья – источник социальных идеалов, критериев поведения, духовных ценностей, любви супругов друг к другу, к детям, родителям. Семья воплощает в себе нравственные ценности общества. Это та социальная сила, которая оказывает существенное влияние на членов общества во всех его сферах и формирует здоровье его членов и здоровый образ жизни. Здоровье взрослого человека формируется в детстве и юности и является результатом взаимоотношений между родителями и родственниками в семье. Семья должна воспитать в ребенке автоматическое желание реализовать требования здорового образа жизни [1,2]. Именно в результате воспитания и образования происходит формирование важных привычек здорового образа жизни, ведущую роль в этом процессе играет личный пример родителей, членов семьи.

На протяжении жизни человек живет последовательно в трех семьях: родительской, где заботятся о нем, и он учится заботиться о других; собственной, где он заботится о своих членах семьи и обучает их заботиться о других; и в семье своих детей, где он становится объектом заботы. Начиная с раннего детства, в семье должны прививать ребенку навыки профилактики заболеваний, гигиены тела, личной и общественной, правильного питания, сохранения здоровья и формирования здорового образа жизни. Поэтому важно, какая семья, в которой родился ребенок. Семьи можно разделить на благополучные, неблагополучные, полные, неполные. Неблагополучие в семье влечет за собой негативные социальные, демографические последствия. Десять лет в Донбассе идут боевые действия, с февраля 2022 года они активизировались. Почти в каждой семье потеряли один, два члена, многие дети (подростки-девочки и мальчики) остались сиротами, воспитание их легло на плечи школы, участковой службы [3,4], социальных служб.

Наше исследование направлено на изучение влияния семьи на формирование здорового образа жизни у детей в ДНР.

Нами были интервьюированы 50 семей различных по составу, благополучию, воспитанию. Изучено состояние здоровья детей в них по данным амбулаторных карт в г. Донецке. Применили метод расчета относительных величин с расчетом коэффициента достоверности и коэффициента корреляции. Аналитический метод.

Необходимость формирования здорового образа жизни становится актуальным в связи с проблемами в общественной жизни, увеличением рисков техногенных, экологических, психологических, политических и военных факторов, негативно влияющих на здоровье жителей ДНР. Экология, социально-экономические условия жизни, питание, развитие здравоохранения, война и др. факторы влияют на формирование здоровья детей и здорового образа жизни. Отношение к этому формируется в семье под влиянием родителей и близких к этой семье людей. Из опрошенных детей 71% (6-8 летние) не знали о том, что входит в понятие здоровый образ жизни. Из них 38% из семей с одним родителем (69% одна мать), 27% из благополучных (наличие двух родителей), 35% из неблагополучных (один или оба родителя употребляют алкогольные и др. напитки).

Суточный режим дня соблюдали 63% опрошенных детей: просыпались в одно и то же время 15%; утреннюю гигиеническую гимнастику делали 34% с родителями. 58% опрошенных не зани-

мались никакими видами физических упражнений (70% из неблагополучных семей). Спортом занимались 25% (11% с родителями). Закаливание водными процедурами - обливание совершали 29% (все с родителями), обливание 8%, душ и купание в бассейне 12% с родителями. 83% детей не знали о вреде фастфудовской пищи. Прием пищи в одно и то же время был у 62%, 3 раза в день принимали пищу 48%, 4-5 раз в день 14%, 1-2 раза 18% (неблагополучные семьи), 20% не могли сказать сколько раз и какую принимали пищу в день.

Самостоятельно занимались учебными дисциплинами в одно и то же время 38% опрошенных, 54% с родителями. Ежедневно прогулки на свежем воздухе с ходьбой проводят только 22% с родителями, остальные изредка гуляют, это связано с обстановкой в Донбасском регионе-война, обстрелы, бомбежки.

Полноценный сон (не менее 8 часов) с засыпанием и пробуждением в одно и то же время у 39% (благополучные семьи). 69% пользуются гаджетами более 7 часов в сутки, и не знают о последствиях. 20% до 2-3 часов под контролем родителей. 11% не имели телефонов, планшетов и др. (неблагополучные семьи). По уровню заболеваемости: 73% имели гастрит, 69% жаловались на утомляемость, головные боли, родители отмечали у них повышенную раздражительность, сонливость, различные неврологические расстройства – 72% опрошенных. 48% детей состояли на диспансерном учете у невролога. У 21% выявлен сахарный диабет.

При опросе родителей выявлено: 41% родителей не уделяли должного внимания разъяснению и обучению элементам здорового образа жизни и сами не соблюдали его. 33% считали, что этим должна заниматься школа (неблагополучные семьи). 10% переложили обязанности по развитию навыков здорового образа жизни на плечи бабушек. И только 16% методично формировали навыки сохранения и укрепления здоровья, сами были примером для детей ведя здоровый образ жизни. Их дети были отнесены к 1 группе здоровья. Ни в семье, ни в школе, ни в участковой службе не уделяется должного внимания вопросам сексуального поведения [5].

Анализ полученных данных показал, что сохранению здоровья, бесспорно, является активный образ жизни, который включает в себя личную гигиену, закаливание, рациональное питание, отказ от вредных привычек. Образ жизни, сексуальная грамотность, уровень, ответственное отношение к своему здоровью - важные элементы здорового образа жизни. Семья призвана формировать ориентацию на здоровый образ жизни, каждый член семьи личным примером должен побуждать детей к сохранению своего здоровья и здоровья членов семьи. Семья, школа, участковая служба должны уделять активное и трепетное внимание формированию здорового образа жизни: особенно детям из неполных, неблагополучных семей. От их взаимодействия зависит то, какой образ жизни будет вести личность и каково будет общественное здоровье. Детям из неполных, неблагополучных семей необходима помощь школы, участковой службы, социальной службы и членов общества в формировании здоровья и здорового образа жизни как будущих членов общества. В современном Донбассе в условиях повышенного стресса, активных боевых действий, каждодневных обстрелах, опасности потерять жизнь все члены общества, государство должны повышено уделять внимание детям в формировании здорового образа жизни. Здоровая семья – здоровые дети.

Список использованных источников

1. Измеров Н.Ф. Роль профилактической медицины в сохранении здоровья населения // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – №1. – С.1-6.
2. Федорова Э.Г. К методике изучения состояния здоровья детей, проживающих в условиях промышленного города./В кн.: Вопросы гигиены, эпидемиологии и здравоохранения.-М.-1969, с.14-17.
3. Островский И.М., Прохоров Е.В. Здоровье детей глазами родителей. // В кн.: Проблемные вопросы педагогики и медицины. – Донецк,2015. – С.273-275.
4. Бугашева Н.В., Бутева Л.В., Лахно О.В., Твердоступ-Бельчикова А.В. Формирование здорового «репродуктивного» статуса в семье // Материалы конгресса с международным участием «Здоровые дети — будущее страны» 15–16 июня 2023 года, научно-практический журнал для студентов и молодых ученых FORCIPE, 2023, том 6, Спецвыпуск 1, С.103.

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ

К.А. Бубнов, 4 курс; **А.В. Бубнов**, соискатель
Научный руководитель – **Н.Н. Колесникова**, к.п.н., доцент
Полесский государственный университет

Репродуктивное здоровье – важное составляющее воспроизводственного потенциала общества. К сожалению, оно с каждым годом имеет тенденцию к ухудшению, из-за чего подрываются основы формирования здорового поколения, что снижает социально-демографическую устойчивость и национальную безопасность [1, с.4]. Здоровье женщин во многом определяет здоровье будущего поколения. Только здоровая женщина способна выносить и родить здорового ребенка. Ведь многие заболевания женщины могут передаваться ее ребенку или негативно влиять на его здоровье, вызывать осложнения во время беременности и родов.

Беременность – один из наиболее значимых и одновременно опасных периодов в жизни женщины. Он заключается в анатомических и функциональных изменениях, во всех системах организма, не ограничиваясь только репродуктивной [1,5,6,14].

В последние годы наблюдается большое количество патологически протекающей беременности и осложнений в родах (большой процент кесаревых сечений с травматизмом матери и плода - 27-31%).

Но если роженицы проходят курс физической подготовки во время беременности, у них значительно меньше регистрируется осложнений (например, слабость родовой деятельности, что приводит к меньшему количеству оперативных вмешательств). Наиболее заметно влияет правильно подобранная активная деятельность на общее самочувствие: уменьшается в 2-3 раза частота токсикозов [13, с.42].

Материалы, которые мы использовали, свидетельствуют, что физиологическая подготовка беременных должна стать обязательным видом деятельности, и профилактики.

Итак, что нужно сделать, чтобы через физическую реабилитацию облегчить восстановление организма женщины? Во первых, разобраться в изменениях, которые происходят у рожениц.

Беременность вызывает физиологические изменения во всех органах и системах матери; большинство из них проходят после родоразрешения [2, 3].

В акушерской практике неоспорим факт пагубного влияния гиподинамии на беременность, роды и послеродовой период. Естественным препятствием на пути таких проявлений является использование физических упражнений с момента зачатия до родов и в послеродовом периоде. Занятия физическими упражнениями строятся с учетом уровня физической подготовленности беременных [12, 14].

Обязательным условием перед началом занятий является консультация с врачом-гинекологом. Есть множество противопоказаний, которые нужно учитывать. И как только появятся новые симптомы, всякая активность должна быть прекращена, до собеседования с доктором.

Повышенная осторожность должна соблюдаться в первые месяцы беременности в виду опасности самоаборта, в сроки должной менструации и в конце беременности.

Цель лечебной физической культуры – приучить сердце к повышенной нагрузке, укрепить мышцы живота и таза, научиться правильному дыханию, расслаблению мускулатуры, обеспечить оптимальные условия для развития плода и связи его с материнским организмом.

Предпочтение отдается групповым занятиям (численностью 8–12 человек). Такие занятия более эмоциональны, имеется возможность использовать игры. Целесообразно вводить в занятия музыкальное сопровождение. Используются упражнения, как с предметами, так и без них. Исходные положения разнообразные, но предпочтительнее – лежа на спине, боку, стоя на четвереньках [14, с.24].

Физическая активность позволит избежать синдрома сдавления нижней полой вены, отеков во время беременности, слабости родовой деятельности.

Основные задачи занятий физическими упражнениями в 1-м триместре: оказать общее оздоровительное влияние на организм женщины, научить навыкам полного дыхания, диафрагмального дыхания, адаптировать сердечно-сосудистую систему к нагрузкам.

Во 2-м триместре необходимо укрепить мышцы живота, сделать более эластичными мышцы промежности, увеличить подвижность позвоночника, крестцово-подвздошных сочленений, укрепить мускулатуру тела. Продолжается использование упражнений 1-го триместра.

В 3-м триместре основные задачи занятий физическими упражнениями направлены на то, чтобы устранять застойные явления в малом тазу и нижних конечностях, поддержать достигнутый уровень физической активности, выработать двигательные навыки, необходимые в родах, так как в это время отмечаются дальнейшие затруднения функции внешнего дыхания, кровообращения, пищеварения, венозные застои.

В 3-м триместре необходимы также специальные упражнения при ожирении. На фоне общего роста ожирения среди населения, среди рожениц страдает им 5,2–15,9 %. Беременность и ожирение являются взаимно отягчающими факторами. При данном сочетании отмечается большое количество оперативных вмешательств и травматизма в родах, а в послеродовом периоде — воспалительные заболевания половых органов. Для беременной женщины с ожирением характерны слабая родовая деятельность, кровотечения, травма мягких родовых путей. Отмечается запоздалое становление лактационной функции.

Надеюсь, мое небольшое исследование послужит толчком для изучения данного вопроса. Так же мне очень хотелось бы в дальнейшем и самому более масштабно разрабатывать тему. Но это уже будет зависеть от распределения и возможностей на будущем моем месте работы

Список использованных источников

1. Врублевский, Е.П. Индивидуализация подготовки женщин в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е. П. Врублевский // автореферат диссертации по ВАК РФ 13.00.04, доктор педагогических наук. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/individualizatsiya-podgotovki-zhenshchin-v-skorostno-silovykh-vidakh-legkoi-atletiki>. – Дата доступа: 02.02.2022.
2. Давыдова, Л.А. Влияние занятий различными видами спорта на биологический цикл девушек-спортсменок // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – № 3. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19633>. – Дата доступа: 02.03.2022
3. Калинина, Н.А. Диагностика и профилактика нарушений репродуктивной системы спортсменок / Н.А. Калинина // Теория и практика физической культуры. 2004. №1. // Спортивное чтение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sportfiction.ru/articles/diagnostika-i-profilaktika-narusheniy-reproduktivnoy-sistemy-sportsmenok/>. – Дата доступа: 26.03.2022.
4. Кочеткова, Е.Ф. Физиологические особенности организации учебно-тренировочного процесса девушек в силовых видах спорта / Кочеткова Е.Ф., Опарина О.Н. // Исследования в области естественных наук. – 2014. – № 8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://science.snauka.ru/2014/08/8264>. – Дата доступа: 01.04.2022
5. Лубнин, Д.М. Записки гинеколога: о менструальном цикле, его секретах и особенностях, методах контрацепции / Д.М. Лубнин. – М.: Эксмо, 2021. – 73 с.
6. Орлов, Р.С. – Нормальная физиология: учебник / Р.С. Орлов. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. – 832 с.
7. Реброва, О. Тренировочный план в рамках менструального цикла / О. Реброва // Научно-популярный журнал Школы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sektascience.com/articles/training-process/periods-training/>. – Дата доступа: 12.03.2022
8. Селенкова, М. Как месячные влияют на результаты спортсменок? Девушки стесняются обсуждать это с тренерами, но подстраивают циклы под старты / М. Селенкова // Sports.ru – российский спортивный интернет-портал – Режим доступа: <https://www.sports.ru/tribuna/blogs/interval/2847156.html>. – Дата доступа: 12.03.2022
9. Физиология человека: учеб. пособие / А.А. Семенович [и др.] ; под ред. А.А. Семеновича. – 3-е изд., испр. – Минск: Выш. шк., 2009. – 544 с.
10. Хендриксон-Джек, Л. Пятый элемент здоровья. Как использовать менструальный цикл для поддержания жизненно важных функций организма. / Л. Хендриксон-Джек. - Переводчик: Халалева Д.В. - М.: Эксмо, 480 с.
11. Шевченко, Ю.В. Спортивная аменорея / Ю.В. Шевченко // Красота и медицина – сайт врачей Москвы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevaniya_gynaecology/athletic-amenorrhea. – Дата доступа: 17.03.2022
12. This Woman Ran A Marathon On Her Period Without A Tampon // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.womensrunning.com/culture/this-woman-ran-a-marathon-on-her-period-without-a-tampon/>. – Дата доступа: 28.03.2022.

13. Len Kravitz, PhD, Afton Cazares, MA and Christine Mermier, PhD: “Women, Hormones, Metabolism & Energy Expenditure”, IDEA Health & Fit-ness, Jun 28, 2013. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.unm.edu/~lkravitz/Article%20folder/hormoneswomen.html>. – Дата доступа: 17.03.2022.

14. Eunsook Sung, Ahreum Han, Timo Hinrichs, Matthias Vorgerd, Carmen Manchado and Petra Platen: “Effects of follicular versus luteal phase-based strength training in young women”, Springer: Plus, 2014. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25485203/>. – Дата доступа: 17.03.2022.

УДК 611.08

НАЧАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПЛАВАНИЮ ДЕТЕЙ 5-6 ЛЕТ НА ОСНОВЕ СЮЖЕТНО-РОЛЕВЫХ ИГР

Е.П. Гордюк, магистрант

Научный руководитель – **Л.Н. Каленчук**, к.п.н., доцент

Полесский государственный университет

Плавание как средство физического воспитания широко рекомендуется для работы с дошкольниками [1, с. 45]. В настоящее время разработаны и обоснованы различные методики обучения плаванию, однако, лишь отдельные тренеры по плаванию занимались исследованием формирования навыка плавания у детей дошкольного возраста путем включения в занятия игр.

Анализ литературы по проблеме исследования показал, что несмотря на большое количество публикаций, посвященных проблемам обучения детей плаванию детей дошкольного возраста, вопросы изучения особенностей обучения плаванию детей дошкольного возраста на основе сюжетно-ролевых игр сказочных сюжетов в теории и практике изучены недостаточно.

Целью работы явилось исследование особенностей обучения плаванию детей дошкольного возраста.

Материал и методы исследования.

В исследовании приняли участие 28 детей в возрасте 5-6 лет.

Методы исследования: анализ литературы и нормативных документов, анкетирование, опрос, методы математической статистики, тестирование.

Результаты исследования и их анализ.

Анализ литературы, наблюдения в ходе занятий за детьми, занимающимися плаванием, опыт работы известных тренеров в области проводимого исследования, беседы с родителями и детьми позволил выявить наиболее популярные и любимые детьми сказки, сюжеты и герои которых могут быть использованы в процессе обучения дошкольников плаванию.

Обе группы занимались по программе «Детство» Е.К. Вороновой, но на занятиях в экспериментальной группе применялся игровой метод [2].

Исследование было проведено в три этапа:

1. Обработка информации о существующих методических рекомендациях по проведению занятий у детей дошкольного возраста. Выявление достоинств и недостатков данных программ обучения;

2. Поставлены цель и задачи исследования, получена информация о каждом занимающемся, проведена первоначальная оценка результатов тестирования экспериментальной и контрольной группы детей 5-6 лет на уровень плавательной подготовленности, посещающих занятия по плаванию;

3. На основе анализа существующих программ подготовить собственный комплекс упражнений по обучению плаванию.

4. Путем проведения эксперимента получить результат, на основе которого появится возможность судить об эффективности или неэффективности разработанного комплекса упражнений по проведению занятий.

Результаты педагогического эксперимента были систематизированы, описаны и обобщены, подвергнуты количественному и качественному анализу, формулировались выводы, оформлялась выпускная квалификационная работа.

Для проверки эффективности предложенной методики в период с 1 сентября 2023 года по 1 декабря 2023 года в условиях детского бассейна был проведен эксперимент.

В эксперименте участвовали две группы: контрольная и экспериментальная по 14 человек в каждой:

- 7 мальчиков и 7 девочек;
- возраст – 5-6 лет;
- одинаковое телосложение;
- единый уровень физической подготовки.

Обе группы занимались по программе «Детство» Е.К. Вороновой, но на занятиях в экспериментальной группе применялся игровой метод

При формировании контрольной и экспериментальной групп были соблюдены следующие условия: группы были статистически однородны по антропометрическим данным (рост, вес, ОГК), физическим качествам (сила, гибкость, координационные способности) и плавательной подготовленности.

Перед проведением эксперимента занимающиеся каждой группы сдавали нормативы «выдохи в воду», «скольжение на груди», «поплавок», «звезда на спине».

Результаты исследования предоставлены на рисунках 1 и 2.

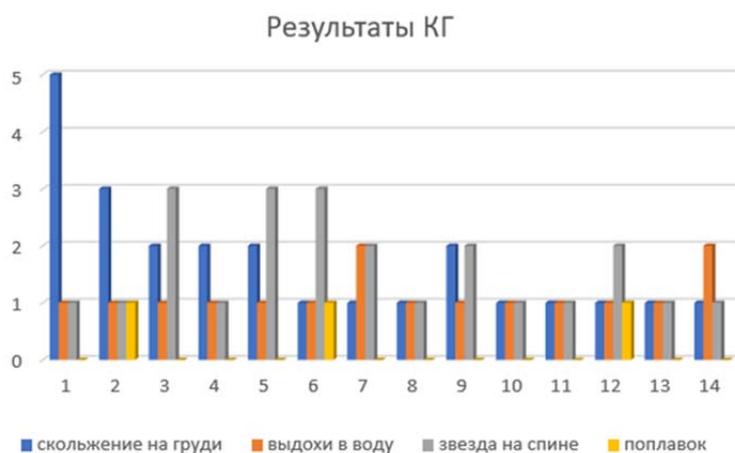


Рисунок 1. – Результаты выполнения тестов дошкольниками контрольной группы на начало опытной экспериментальной работы (НОЭР)

Обработка полученных результатов показала, что средний результат показателей тестирования контрольной группы в начале эксперимента (сентябрь 2023г.) равен $1,93 \pm 0,10$.

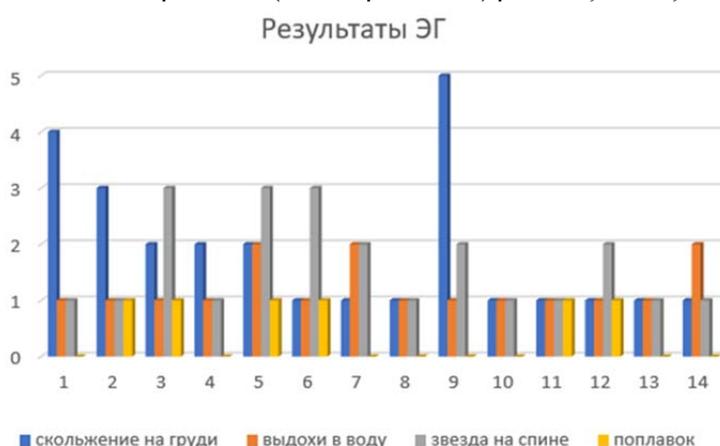


Рисунок 2. – Результаты выполнения тестов дошкольниками экспериментальной группы на начало опытной экспериментальной работы (ОЭР)

Для экспериментальной группы средний результат в сентябре 2023 г. равен $1,96 \pm 0,07$.

Далее в контрольной группе дошкольники занимались по традиционной методике, а в экспериментальной – по разработанной нами методике с использованием сказочных сюжетов.

Каждое занятие было построено в соответствии с поставленными задачами и на сюжете одной из выбранных сказок:

1. Освоение с водой (ходьба без помощи рук, ходьба с помощью рук, бег, погружение без головы);
2. Научиться правильной технике дыхания (упр. на дыхание с 28 постепенным погружением лица в воду);
3. Подготовительные упражнения (имитационные);
4. Научить детей ориентироваться в водной среде (поплавок, лежание на груди, на спине);
5. Научить дошкольников передвигаться с подвижной опорой и без;
6. Совместить правильную технику дыхания с работой ног кролем на груди и спине.

По окончании опытной экспериментальной работы было проведено тестирование сформированности умений детей по тем же критериям, что и в начале эксперимента («выдохи в воду», «скольжение на груди», «поплавок», «звезда на спине»).

Результаты тестирования на окончании опытной экспериментальной работы (ООЭР) представлены на рисунках 3, 4.

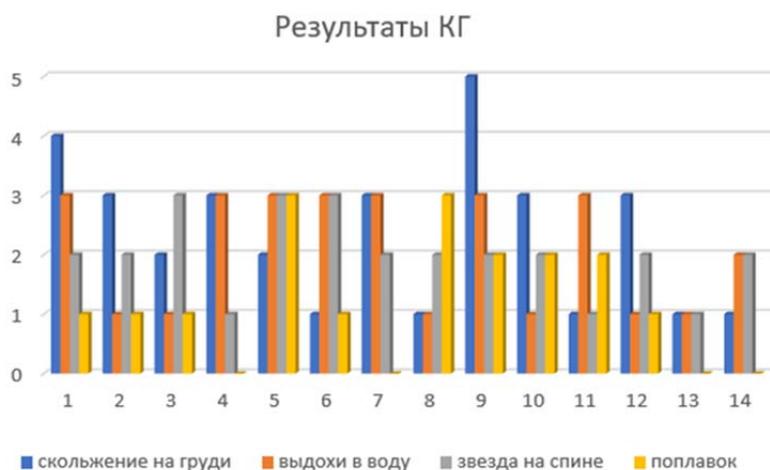


Рисунок 3. – Результаты выполнения тестов дошкольниками контрольной группы на окончании опытной экспериментальной работы (ООЭР)

Исследование показало, что в конце проводимого эксперимента (декабрь 2023 г.) результаты тестирования в контрольной группе составили $3,55 \pm 0,10$.

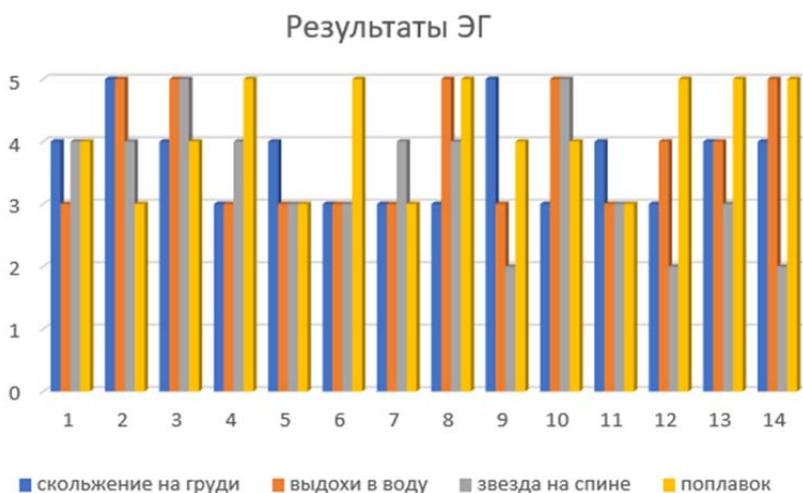


Рисунок 4. – Результаты выполнения тестов дошкольниками экспериментальной группы на окончании опытной экспериментальной работы (ООЭР)

Анализ полученных данных показал, что по окончании эксперимента, результаты тестирования в экспериментальной группе составили $4,43 \pm 0,17$.

Оценив полученные данные, наибольший прирост результатов в данном тесте произошел в экспериментальной группе. Выявлено достоверное (при $p < 0,05$) различие показателей между группами в конце эксперимента, с преимуществом в экспериментальной группе.

Таким образом проведенное исследование доказало эффективность предложенной методики начального обучения плаванию детей 5-6 лет на основе сюжетно-ролевых игр.

Выводы

1. Анализ литературы по проблеме исследования показал, что хороший эффект при обучении дошкольников плаванию имеет использование игровых технологий с применением сказочных сюжетов, однако беседы с тренерами по плаванию показали, что большая часть использует при работе с детьми традиционные методики.

2. На основании сказочных сюжетов была разработана методика обучения дошкольников плаванию, которая включала необходимые упражнения для развития физических качеств, игр на развитие координацию, правильное дыхание, упражнения на погружение и всплывание, на скольжение на груди, имитационные упражнения и др.

3. Результаты проведенного педагогического эксперимента показали, что дошкольники экспериментальной группы имеют более высокие показатели, выполнения тестов по окончании опытной экспериментальной работы, чем дошкольники контрольной группы, что свидетельствует об эффективности предложенной методики.

Список использованных источников

1. Милькова, А.Н. Обучение плаванию младших школьников на глубокой воде / А.А. Милькова – г. Заречный.: 2015. – 201с.

2. Воронцов, И.М. Своеобразие переходного периода у детей 6-7 летнего возраста / И.М. Воронцов, С.Б. Тихвинский – М.: 2017. – 174 с.

УДК 796

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ОРГАНИЗАЦИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

И.Г. Гуралюк, 2 курс

Научный руководитель – **Л.Н. Каленчук, к.пед.н., доцент**

Полесский государственный университет

В Республике Беларусь все больше внимания уделяют укреплению, поддержанию и развитию здоровья молодежи. Обусловлено это субъективным интересом людей в укреплении своего здоровья, улучшением качества жизни, а также влиянием проделанной работы государства в направлении постановки фундаментально высокой планки показателей здоровья. Данная политика является одной из приоритетных тенденций нашей страны.

На состояние здоровья населения влияют различные факторы, оказывающие как положительные перемены, так и неблагоприятные, однако главенствующим фактором в оптимальном, исправном состоянии здоровья является здоровый образ жизни человека. Под здоровым образом подразумевается следование человека принципам правильного питания, рационального уровня двигательной активности, восстановления организма и гармоничного духовного состояния, а также постоянства и непрерывности всего перечисленного.

Здоровье характеризуется многообразием трактовок и определений, выбрав наиболее объективный вариант, ему и будем придерживаться в дальнейшем. Уставом ВОЗ утверждено, что здоровье – это состояние полного физического, душевного, психологического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов [2].

Одним из важнейших показателей здоровья является уровень физического развития. Физическое развитие – состояние морфологических и функциональных свойств и качеств, а также уровень биологического развития. Несмотря на комплексность понятия здоровья, во всеобщем пони-

мании рассматривается все же состояние физического и функционального благополучия. Причиной этого феномена является наличие комплексной системы оценки уровня здоровья человека.

Цель работы: исследовать состояния здоровья студентов факультета организации здорового образа

Материал исследования. В исследовании приняли участие студенты 21 человек – студенты 2 курса факультета организации здорового образа жизни.

Методы исследования: анализ литературы и медицинской документации, опрос, методы математической статистики.

Физическое развитие является одним из основных показателей здоровья человека. Чем более значительны нарушения в физическом развитии, тем больше вероятность наличия заболевания, а наличие патологий в свою очередь приводит к ухудшению качества жизни. Подчиняясь биологическим закономерностям, физическое развитие зависит от множества факторов: наследственности, факторов внешней среды, географо-климатических условий, уровня материальной обеспеченности семьи и др.

Вместе с тем следует помнить, что наследственность лишь устанавливает потенциал на развитие, а окружающая среда, питание, уровень физической активности и другие факторы также играют важную роль в формировании физических характеристик и здоровья человека [1].

Для оценки физического развития используют следующие показатели:

- 1) анализ медицинской документации и нормативный документов;
- 2) антропометрические – длина тела (рост), масса тела, окружность грудной клетки и др.;
- 3) методы функциональной диагностики и др.

Нами был проведен анализ состояния здоровья респондентов. Исследование проводилось, исходя из анализа медицинской документации и индивидуального опроса.

Данные проведенного исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Анализ состояния здоровья студентов Факультета организации здорового образа жизни

№	Классификация болезней	Количество студентов	Количество студентов %
1.	Желудочно-кишечный тракт	5	23,81%
2.	Органы зрения	3	14,29%
3.	ССС	3	14,29%
4.	Органы дыхания	1	4,76%
5.	ОДА	7	33,33%
6.	Другие заболевания	2	9,52%

Таким образом, анализ медицинской документации и опрос показали, что наиболее частые случаи заболеваемости приходились на опорно-двигательный аппарат (ОДА) – 33,33% и желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) – 23,81%.

Нами было также проведено исследование состояния здоровья и физической подготовленности по допуску к занятиям физической культуры (группы здоровья).

Медицинские группы допуска предназначены для регулирования уровня физических нагрузок, которые могут быть осуществлены различными категориями людей с учетом их здоровья и физических возможностей. Форма физической подготовки и наличие определенных состояний здоровья могут быть основными факторами, влияющими на определение группы допуска к занятиям физической культурой.

В таблице 2 приведены данные принадлежности испытуемых к определенной группе здоровья.

Таблица 2. – Анализ принадлежности студентов к определенной группе здоровья

Медицинская группа					
1-я группа		2-я группа		3-я группа	
Количество человек	Количество человек %	Количество человек	Количество человек %	Количество человек	Количество человек %
15	71,43%	5	23,81%	1	4,76 %

Анализ данных, приведенных в таблице, показал, что большая часть студентов по состоянию здоровья относится к 1 группе здоровья.

Таким образом, проведенное исследование состояния здоровья студентов факультета организации здорового образа жизни позволяет сделать следующие выводы:

1. Все респонденты имеют определенные нарушения в состоянии здоровья. Наибольший процент заболеваемости приходится на опорно-двигательный аппарат (ОДА) – 33,33% и желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) – 23,81%. Нарушения функций зрения и сердечно-сосудистой системы составляет по 14,29% в каждой нозологической группе, а органов дыхания – 4,76%.

2. Большинство студентов по состоянию здоровья относятся к первой медицинской группе здоровья.

Список использованных источников

1. Валеология: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования: допущено Министерством образования Республики Беларусь / Т. С. Борисова, М. М. Солтан, Ж. П. Лабодаева [и др.] ; ред. Т. С. Борисова. - 2-е изд., доп. - Минск : Вышэйшая школа, 2021. - 381 с

2. Лаптиева, Л.Н. Технологии формирования здорового образа жизни : направление специальности «1-08 80 04 – Физическая культура и спорт»: электронный учебно-методический комплекс / Л.Н. Лаптиева. – Пинск : ПолесГУ, 2019. - 107 с.

УДК 796.06

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ВНЕКЛАССНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО БАСКЕТБОЛУ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

А.А. Дульская, 1 курс

Научный руководитель – А.Н. Королевич, ассистент
Полесский государственный университет

Введение. В современных условиях проблема сохранения здоровья детей чрезвычайно актуальна в связи с увеличением количества заболеваний, которые подтверждаются данными статистики Республики Беларусь.

По мнению Е.О. Гузика установлено, что неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья школьников связаны с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем [2, с.31].

Неблагоприятная экологическая обстановка, снижение уровня качества жизни, нервно-психические нагрузки сказываются на состоянии здоровья детей начиная с раннего возраста. Воспитание здорового поколения одна из ключевых задач общеобразовательной школы (приоритетные направления в области охраны здоровья и демографической безопасности в Республике Беларусь на 2021–2025 годы) [3, с.1]. Чтобы успешно решить задачу внедрения здорового образа жизни в повседневную деятельность детей и подростков, необходимо обеспечить им необходимый минимум двигательной активности через систему внеклассных занятий физической культурой и спортом.

Одним из факторов комплексного разностороннего влияния на укрепление здоровья являются спортивные игры.

Такая спортивная игра, как баскетбол, является важным средством физического воспитания и оздоровления подростков и включена в общеобразовательные программы средних школ [4, с. 81]. Спортивные игры, содержащие элементы игры в баскетбол, позволяют совершенствовать физические качества, способствуют проявлению быстроты действий, координации, силы и выносливости,

внимания и скорости ориентирования, повышают функциональную деятельность организма и усиливают эмоциональные ощущения.

Достижение спортивного результата требует от играющих целеустремленности, настойчивости, решительности, смелости, уверенности в себе, чувства коллективизма [1, с. 96].

Поэтому особенности организации внеклассной работы в виде спортивных секций по баскетболу является актуальной темой современности.

Объект исследования: организация внеклассной работы по баскетболу учащихся 10-12 лет.

Цель исследования: теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность проведения внеклассной работы по баскетболу в общеобразовательной школе.

Предмет исследования: развитие скоростно-силовых способностей школьников 10-12 лет на внеклассных занятиях по баскетболу.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогический эксперимент, математико-статистическая обработка полученных данных.

Результаты исследований и их обсуждение.

Содержание разработанной методики по развитию физических качеств в процессе занятий баскетболом в государственном учреждении образования «Средняя школа №3 г. Столина», главным образом, отражало специфику использования легкоатлетических прыжковых упражнений, метаний и упражнений на равновесие.

Тестирование осуществлялось в два этапа: в октябре 2022 года и октябре 2023 года. Всего в исследовании участвовало 30 учащихся, по 15 учащихся в контрольной (КГ) и экспериментальной группе (ЭГ) соответственно. Учащиеся контрольной группы не посещали занятия в секции по баскетболу, а ограничивались только учебными занятиями по физической культуре.

Занятия в ЭГ проводились в виде двухразовых занятий в неделю продолжительностью 120 минут. Возраст занимающихся школьников – 10-12 лет (5-6 класс). На этот возраст приходится период продолжающегося совершенствования моторных способностей, больших возможностей в развитии двигательных качеств. Формируются навыки согласованности движений, улучшаются координационные, силовые и скоростно-силовые способности.

Для оценки скоростно-силовых способностей оценивались показатели таких тестов как «Прыжок в длину с места», «Челночный бег 4х9 м», «Бросок набивного мяча (1 кг) из положения сед ноги врозь», результаты которых представлены в таблице.

Таблица – Оценка скоростно-силовых показателей в КГ и ЭГ

Контрольное упражнение	Исходные показатели		Итоговые показатели		Разница, %	
	контр.	эсп.	контр.	эсп.	контр.	эсп.
Прыжок в длину с места, см	162,2	169,6	165,3	177,8	+1,91	+4,83
Челночный бег 4х9 м, с	10,8	10,9	10,4	10,1	+3,71	+7,34
Бросок набивного мяча (1 кг) из положения сед ноги врозь», см	290	286	295	317	+1,72	+10,83

Итоговые показатели скоростно-силовых способностей в КГ незначительно отличаются от первоначальных, по сравнению с показателями в начале эксперимента. Учащиеся ЭГ в конечном результате показали положительную динамику во всех проведенных тестах.

Показатели в тесте «Прыжок в длину с места» улучшились на 4,83%. Значительные улучшения наблюдаются в результатах теста «Челночный бег 4х9 м» – прирост 7,34 % и «Бросок набивного мяча (1 кг) из-за головы двумя руками из положения сидя» - 10,83%.

Выводы. Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о том, что в ЭГ показатели проведенных тестов были значительно лучше, чем в КГ, а это значит, что методика развития скоростно-силовых качеств с использованием легкоатлетических прыжковых упражнений, метаний и упражнений на равновесие повышает возможности развивать и совершенствовать двигательные качества и соответственно оказывает оздоровительный эффект на организм занимающихся.

Список использованных источников

1. Железняк, Ю.Д. Теория и методика спортивных игр: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Железняк, Ю.Д., Нестеровский, Д.И., Иванов, В.А. [и др.]; под ред. Ю.Д. Железняка. – 8-е изд., перераб. – М. : Издательский центр «Академия», 2013 – 96 с.
2. Гузик, Е.О. Гигиенические основы формирования здоровья учащихся учреждений общего среднего образования : автореф. дис. ... доктора мед. наук : 14.02.01 / Е.О. Гузик ; респ. ун. предпр. НПЦГ – Минск, 2021. – 31 с.
3. О Государственной программе «Здоровье народа и демографическая безопасность» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] / постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 19 января 2021 г. № 28 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь, 23.01.2021, 5/48712, 1 с. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100028> – Дата доступа: 09.12.2023.
4. Учебная программа по учебному предмету «Физическая культура и здоровье» для X–XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (повышенный уровень) / постановление Министерства образования Респ. Беларусь 19.07.2023 № 199 – Минск, 2023. – 81 с.

УДК 796

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ И СТИЛЬ ЖИЗНИ В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ДЕТЕЙ 5-6 ЛЕТ

А.А. Ермак, 3 курс

Научный руководитель – А.Н. Яковлев, к.п.н., доцент
Полесский государственный университет

Актуальность. Дошкольный возраст характеризуется становлением физического, психического и умственного развития ребенка. В связи с этим задача раннего формирования культуры здоровья, основ ЗОЖ в настоящее время приобретает особенную актуальность [1,2,3].

С.В. Попов, отмечает, что здоровье человека зависит: 20% генетических факторов; 20 % внешней среды; 10% деятельности системы здравоохранения; 50 % образа жизни, который он ведет» [4].

Способность организма адекватно изменять свои функциональные показатели и сохранять оптимальность в различных условиях – наиболее характерный критерий нормы, здоровья. Вместе с тем, публикации по здоровому образу и стилю жизни детей 5-6 лет раскрывают не в полной степени особенности физического воспитания дошкольников в условиях ДОУ и семейного воспитания (воспитание навыков здорового образа жизни) [3, 5].

Объект исследования: формирование здорового образа и стиля жизни дошкольников.

Предмет исследования: педагогические условия формирования ЗОЖ детей старшего дошкольного возраста в ДОУ.

Цель исследования: разработка программы, способствующей повышению эффективности формирования ЗОЖ детей старшего дошкольного возраста.

Задачи: 1. Изучить научно-методическую литературу по проблеме исследования. 2. На основе анализа литературы уточнить содержание и выявить структурные компоненты здорового образа жизни и стиля жизни детей старшего дошкольного возраста. 3. Разработать программу формирования здорового образа и стиля жизни старших дошкольников в аспекте её эффективности.

Результаты исследования и их обсуждение. Для сохранения здоровья необходимо соблюдать определенные правила: средства и методы физического воспитания должны применяться такие, которые имеют научное обоснование их оздоровительной ценности; физические нагрузки обязаны планироваться в соответствии с возможностями детей 5-6 лет; в процессе использования всех форм физической культуры необходимо обеспечить регулярность и единство врачебного, педагогического контроля и самоконтроля.

Реализация здоровьесберегающих технологий по всем разделам образовательной программы предполагает: соблюдение рационального режима дня, обеспечивающего смену разнообразной деятельности и отдыха; использование современных прогрессивных методов и приемов обучения; индивидуальный подход к ребенку согласно его уровню развития, биологическому и психологическому возрасту; реализация различных форм систематической работы с родителями.

Развивающая среда ДООУ: спортивный и музыкальный зал; физкультурный уголок в группе, оборудование и спортивный инвентарь; спортивная площадка (на участке детского сада); медицинский кабинет; методический инструментарий (картотека подвижных игр, схемы бесед, занятий, сценарий спортивного развлечения и т.д.).

Задачи работы по формированию культуры здорового образа жизни у дошкольников: формировать представления о некоторых признаках здоровья; воспитывать навыки здорового поведения; любить двигаться; соблюдать правила гигиены; быть доброжелательным; больше времени проводить на открытых площадках; соблюдать режим; овладеть навыками поведения; развивать умение рассказывать о здоровье; вырабатывать навыки правильной осанки.

Таблица 1. – План проведения «Дня здоровья» в сентябре

Время	Название мероприятия	Ответственный
08.15- 08.25	Общая утренняя зарядка на площадке детского сада «Все делают зарядку!»	Инструктор по ФК
09.00- 09.20	Физкультурный досуг «Веселая прогулка» (2 младшая группа)	Воспитатель
09.30- 10.00	Физкультурный досуг «Хотим быть здоровыми» (средняя и старшая группы)	Воспитатели
10.00- 10.40	1Физкультурный досуг «В здоровом теле – здоровый дух». Игры, соревнования (ПГ)	Воспитатель
10.50- 11.20	Подвижные игры «Попади в цель», «Найди домик», «Мяч в кругу» (2 младшая группа)	Инструктор по ФК, воспитатель
11.00-11.30	Подвижные игры «Белки-горелки», «В гости к ежу» (СГ)	Воспитатель
11.50 -11.50	Разминка с показательным обливанием «Закаляйся вместе с нами» (СГ)	Воспитатель
11.45- 12.30	Подвижные игры «Хитрая лиса», «Жучка и зайцы», «Совушка» (ПГ)	Воспитатель
15.00- 15.10	Гимнастика пробуждения (все группы)	Воспитатели
15.30- 15.40	Рассматривание альбома «Летние виды спорта» (2 младшая группа)	Воспитатель
15.30-16.15	Вечер загадок и игр «Мы дружим с физкультурой» (дети и родители подготовительной группы)	Воспитатель, родители
В течение дня	Оформление стендов для родителей «Закаливание зимой» (во всех группах)	Воспитатели, Инстр. по ФК

В содержательном разделе рабочей программы воспитателя старшей группы формулируются следующие задачи блока «Здоровье»: способствовать развитию интереса к нормам и правилам ЗОЖ, здоровье сберегающего поведения; формировать представления о ценности здоровья, полезных привычках, способах охраны здоровья; развивать самостоятельность детей в выполнении гигиенических процедур и полезных привычек; развивать умение описывать состояние своего здоровья, избегать опасных для здоровья ситуаций. В содержание работы входит: знакомство с признаками здоровья и нездоровья, особенностями настроения и поведения; с правилами здорового образа жизни и вредными привычками; с некоторыми органами человека и их функциями; с правилами охраны здоровья (зрения, органов движения, дыхания, слуха); с правилами первой помощи.

Таблица 2. – Критерии и параметры сформированности навыков здорового образа жизни у детей старшего дошкольного возраста

Критерии (компоненты) развития навыков ЗОЖ	Параметры развития навыков ЗОЖ
Когнитивный	Когнитивный Наличие знаний о строении и функциях человеческого организма, правилах здорового питания, значении физических упражнений и разного рода гимнастик, приемах проведения гигиенических процедур, закаливании, способах укрепления здоровья
Эмоционально-мотивационный	Понимание значения здорового образа жизни, ценностное отношение к своему здоровью и здоровью окружающих, интерес к правилам здорового образа жизни
Поведенческо-деятельностный	Стремление самостоятельно использовать навыки здорового образа жизни в повседневной жизни, способность переносить умение в другую ситуацию

Для выявления знаний дошкольников о здоровом образе жизни (когнитивный критерий) использовалась беседа, предложенная В.Т.Кудрявцевым [2].

В нее были включены следующие вопросы:

1. Что такое здоровье?
2. От чего человек может заболеть?
3. Что нужно делать, чтобы быть здоровым?
4. Зачем нужно делать утреннюю гимнастику?
5. Что такое полезные привычки и вредные привычки?
6. Как можно закаляться?

Каждый полный и правильный ответ оценивается двумя баллами, за неполный или неточный ответ дается 1 балл, за неверный ответ или за отказ отвечать дается 0 баллов. Уровни сформированности когнитивного компонента определяются по сумме набранных баллов:

Высокий уровень (10 баллов и более) – ребенок имеет четкое представление о понятии «здоровье» и связывает его с состоянием человека, окружающей среды; уверенно называет полезные и вредные привычки и объясняет их влияние на состояние здоровья; понимает значение гигиенических процедур и закаливания для здоровья, знает некоторые способы закаливания.

Средний уровень (от 5 до 9 баллов) – ребенок имеет частичное представление о понятии «здоровье», связывает его с состоянием человека, с помощью взрослого устанавливает связь между здоровьем и окружающей средой; частично имеет представление о полезных и вредных привычках, с помощью наводящих вопросов определяет их влияние на здоровье; понимает значение некоторых гигиенических процедур, способы и значение закаливания называет с помощью взрослого.

Низкий уровень (менее 5 баллов) – ребенок не имеет системных представлений о понятии «здоровье» как состоянии человека, не связывает его с состоянием окружающей среды; не может рассказать о вредных привычках, полезные привычки называет с помощью наводящих вопросов, не может определить их влияние на здоровье; имеет расплывчатое представление о закаливании и его способах, о значении гигиенических процедур.

Таблица 3. – Уровни развития навыков здорового образа жизни у детей старшего дошкольного возраста

Критерии развития навыков ЗОЖ	Уровни развития навыков ЗОЖ		
	Высокий	Средний	Низкий
Когнитивный	0 детей	11 детей	9 детей
Эмоционально-мотивационный	0 детей	10 детей	10 детей
Поведенческо-деятельностный	0 детей	8 детей	12 детей

Задачи программы:

1. Расширить представления старших дошкольников о своем организме, здоровье, способах его сохранения, влиянии окружающей среды на здоровье (когнитивный компонент).

2. Воспитывать ценностное отношение к здоровью, стремление и желание вести здоровый образ жизни, интерес к приемам и способам сохранения здоровья (эмоционально-мотивационный компонент).

3. Развивать навыки выполнения гигиенических, оздоровительных, закаливающих мероприятий, здорового питания, охраны и укрепления своего здоровья, взаимодействия с окружающей средой (поведенческо-деятельностный компонент). Количество занятий – 15. Программа реализуется в течение 4-6 недель.

Условия реализации программы развития навыков здорового образа жизни у старших дошкольников: учет возрастных особенностей детей старшего дошкольного возраста; рациональная организация режимных моментов; оптимальная организация двигательного режима дошкольников; проведение закаливающих процедур (полоскание полости рта прохладной водой, хождение босиком по полу группы, по траве и грунту в летний период, обливание ног прохладной водой, хождение по массажным дорожкам и т.д.); организация в дошкольном учреждении и в группе спортивных, оздоровительных мероприятий (Дни здоровья, спортивные праздники, соревнования, эстафеты, развлечения и т.д.); организация совместной работы детского сада и родителей по развитию у детей представлений и навыков здорового образа жизни

Выводы. Одной из ключевых задач дошкольных образовательных организаций является создание условий для приобщения детей к здоровому образу жизни. Навыки здорового образа жизни – это совокупность осознанных действий, направленных на обеспечение человеку сохранения и укрепление здоровья при помощи игр-ориентаций; игр-стратегий; социально-адапционных игр.

Старший дошкольный возраст является благоприятным периодом для формирования навыков здорового образа жизни, когда он обладает чувством собственного достоинства, сознательно выполняющего нормы и правила поведения.

У дошкольника возникают первые представления о себе как члене общества, собственных качествах и психических процессах. Развитие его познавательных процессов также достигает уровня, на котором ребенок может осваивать ценные навыки. Здоровый образ и стиль жизни в системе физического воспитания детей 5-6 лет.

Список использованных источников

1. Каленчук, Л.Н. Исследование отношения студентов белорусских вузов к здоровому образу жизни / Л.Н. Каленчук, Т.В. Маринич // Инновационные технологии в промышленности и образовании : материалы I международной научной конференции, Пинск, Нукус, 14 декабря 2023 г. / УО «Полесский государственный университет», Каракалпакский государственный университет имени Бердаха; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2023. – С. 406-408.

2. Маринич, Т.В. Валеология: для специальностей: 1-26 02 03 Маркетинг, 1-25 01 07 Экономика и управление на предприятии, 1-25 01 08 Бухгалтерский учет анализ и аудит (по направлениям), 1-25 01 04 Финансы и кредит, 1-31 01 01 Биология (по направлениям) [Электронный ресурс] : электронный учебно-

методический комплекс / Т.В. Маринич; УО "Полесский государственный университет". – Пинск : ПолесГУ, 2017. - 241 с.

3. Попов, С. В. Валеология в школе и дома. - Санкт-Петербург : «Союз», 1998. -254 с.

4. Шилкова, И. К. Здоровьеформирующее физическое развитие: Развивающие двигательные программы для детей 5 - 6 лет / И. К. Шилкова -Москва : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. - 336 с.

УДК 796.88

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

И.С. Жиговец, 2 курс

Научный руководитель – **Л.Н. Каленчук, к.п.н., доцент**
Полесский государственный университет

Введение. В современном обществе физическое развитие является одним из основных аспектов здоровья и благополучия человека. Оно влияет на работоспособность, уровень энергии, привлекательность и качество жизни в целом. Поэтому важно изучать и оценивать состояние физического развития особенно у молодежи, так как именно в это периоде она находится на стадии активного формирования.

Целью данной исследовательской работы является оценка состояния физического развития студентов Полесского государственного университета, поскольку этот университет является одним из ведущих образовательных учреждений в регионе и привлекает студентов со всей страны. Именно поэтому исследование физического развития студентов данного университета представляет особый интерес и практическую значимость.

Данное исследование способно пролить свет на актуальные проблемы физического развития студентов Полесского государственного университета и дать представление о текущей ситуации в этой области. Полученные результаты смогут послужить основой для дальнейших исследований, разработки программ физической подготовки и составления индивидуальных рекомендаций для студенческой молодежи [1].

Цель исследования: произвести оценку состояния физического развития студентов факультета организации здорового образа жизни (ФОЗОЖ) и инженерного факультета (ИФ) Полесского государственного университета.

Материал и методы исследования.

В исследовании приняли участие студенты в возрасте от 18 до 20 лет: по 10 человек – студенты факультета организации здорового образа жизни (ФОЗОЖ) и инженерного факультета (ИФ).

Методы исследования: анализ литературы, опрос, антропометрия, методы математической статистики.

Результаты исследования и их анализ

Для оценки состояния физического развития студентов Полесского государственного университета нами было проведено комплексное исследование, включающее в себя сбор данных о физическом состоянии студентов, анализ их антропометрических показателей, а также оценку физической активности и наличие различных заболеваний.

При анализе результатов исследования было проведено сравнение полученных результатов с нормативами и рекомендациями, установленными для данной возрастной группы.

В ходе исследования были определены рост, масса тела студентов и индекс массы тела, который определялся по формуле:

ИМТ = m/h^2 , где:

- **m** — масса тела в килограммах,
- **h** — рост в метрах.

Нормативные показатели индекса массы тела приведены в таблице 1

Таблица 1. – Нормативные показатели индекса массы тела согласно ВОЗ.

Индекс массы тела	Соответствие между массой человека и его ростом
16 и менее	Выраженный дефицит массы тела
16 – 18.5	Недостаточная (дефицит) масса тела
18.5 – 24.99	Норма
25 - 30	Избыточная масса тела (предожирение)
30 – 35	Ожирение первой степени
35 – 40	Ожирение второй степени
40 и более	Ожирение третьей степени (морбидное)

Результаты исследования антропометрических данных студентов ФЗОЖ и ИФ приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2. – Результаты измерения антропометрических данных юношей ФЗОЖ и ИФ

Студенты ФЗОЖ			Студенты ИФ		
Рост	Масса тела	ИМТ	Рост	Масса тела	ИМТ
181	80	24.42	175	60	19.59
180	74	22.84	180	96	29.63
186	76	21.97	195	74	19.46
170	80	27.68	173	61	20.38
176	72	23.24	162	42	16

Таблица 3. – Результаты измерения антропометрических данных девушек ФЗОЖ и ИФ

Студенты ФЗОЖ			Студенты ИФ		
Рост	Масса тела	ИМТ	Рост	Масса тела	ИМТ
180	67	20.68	166	50	19.05
172	54	18.25	171	73	24.96
155	52	21.64	187	67	19.16
177	63	20.11	160	70	27.34
169	55	19.26	159	55	21.76

Таблица 4. – Показатели ИМТ юношей ФЗОЖ и ИФ

ФЗОЖ		ИФ	
Показатель ИМТ	Соответствие между массой человека и его ростом	Показатель ИМТ	Соответствие между массой человека и его ростом
24.42	Норма	19.59	Норма
22.84	Норма	29.63	Избыточная масса тела
23.24	Норма	19.46	Норма
21.97	Норма	20.38	Норма
27.68	Избыточная масса тела	16	Выраженный дефицит массы тела

Таблица 5. – Показатели ИМТ девушек ФЗОЖ и ИФ

ФЗОЖ		ИФ	
Показатель ИМТ	Соответствие между массой человека и его ростом	Показатель ИМТ	Соответствие между массой человека и его ростом
20.68	Норма	19.05	Норма
18.25	Недостаточная масса тела	24.96	Норма
21.64	Норма	19.16	Норма
20.11	Норма	27.34	Избыточная масса тела
19.26	Норма	21.76	Норма

Результаты исследования состояния физического развития студентов факультета организации здорового образа жизни и инженерного факультета Полесского государственного университета

показали, что у 80% юношей и девушек факультета организации здорового образа жизни индекс массы тела в пределах нормы; 20% юношей факультета имеют избыточную массу тела, а 20% девушек этого же факультета – недостаточную массу тела.

На инженерном факультете 60% юношей имеют нормальные показатели индекса массы тела, 20% - избыточную массу тела и 20% - выраженный дефицит массы тела. У 80% девушек показатели индекса массы тела в пределах нормы; у 20% – избыточная масса тела.

Выводы. Проведенное исследование уровня физического развития студентов ФЗОЖ позволяет сделать вывод, что у большинства респондентов состояние физического развития находится в пределах нормы, о чем свидетельствуют показатели ИМТ. У 80% студентов ФЗОЖ, и 60% юношей и 80% девушек ИФ индекс массы тела находится в пределах нормы.

Список использованных источников

1. Каленчук, Л.Н., Василевска В.А. Применение здоровьесберегающих технологий в Полесском государственном университете / Л.Н.Каленчук, В.А. Василевска, // Здоровье для всех / г. Пинск, Беларусь 2023. – С. 190–195

УДК.613.2

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КУЛЬТУРЫ ПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Ю.В. Какадей, 1 курс

Научный руководитель – **В.А. Василевска**, ст. преподаватель
Полесский государственный университет

Введение. Формирование у студенческой молодежи отношения к здоровью как к главной жизненной ценности и сознания в необходимости ведения здорового образа жизни как основы долголетия и физического здоровья является одной из важнейших задач общества [1, 2].

В настоящее время процесс обучения в высшем учебном заведении характеризуется разнообразием форм и методов обучения, высокой интенсивностью труда, внедрением новых технических средств и информационных технологий, что оказывает определенное влияние на состояние здоровья обучающихся. Охрана и укрепление здоровья студенчества в основном определяется образом жизни [2, 3].

Культура питания является одним из базовых факторов, формирующих здоровье студенческой молодежи. Важным элементом организации рационального питания студентов является разнообразие и правильное распределение объема дневного потребления пищи между отдельными ее приемами, а также регулярность приема пищи. От того, насколько рационально питается студент, зависят его физическое и умственное развитие, уровень работоспособности, успеваемость, адаптация к различным неблагоприятным воздействиям окружающей среды [3, 4]. В настоящее время питание студентов высших учебных заведений характеризуется нарушением режима питания и несбалансированностью рациона питания [3, 4, 5] Однако именно в период обучения формируется здоровье человека на всю последующую жизнь [3].

Таким образом, изучение особенностей культуры питания студентов представляет актуальную научную задачу, так как позволяет установить наличие факторов риска, связанных с недостатками рациона и режима питания, повышающих вероятность нарушений состояния здоровья обучающихся и оценить культуру питания как фактор здоровьесбережения.

Цель исследования. Выявить и оценить особенности питания студентов 1 курса факультета организации здорового образа жизни УО «Полесский государственный университет».

Материалы и методы исследования. Для выявления и оценки особенностей питания студенческой молодежи нами было проведено анкетирование студентов 1 курса факультета организации здорового образа жизни. Каждая анкета содержала вопросы по разделам: режим питания, сбалансированность питания по содержанию белков, жиров и углеводов, присутствие в рационе питания достаточного количества пищевых волокон.

Результаты исследования. В исследовании приняли участие 32 студента 1 курса факультета организации здорового образа жизни Полесского государственного университета.

При оценке режима питания анкетированных студентов было выявлено, что всего 31% опрошенных принимают пищу не менее 3-х раз в день, у большей части анкетированных студентов (47%) количество приемов пищи не менее 2-х раз, 22% употребляют пищу 1 раз в сутки. Промежутки времени между приемами пищи бывают различными: 3-4 часа – у 31% респондентов, более 6 часов – у 69%. У большинства опрошенных основной прием пищи приходится на вечернее время: за 3 часа до сна – 22%, менее чем за 3 часа до сна – 78%.

В результате анкетирования выявлено, что 72% студентов используют в рационе питания в основном белок животного происхождения, 28% – комбинируют источники животного и растительного белков, респондентов употребляющих только растительный белок не выявлено.

Проведенное анкетирование показало, что 53% респондентов употребляют пищу быстрого приготовления (фастфуд) ежедневно, 44% – не более 2 раз в неделю, 3% – не употребляют пищу данного качества.

Большинство (75%) из опрошенных студентов ежедневно употребляют быстрые углеводы. В рационе 28% анкетированных студентов сдобные мучные изделия и сладкие газированные напитки присутствуют ежедневно в каждом приеме пищи, 47% употребляют сдобу и сладкие газированные напитки ежедневно однократно в качестве перекуса, 19% респондентов – не чаще 3 раз в неделю.

Ежедневно употребляют в пищу сырые овощи 28% анкетированных, 63% употребляют в пищу сырые овощи нерегулярно (менее 3 раз в неделю), 9% опрошенных студентов не использует сырые овощи в своем рационе питания.

Выводы:

1. Оценка режима питания опрошенных студентов показала необходимость его коррекции в сторону увеличения количества приемов пищи минимум до 3 раз в день (только 31% опрошенных принимают пищу не менее 3-х раз в день) и нормализации временных промежутков между приемами пищи не менее 3 часов в дневное время и 12 часов в ночное время.

2. В результате анализа проведенного анкетирования выявлено, что студентам, участвовавшим в анкетировании, следует обратить внимание на качественный состав своего питания в сторону увеличения в рационе количества овощей, богатых клетчаткой (9% анкетированных студентов не использует сырые овощи в своем рационе питания), уменьшения количества употребляемых быстрых углеводов (75% опрошенных студентов ежедневно употребляют сдобные мучные изделия и сладкие газированные напитки) и пищи быстрого приготовления (только 3% анкетированных студентов не употребляют фастфуд).

3. В качестве одного из направлений формирования культуры питания как составляющей здорового образа жизни среди студенческой молодежи обосновано регулярное проведение просветительской работы среди обучающихся по повышению уровня знаний в области рационального питания.

Список использованных источников

1. Валеология : учебное пособие / Т. С. Борисова [и др.] ; под ред. Т. С. Борисовой. – 2-е изд., доп. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 381 с.: ил.

2. Маринич, Т.В. Валеология: для специальностей: 1-26 02 03 Маркетинг, 1-25 01 07 Экономика и управление на предприятии, 1-25 01 08 Бухгалтерский учет анализ и аудит (по направлениям), 1-25 01 04 Финансы и кредит, 1-31 01 01 Биология (по направлениям) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т.В. Маринич; УО "Полесский государственный университет". – Пинск : ПолесГУ, 2017. - 241 с.

3. Страхова, И.Б. Рациональное питание как фактор здорового образа жизни студенческой молодежи / И.Б. Страхова // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2015. – Т. 6., № 2. – С. 168–172.

4. Струганов, С.М. Значение сбалансированного и рационального питания на повышение функциональных возможностей организма и сохранение здоровья студенческой молодежи / С.М. Струганов, Э.В. Якушев, Д.Г. Филимонов, А.В. Малыхин // Ученые записки университета Лесгафта. – 2021. – № 1 (191). – С. 341-347.

5. Пашкевич, С.А. Анализ питания студенческой молодежи во взаимосвязи с особенностями здоровья / С.А. Пашкевич // Физическое воспитание студентов. – 2012. – № 6. – С. 84-88.

6. Антонова, А.А. Особенности питания студентов медицинского вуза / А.А. Антонова, Г.А. Яманова, И.С. Бурлакова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 4 (106). – С. 78-81.

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И ЗДОРОВЬЯ

**А.А. Кравченин, учитель физической культуры и здоровья
Государственного учреждения образования «Средняя школа № 9 г. Пинска»**

Состояние здоровья учащихся – важнейший показатель благополучия общества и государства, не только отражающий настоящую ситуацию, но и дающий прогноз на будущее. Согласно усредненным данным, полученным разными специалистами в последние годы, практически здоровыми можно признать не более 10 % школьников.

К основным причинам неблагоприятного здоровья учащихся относятся:

- стрессогенные технологии проведения урока;
- недостаток физической активности учащихся, приводящий к гиподинамии;
- чрезмерная интенсификация образовательного процесса;
- невозможность в условиях современной организации образовательного процесса реализовать индивидуальный подход к учащимся с учетом их психологических, физиологических особенностей и состояния здоровья;
- недостаточный уровень гигиенических и психологических знаний педагогов;
- низкий уровень культуры здоровья учащихся и их родителей.

Здоровьесберегающая педагогика не является альтернативной всем другим педагогическим системам и подходам. Её главная особенность – приоритет здоровья, то есть грамотная забота о здоровье как обязательном условии образовательного процесса.

Принципы здоровьесберегающей педагогики:

- «не навреди»;
- приоритет действенной заботы о здоровье;
- единство физического, психического и духовного здоровья;
- непрерывность и преемственность;
- субъектные взаимоотношения с учащимися;
- соответствие содержания и организации обучения возрасту учащихся;
- приоритет позитивного влияния над негативным;
- ответственность учащихся за своё здоровье;
- «отсроченный» результат (результат проявится через несколько лет);
- контроль за результатами.

На уроках физической культуры мы можем решить проблему организации физической активности учащихся, профилактику гиподинамии.

Поддержание и укрепление физического здоровья напрямую связано с их двигательной активностью. Учебные нагрузки учащихся заставляют их часами просиживать над тетрадями и книгами, процесс интенсификации обучения, увлечение компьютерными играми, интернетом, недостаток возможностей для занятий физкультурой и спортом – главные причины малоподвижного образа жизни, распространения гиподинамии. Это приводит к задержке роста и развития, снижению адаптационных возможностей организма школьников, общему ухудшению состояния здоровья.

Среди здоровьесберегающих технологий, применяемых в системе образования, можно выделить несколько групп, отличающихся разными подходами к охране здоровья и, соответственно, разными методами и формами работы. Учителям физической культуры близки будут физкультурно-оздоровительные технологии. Они направлены на физическое развитие учащихся. К ним относятся: закаливание, тренировка силы, выносливости, быстроты, гибкости и других качеств, отличающих здорового, тренированного человека от физически слабого.

Учитель физической культуры должен:

- осуществлять контроль за состоянием рабочих мест, учебного оборудования, наглядных пособий, спортивного инвентаря;
- не допускать проведения учебных занятий, работы кружков и секций в необорудованных для этих целей и не принятых в эксплуатацию помещениях;
- контролировать оснащение спортивного зала, освещение, наличие аптечки;

– перед началом занятий провести тщательную проверку места проведения занятия, убедиться в исправности инвентаря, надёжности и крепления оборудования.

Основными задачами здоровьесбережения являются:

1. формирование потребностей учащихся в укреплении своего здоровья;
2. создание в общеобразовательной школе здоровьесберегающей среды;
3. информационное обеспечение процесса здоровьесбережения;
4. применение в учебно – воспитательном процессе здоровьесберегающих технологий [1, с. 78].

В последнее время особое внимание уделяется работе по укреплению здоровья обучающихся в общеобразовательных школах. Формы и методы сохранения и укрепления здоровья учащихся, используемые педагогами, позволили выделить основные направления в практике общеобразовательных школ.

1. Концептуальное обеспечение здоровьесбережения. Для этого в общеобразовательных школах разрабатываются концепции здоровьесберегающего обучения и воспитания, суть которых состоит в том, что без особых экономических затрат можно наполнить здоровьесбережением учебно–воспитательное пространство, осуществлять оздоровление детей посредством педагогических средств и методов работы. Основными направлениями являются различные виды деятельности, которые обладают психотерапевтическим и оздоравливающим потенциалом.

2. Программное обеспечение здоровьесбережения учащихся. Реализуются программы по здоровьесбережению обучаемых, основная цель которых – обучение здоровью как учащихся, так и учителей.

3. Мониторинговые исследования здоровьесберегающего обучения и воспитания [2, с. 49].

Образовательные технологии оцениваются как здоровьесберегающие при следующих условиях:

- разработана система оперативного, текущего и этапного контроля за состоянием здоровья учащихся;
- в содержание преподавателя включены вопросы, связанные с охраной здоровья;
- процесс обучения строится с учетом анатомо-физиологических и психических особенностей организма;
- отдается предпочтение значимому, осмысленному материалу;
- учитываются индивидуальные особенности учащихся;
- стимулируется самостоятельная работа, самостоятельный выбор, то есть то, что способствует саморазвитию учащегося;
- обеспечивается достаточный уровень мотивации;
- учебно-воспитательный процесс ориентирован на формирование представлений, а не на передачу знаний;
- предупреждается переутомление;
- позитивные воздействия преобладают над негативом;
- показатель успешности используется для развития позитивных начал;
- оценка выполняет стимулирующую роль;
- обеспечивается уровень коммуникативной культуры учителя.

В практику работы общеобразовательных школ вошли:

1. составление, оформление, разъяснение правил для дежурного по классу, а также контроль за их выполнением;
2. подготовка и проведение экскурсий, туристических походов, прогулок;
3. обучение гигиеническим правилам и контроль за их выполнением;
4. организация работы учащихся по благоустройству школьных помещений, на пришкольном участке и контроль за их выполнением;
5. физкультурно–спортивная работа с учащимися;
- 6 подготовка и проведение праздников здоровья. [3, с. 30].

Двигательная активность детей должна быть организована, чтобы предотвращать гиподинамию и в то же время не приводить их к переутомлению. Восполнение двигательной активности учащихся в школе происходит в основном на уроках физической культуры. В зависимости от форм проведения, темы и специфики учащиеся по-разному реализуют потребность в физической нагрузке. Построение уроков физкультуры лежит на плечах учителей физической культуры.

«Физкультура без освобожденных» – принцип, которым должны руководствоваться учителя физической культуры и здоровья.

Список использованных источников

1. Антропова, М.В. Родителям о здоровье школьников / М.В. Антипова. – М.: Педагогика, 2001. – 168 с.
2. Бутова, С.В. Оздоровительные упражнения на уроках / С.В. Бутова // Начальная школа. – 2006. – № 8. – С. 47–53.
3. Казаковцева, Т.С. К вопросу здоровьесберегающей деятельности в образовательных учреждениях / Казаковцева Т.С. // Начальная школа. – 2006. – № 4. – С. 30.

УДК.613:37

ИЗУЧЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СОСТАВЛЯЮЩИХ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СРЕДИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Д.В. Кузьмич, 4 курс

Научный руководитель – **В.А.Василевска**, ст. преподаватель
Полесский государственный университет

Введение. Здоровый образ жизни – это концепция жизнедеятельности человека, совокупность принципов, направленных на улучшение и сохранение здоровья с помощью соответствующего питания, физической подготовки, морального настроя и отказа от вредных привычек [1, с. 208].

В связи со снижением оптимальной функциональности организма современному человеку необходимо осознание личной активности в повышении уровня здоровья и физической активности. Наиболее существенным фактором воздействия на состояние здоровья является тот образ жизни, которого придерживается индивидуум. Игнорирование вопроса здорового образа жизни, как правило, приводит к самым печальным последствиям, когда даже самый мощный запас здоровья человека истощается и уходит очень длительный промежуток времени на восстановление запаса сил [2, с. 368].

Здоровье человека зависит не только от особенностей окружающей среды и общего состояния организма, но и от его поведения и привычек, т.е. от осознания норм и принципов здорового образа жизни и ответственного подхода к их соблюдению.

Воплощением здоровья всегда считалось молодое поколение. Именно молодежь полна жизненной энергии, бодрости, способна быстро восстанавливать физические и душевные силы, именно с молодого возраста жизненно необходимо начать соблюдать нормы и правила здорового образа жизни. Подростково-юношеский возраст – это время для формирования основ здорового образа жизни, усиления общего приоритета в плане здоровья [3, с. 560].

Основной проблемой студенческой молодежи в настоящее время является малоподвижный образ жизни, перегрузка учебного процесса, неправильное и несбалансированное питание, отсутствие здорового образа жизни во многих семьях, неблагоприятная экологическая ситуация [4, с. 924]. Специалисты в области здравоохранения считают, что здоровье на 50% зависит от образа жизни, остальные факторы влияния распределяются следующим образом: окружающая среда – 20%, генетическая основа – 20%, уровень здравоохранения – 10%. Следовательно, в текущей ситуации забота о здоровье и самочувствии индивидуума уже не связана с выживанием человека, а связана с улучшением качества жизни [5]. Именно поэтому нам необходимо придерживаться принципов и норм здорового образа жизни.

Цель исследования: Оценить представление о составляющих здорового образа жизни среди студентов 1 курса ФЗОЖ Полесского государственного университета.

Материалы и методы исследования: Для оценки представления о составляющих здорового образа жизни среди студентов нами была разработана анкета. Каждая анкета содержит 12 вопросов по разделам: общие сведения, принципы здорового образа жизни, режим и рацион питания, общее состояние здоровья, занятие спортом, вредные привычки. Проведено анкетирование студентов 1 курса факультета организации здорового образа жизни.

Результаты исследования: В исследовании приняли участие 57 студентов 1 курса факультета организации здорового образа жизни Полесского государственного университета, среди которых

67% составили юноши, 33% – девушки. До поступления в университет 39% анкетированных проживали в сельской местности.

В результате анкетирования выявлено, что 61% студентов считают необходимым придерживаться принципов здорового образа жизни, 36% – считают это важным, но не главным в жизни, 3% – не считают необходимым придерживаться принципов и норм здорового образа жизни.

При оценке структуры представления о здоровом образе жизни выяснилось, что 31% опрошенных студентов самым значимым считают привлекательный внешний вид, затем по значимости отражения содержания здорового образа жизни идет отказ от вредных привычек - 20% анкетированных, 15% опрошенных студентов на первое место поставили здоровое питание, 14% – поддержание оптимальной физической формы, 10% – соблюдение правил гигиены, 5% - соблюдение правил режима дня, 5% – занятие спортом.

При анализе возможности придерживаться принципов здорового образа жизни выяснилось, что 21% опрошенных студентов не придерживаются данных принципов из-за недостатка времени, 21% – из-за материальных трудностей, 40% анкетированных не соблюдают нормы и принципы здорового образа жизни из-за отсутствия необходимого упорства, воли, настойчивости, 18% - из-за отсутствия необходимого желания.

В процессе анкетирования было установлено, что 44% анкетированных студентов занимаются спортом каждый день, регулярно, 2-3 раза в неделю, занимается спортом 54% опрошенных, и 2% – занимаются иногда.

Выводы:

1. Большинство студентов (97%) 1 курса факультета организации здорового образа жизни осознают, что означает понятие «Здоровый образ жизни», а также влияние последнего на состояние организма в целом. Однако, большинство опрошенных студентов (31%) предпочитают брать за основу здорового образа жизни привлекательный внешний вид, нежели занятие спортом (5%) или здоровое питание (15%).

2. Оценка возможности придерживаться принципов здорового образа жизни показала, что у большинства студентов отсутствует мотивация для их соблюдения (40 % - отсутствие необходимого упорства, воли, настойчивости, 21% - недостаток времени, 21% - материальные трудности, 18% - отсутствие желания).

3. Значимым является то, что все опрошенные студенты 1 курса факультета организации здорового образа жизни занимаются спортом: 54% - придерживаются режима и занимаются регулярно 2-3 раза в день, 44 % - каждый день занимаются спортом, 2% - иногда занимаются. Это говорит о том, что студенты очень серьезно относятся к своей будущей профессии и хотят добиваться высоких результатов.

Список использованных источников

1. Анастасова, Л. П. Биология. Формирование здорового образа жизни подростков. 6-9 классы. Методическое пособие / Л.П. Анастасова, В.С. Кучменко, Т.А. Цехмистренко. – М.: Вентана-Граф, 2016. – 208 с.
2. Байер, К. Здоровый образ жизни / К. Байер, Л. Шейнберг. - М.: Мир, 2016. - 368 с.
3. Дубровский, В.И. Валеология. Здоровый образ жизни / В.И. Дубровский. – М.: Флинта, 2016. – 560 с.
4. Бакунина, М.И. Основы здорового образа жизни 1-4 кл. ФГОС 15г.. - Москва: Гостехиздат, 2015. – 924 с.
5. <http://71.rospotrebnadzor.ru/content/596/82301/> - статья – Культ здоровья личности [Электронный ресурс]. – Дата доступа: 06.02.2017

УДК 976

ТЕЛЕСНОФОРМИРУЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

М.А. Максимук, студент, 2 курс

Научный руководитель – **А.Н. Яковлев**, к.п.н., доцент

Полесский государственный университет

Актуальность. Существует множество различных подходов к определению здорового образа жизни: философско-социологическое направление; психолого-педагогическое; медико-

биологическое, однако резкой грани между ними нет, так как они нацелены на решение одной проблемы – укрепления здоровья.

В этой связи необходимо учитывать такие понятия как: *уровень жизни; уклад жизни; стиль жизни; качество жизни*.

В определении понятия здорового образа жизни также необходимо учитывать два отправных фактора – генетическую природу данного человека и ее соответствие конкретным условиям жизнедеятельности [2].

Результаты исследования и их обсуждение. Тело человека создано для физической активности, в нем свыше 600 скелетных мышц. Вместе со скелетом они образуют опорно-двигательный аппарат, который обеспечивает функционирование организма, при снижении физической нагрузки, особенно при полном покое, приводит к снижению его показателей, отдельные мышечные группы атрофируются.

В исследовании решались следующие задачи: обобщены теоретические подходы к социологическому изучению образа жизни и здорового образа жизни; определена степень влияния различных факторов на здоровый образ жизни школьников и студентов, ключевые особенности; выявлены показатели отношения школьников и студентов к здоровому образу жизни.

Экспериментальная база учреждения образования г. Пинска, школа №10 и УО «Полесский государственный университет».

1 этап (2023). Изучение, литературных источников, нормативных документов и участие в организации физкультурно-оздоровительных мероприятий. Раскрытие историографии и современного состояния исследуемой проблемы. Определение исходных параметров исследования

2 этап (2024). Анализ работы учреждения образования по реализации физкультурно-оздоровительной работы. Разработка конкретных рекомендаций по физкультурно-оздоровительной работе. Систематизация и обобщение результатов исследования.

В ходе проведенных исследований выяснилось, что физкультурно-спортивной деятельностью учащиеся 8 классов занимались, от случая к случаю 30-35,0%; девушки 9-11 классов занимались 1-7% от общего времени; в 10-х классах постоянно занимались 34-39,0%. Совсем не занимались 20-25,0%, 65% посещали только уроки физической культуры.

Данные по внеклассной деятельности выглядели следующим образом: 35% школьников были привлечены к внеурочным формам занятий физическими упражнениями, совсем не занимались - 18,0%, от случая к случаю - 40-41,0%.

В контексте изучаемой проблемы заслуживает внимания опыт РФ, движение «Спарт» (изменение ценностных ориентаций школьников). «Спартианские» спортивные соревнования («Спартатлон»: демонстрация силы, гибкости, меткости и/или других физических качества). Спортивные соревнования в традиционных видах спорта с измененными правилами. «Эстетичные» спортивные соревнования под музыку. Соревнования, требующие высокой экологической культуры. Народные игры, способствующие сохранению и развитию самобытной национальной и народной культуры.

По данным литературы 70% времени основной части занятия следует уделять развитию физических качеств (40% - выносливость, 25-30% – на развитие других физических качеств, 25-30% – обучению технике физических упражнений). Принимая во внимание специфику влияния определенных видов спорта на развитие двигательных и функциональных возможностей организма, необходимо переделывать учебные планы, включая в занятие дополнительные комплексы соответствующих физических упражнений [1, 3].

Существенно возрастает необходимость разработки инновационных методик, обеспечивающих общеприкладную и оздоровительно-тренировочную направленность (общая и специальная подготовка, коррекция физического развития и физической подготовленности, развитие мотивации и ценностных ориентаций) школьников и студентов к занятиям физкультурно-спортивной деятельностью, где обоснование деятельностно-аксиологического подхода в контексте основных закономерностей развития личности и новой парадигмы многоуровневого образования позволяет реализовать инновационную педагогическую систему формирования телесного здоровья школьников и студентов.

Научное обоснование новых представлений о «теле» и «телесности» человека дают возможность анализировать сложившуюся ситуацию в самой методологии введения указанных понятий.

Физическая культура и спорт функционируют в Новом суперобществе. Характер поведения населения, в том числе, и политической культуры, определяет меру социального контроля и, в конечном счете, уровень социального порядка.

Без учета динамических процессов, происходящих в образовании, как индикатора общества, невозможно добиться выполнения двойной функции: не только обеспечивать профессиональный уровень населения, но и активно утвердить среди различных групп населения рациональность как ценность современной культуры, развивать и совершенствовать интеллектуальные, физические способности личности, чтобы успешно действовать, хорошо жить в условиях современного общества.

Исследование сущностных характеристик физической культуры, прояснение их противоречивых и гармоничных взаимодействий позволит выявить эффективность будущих преобразований, в данном случае перенос передовых методик в практику физического воспитания уникален, поскольку прошел многократную проверку и отбор на самых разных уровнях спортивной подготовки спортсменов. На современном этапе процесс формирования здоровой нации для населения Республики Беларусь и России должен происходить в контексте постоянно меняющихся политических, социально-экономических преобразований, несомненно, в этом сложнейшем процессе масштабных преобразований нельзя недооценивать роль образовательной и научной парадигм.

Выводы. Одним из эффективных методов формирования здорового образа жизни у учащихся является пропагандистская работа.

В учреждении образования рекомендуется иметь следующие стенды с физкультурно-спортивной информацией: план физкультурно-оздоровительных и спортивно-массовых мероприятий на учебный год; экран хода круглогодичной спартакиады учреждения образования; учебные нормативы и нормативы оценки уровня физической подготовленности действующих учебных программ; нормативы Республиканского смотра уровня физической подготовленности в рамках физкультурно-спортивного движения «Олимпийские надежды Беларуси»; требования физкультурно-спортивного комплекса «Защитник Отечества»; экран выполнения требований физкультурно-спортивного комплекса «Защитник Отечества»; рекорды учреждения образования; лучшие спортсмены учреждения образования; спортивная жизнь школы; спорт в республике и за рубежом. Физические упражнения могут заменить множество лекарств, но ни одно лекарство в мире не может заменить физические упражнения. Физическая подготовленность студентов высших учебных заведений характеризуется существенной неоднородностью и недостаточным, в целом, уровнем развития двигательных качеств, которое за период учебы в вузе от первого до 4 курса значительно снижается.

Список использованных источников

1. Буйко Т. Н. Методологический потенциал понятия телесности в исследованиях физической культуры и спорт: современная философия о человекоформирующей функции спорта / Т. Н. Буйко // Ученые записки: сб. рец. науч. тр. / редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.] ; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2016. – Вып. 19. – С. 20–25.
2. Заколотная, Е. Е. Интеграция духовно-нравственного и физического образования в становлении будущих специалистов в сфере физической культуры и спорта: учеб.- метод. пособие / Е. Е. Заколотная. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : БГУФК, 2018. – 126 с.
3. Яковлев А.Н. Технологии физкультурно-спортивной деятельности в социуме образовательного пространства Республики Беларусь и Российской Федерации / А. Н. Яковлев // Здоровье для всех. – 2016. – № 2. – С. 40-45.

УДК 796

СОЦИАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

И.Н. Самусик, магистрант

Научный руководитель – **Л.С. Макарова**, к.п.н., доцент

Полесский государственный университет

Современная эпоха – эпоха величайших достижений человеческого разума и глобальных потрясений, ставящих на край пропасти саму возможность существования и развития человечества. Не-

бывалых высот достигла, например, медицинская наука и практика: пересадка человеческих органов, открытие тончайших механизмов наиболее распространенных сердечно-сосудистых, дыхательных, онкологических и других заболеваний. В то же время тревога за состояние здоровья всего человечества не убывает, а, наоборот, в последнее время стремительно нарастает. И происходит это не только из-за эпидемий, в том числе из-за ковида, но и из-за экологических, негативных последствий научно-технического прогресса. По мнению некоторых специалистов, сейчас число людей, имеющих психические отклонения или находящихся в пограничном состоянии в зависимости от региональных, социально-экономических и культурных особенностей составляет около 11%. Порог, переступив который человечество обрекает себя на вымирание – 14% таких людей.

В самой же проблеме человека испокон веков одной из ведущих являлась проблема поддержание и укрепление его здоровья. В более ранние периоды развития человечества данная проблема значилась преимущественно социально жестким, но с медицинской позиции достаточно эффективным способом- путем естественного отбора, благодаря которому в примитивных социальных условиях выживали прежде всего люди с крепким здоровьем. Тем самым оберегался и развивался человеческий генофонд. По мере становления человеческой цивилизации, в частности медицинской науки и практики, смягчались условия выживания людей, но вместе с тем более ранимым оказывался генофонд человечества. Таким образом, здоровье человека и всего общества в целом – неизменное условие и непреходящая ценность развития человеческого общества.

Для того чтобы воплотить в жизнь материально-преобразующие функции физической культуры, необходимо создание соответствующих социальных организаций и учреждений, учет интересов различных социальных групп, как больших, так и немногочисленных по составу. Эта необходимость вызвана тем, что для сферы физической культуры, как и для других социальных сфер, обязателен закон специализации и кооперации человеческого труда, благодаря которому резко возрастает его эффективность. В этом и состоит назначение социальной функции физической культуры, к числу специфической разновидности которой относится социально-организационная функция, благодаря которой в сфере физической культуры созданы и функционируют различные организации и учреждения, от различных добровольных спортивных обществ до простейших любительских объединений типа клуба любителей бега, групп ритмической гимнастики и просто дружеских компаний, объединенных тем или иным спортивным интересом.

Общие социальные функции физической культуры составляют:

- функция социализации занимающихся, прежде всего подрастающего поколения, т.е. приобщения в процессе физкультурной деятельности к достижениям общественно-исторического опыта человечества, усвоению общечеловеческих ценностей, в том числе широкого круга оздоровительных ценностей;
- функция индивидуализации. Чтобы не получить в конечном итоге массу однородных, безликих человечков, что приведет к упадку в развитии общества;
- коммуникативная функция, или функция обеспечения общения людей в процессе физкультурной деятельности;
- организация здорового досуга. Ценности физической культуры являются одними из ведущих в здоровом образе жизни, поскольку они носят ярко выраженный активный, деятельный характер, что особенно прельщает и притягивает молодое поколение, а, следовательно, в той или иной мере заполняет их свободное время;
- семейно-бытовая функция. Одна из главных функций семьи- воспитательная. Надежной опорой в выполнении этой функции выступает физкультурная деятельность, позволяющая, например, на равных условиях включить в ее процесс всех членов семьи.

Критериями эффективности функций выступают показатели: численность занимающихся физической культурой и спортом во всех социальных слоях населения; материальной базой и спортивными сооружениями; популяризация здорового образа жизни государственными средствами массового информирования, числом проводимых в республике массовых физкультурно-спортивных мероприятий и праздников; рост числа спортсменов любителей и профессионалов.

Общие функции определенно способствуют укреплению здоровья и физическому развитию общества, но и выполняют ряд общих социальных взаимодействий, которые оказывают положительное влияние на социальное и гармоничное функционирование общества в целом, экономическому процветанию страны, развитию науки и культуры.

Список использованных источников

1. Васильков, А.А. Теория и методика спорта/ А.А. Васильков. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. –379с.
2. Ильин, Е.П. Психология спорта/ Е.П. Ильин. – СПб.; Питер, 2008.-352с.

УДК 628.177

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ПАТОЛОГИЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕВОЧЕК ОТ 0 ДО 14 ЛЕТ НА ПРИМЕРЕ УЗ «БРЕСТСКИЙ ОБЛАСТНОЙ РОДИЛЬНЫЙ ДОМ» ЗА ПЕРИОД С 2017–2023 ГОДОВ

Д.Д. Сурмач, 4 курс

Научный руководитель – И.Д. Лукьянчик, к.с/х. н., доцент
Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Риск развития бесплодия возникает еще в детском возрасте. Репродуктивное здоровье детей определяется множеством факторов. В период полового созревания происходит наиболее интенсивные изменения гормональной регуляции, то есть происходит увеличение биологической активности половых стероидов. Их физиологические эффекты формируют потенциал фертильности. Расстройства эндокринной системы в раннем возрасте представляют огромную значимость в развитии репродуктивного потенциала у девочек. Гормональные изменения инициируют бесплодие в репродуктивном возрасте, и это может стать причиной развития патологий [1, 416 с.].

Цель работы – изучить динамику распределения патологий репродуктивной системы у девочек от 0 до 14 лет за 2017–2023 годы на примере отделения репродукции и планирования семьи УЗ «Брестский областной родильный дом (БОРД)».

Объектами исследований являлись дети – пациенты БОРД, проживающие на территории Брестской области.

В качестве материалов исследований использовались ежегодные отчеты отделения репродукции и планирования семьи УЗ «Брестский областной родильный дом» за 2017–2023 годы, медицинские карты пациентов (с соблюдений условий анонимности), официальные статистические сборники Республики Беларусь за период 2017–2023 гг. Методические приемы: анализ отчетов, сопоставление данных. По данным официальной статистической отчетности оценивали абсолютные и интенсивные показатели (на 100 тыс. женского населения). Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета программы Microsoft Office Excel.

Результаты исследований представлены в таблице. Сравнительный анализ средних показателей за 7 лет между относительным количеством (на 100 тыс. женского населения) девочек, подростков и женщин, которые являлись пациентами БОРД и проживали в Брестской области, показал (таблица 1), что у взрослой группы патология репродуктивной системы составляла 136,71 случаев на 100 тыс. женского населения. Среди выборки девочек в среднем за исследуемый период встречаемость патологий в этой группе была меньше в 5,03 раза, чем у взрослых, и количество случаев составляло 27,13 на 100 тыс. женщин. У девочек-подростков (16–18 лет) количество случаев патологий увеличилось в 1,78 раз по сравнению с девочками и составило 48,42 случая на 100 тыс.

Таблица 1. – Эпидемиология патологий женской репродуктивной системы в Брестской области у различных возрастных групп за 2017–2023 г. (по данным БОРД)

Год	Женское население	Дети с патологией, состоящие на учете		Девочки–подростки с патологией, состоящие на учете		Женщины-пациенты в отделения репродукции и планирования семьи	
		Чел.	На 100 тыс. женского населения	Чел.	На 100 тыс. женского населения	Чел.	На 100 тыс. женского населения
2017	733 338	173	23,59	342	46,63	955	130,22
2018	732 800	288	39,30	377	51,44	923	125,96
2019	730 449	190	26,01	388	53,12	847	115,96
2020	722 000	178	24,65	324	44,88	956	132,41
2021	717 444	166	23,14	348	48,50	1002	139,66
2022	709 400	159	22,41	343	48,35	1064	149,99
2023	717 000	221	30,82	330	46,03	1167	162,76

Анализ распределения по годам частоты встречаемости заболеваемости у детей показал, что в течение 2017 и 2019–2023 гг. значения соответствовали среднему значению (27,13 случаев). Лишь в 2018 году отмечалось увеличение количества случаев на 44,85 % по отношению к среднему значению.

Далее нами был проведен анализ динамики форм заболеваний репродуктивной системы, которые характерны женщинам с бесплодием.

Таблица 2. – Динамика распределения форм патологий репродуктивной системы детей и их частота встречаемости среди пациентов БОРД за 2017–2023 годы

Критерии	Годы							Хср.±SD
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Кол-во обращений, абс., чел.	173	288	190	178	166	159	221	
Виды патологий репродуктивной системы, доля среди заболеваний, %								
1.Эндокринная система	29,48	12,15	19,47	14,04	19,27	10,69	15,38	17,21 ± 0,84
1.1. в т.ч. менструальный цикл	23,12	10,07	13,68	10,11	13,86	8,81	9,95	12,8 ± 3,77
1.2. в т.ч. яичники	3,47	1,38	3,68	2,25	3,61	1,89	2,26	2,64 ± 0,53
3.Анатомическое строение матки	4,05	0,69	0	0,56	0	0,63	1,36	1,04 ± 0,93

Анализ таблицы 2 показал, что наибольшее количество случаев у девочек приходилось на патологии эндокринной системы (17,21 ± 0,84). У девочек в возрасте до 14 лет имели место задержка полового созревания, избыток гормона пролактина (гиперпролактинемия), гипофункция гипоталамус-гипоталамического синдрома и избыток андрогенов. К заболеваниям, связанным с эндокринными нарушениями, относят патологии в менструальном цикле, на долю которых приходилось за исследуемый период 12,8 ± 3,77 %, и патологии яичников (Хср. – 2,64 ± 0,53 %). Также имели место случаи нарушений анатомического строения матки (доля среди других патологий – 1,04 ± 0,93 %). Наибольшее количество выявленных патологий приходилось на 2017 год.

На рисунке 2 показана динамика распределения детей с патологиями репродуктивной системы по местности проживания за период 2017–2023 годы. Как видно из графика, в 2017 г. наблюдалось преобладание детей из сельской местности (58,2 %). С 2018 по 2022 г. соотношение групп было близко к теоретическому 1:1 ($\chi^2 = 1,34$), а в 2023 г. доля детей из городов стала значительно выше (72,5 %), что, возможно связано с миграцией молодого населения в города.



Рисунок – Динамика распределения по местности проживания в Брестской области детей с патологиями репродуктивной системы за 2017–2023 годы (по данным БОРД)

Таким образом, исследования показали, что патологии репродуктивной системы, которые имели место у женщин с бесплодием в Брестской области, встречались среди детей с 0 до 14 лет в

среднем за 2017–2023 гг. 27,13 раз на 100 тыс. женского населения области (максимум – в 2017 г.) и были связаны преимущественно с эндокринной системой, регулирующей половое созревание. У подростков встречаемость патологий увеличивалась в среднем в 1,78 раз, а у взрослых женщин с бесплодием – в 5,03 раза. Среди детей-пациентов БОРД в 2017–2022 гг. наблюдалось равномерное распределение на сельских и городских жителей с небольшим преобладанием сельского населения. В 2023 г. число детей из сельской местности резко сократилось (27,5 %), что, возможно, связано с миграцией семей в города и «старением» сельского населения.

Список использованных источников

1. Башкира Е. Б. Эндокринные заболевания у детей и подростков / Е.Б. Башкира – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.

УДК 796.011.3

ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Н.В. Сыцевич, 4 курс

Научный руководитель – Н.Н. Колесникова, к.п.н., доцент

Полесский государственный университет

Всесторонняя физическая подготовка детей дошкольного возраста предполагает достижение оптимального развития двигательных (физических) качеств: быстроты, ловкости, гибкости, выносливости и силы [1, стр.49].

Целенаправленное развитие двигательных качеств должно начинаться в дошкольном возрасте. Только при этом условии можно обеспечить необходимую физическую подготовленность ребенка. Специальными исследованиями установлено, что под влиянием активного двигательного режима происходит значительный рост силы, быстроты, выносливости, гибкости, ловкости.

Процесс развития двигательных качеств у детей осуществляется в соответствии с морфологическими особенностями и возможностями функционирования их организма. Посредством целесобразного подбора физических упражнений можно влиять на биологический ход развития различных двигательных качеств детей [3, стр. 127]. При этом необходим дифференцированный подход, учитывающий возраст, состояние здоровья, двигательную подготовленность, а также особенности психики детей [4, стр. 225].

Важной и обязательной составляющей процесса физической подготовки является систематический контроль показателей физических качеств занимающихся [2, стр.35].

В ходе исследования нами решались следующие задачи:

- выявить уровень физической подготовленности у детей старшего дошкольного возраста;
- определить особенности развития физических качеств у девочек и мальчиков пяти-шести лет.

Тестирование проводилось на базе ГУО «Ясли - сад №10 г. Пинска». В эксперименте были задействованы 10 детей из подготовительной группы «Почемучки» и 10 детей из подготовительной к школе группы «Одуванчик».

Проводя мониторинг физической подготовленности старших дошкольников, мы получили результаты, представленные в таблице.

Таблица – Показатели физической подготовленности

Тесты	Пол	М	Достоверность различий
Сгибание рук в упоре на коленях (кол-во раз)	д	17,3	(p>0,05).
	м	18,4	
Прыжок в длину с места (см)	д	132,0	(p>0,05).
	м	135,4	
Метание малого мяча в цель (кол-во раз)	д	3,03	(p>0,05).
	м	3,00	
Челночный бег 3x10 м (с)	д	11,4	(p<0,05).
	м	10,9	

Средний показатель сгибания рук в упоре на коленях в контрольной группе у девочек составил 17,3 раза, а у мальчиков - 18,4 раза. Отмечается, что мальчики продемонстрировали незначительно более высокий результат по сравнению с девочками.

Средний показатель прыжка в длину с места у девочек составил 132,0 сантиметра, у мальчиков - 135,4 сантиметра ($p > 0,05$).

Показатели метания малого мяча в цель у девочек - 3,03 раза, у мальчиков - 3 раза ($p > 0,05$).

При выполнении челночного бега на дистанции 3x10 метров были получены следующие результаты: у девочек время составило 11,4 секунды, а у мальчиков - 10,9 секунды ($p < 0,05$).

Таким образом, проведенный анализ позволяет выявить некоторые различия в физической подготовленности мальчиков и девочек старшего дошкольного возраста лишь в показателях ловкости.

Список использованных источников

1. Агаджинова, С. Н. Оздоровительная работа в ДОУ / С. Н. Агаджинова, В. И. Орел. – Санкт-Петербург: Детство-пресс, 2008. – 170 с.

2. Лескова, Г. Оценка физической подготовленности дошкольников / Г. Лескова, Н. Ноткина // Дошкольное воспитание. - 2000. - № 10. - С. 35-43.

3. Колесникова, Н.Н. Физическое состояние детей старшего дошкольного возраста, проживающих в регионе, приравненном к районам Крайнего Севера / Н.Н. Колесникова, О.В. Лимаренко // Евразийский Союз Ученых: ежемесячный научный журнал. – 2014. – № 5, часть 2. – С. 127-129.

4. Колесникова, Н.Н. Эффективность использования индивидуально-дифференцированного подхода к воспитанию физических качеств детей 5-6 лет, проживающих в условиях Восточной Сибири / Н. Н. Колесникова, Ю. Н. Колесникова // Здоровье для всех : материалы II международной научно-практической конференции, Пинск: ПолесГУ, 2010. - Ч. I. - С. 224-227

УДК 796.011.3

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДОШКОЛЬНИКОВ ПЯТИ-СЕМИ ЛЕТ

М.В. Сыщевич, 4 курс

Научный руководитель – **Н.Н. Колесникова, к.п.н., доцент**

Полесский государственный университет

Формирование детского организма характеризуется интенсивно идущими процессами морфогенеза, развитием физических способностей, заложенных в него наследственными программами индивидуального развития [1, с.124]. Каждый человек уникален, так как неповторима наследственная программа, реализуемая в его онтогенезе.

Уровень физической подготовленности подрастающего поколения является также отражением эффективности функционирования всей системы физкультурного образования в стране, результативности действующих программ физического воспитания детей. Физическое воспитание, осуществляемое в детских дошкольных учреждениях, призвано оказывать непосредственное воздействие на все системы и функции организма детей, улучшая их физическое развитие и двигательную подготовленность [3, с.97]. Очевидно, что организация регулярного контроля динамики физической подготовленности детей дошкольного возраста, является необходимым условием оптимизации педагогических усилий, направленных на физическое совершенствование детей.

В дошкольном возрасте происходит поступательный процесс изменения показателей физической подготовленности, но в то же время существуют периоды их положительной и отрицательной динамики [2, с.145]. В связи с этим представляется своевременным проведение исследований, восполняющих недостаток информации по данным моторного развития детей или дополняющих ее.

Целью исследования являлось изучение особенностей физической подготовленности детей старшего дошкольного возраста в период роста и развития.

Сравнительный анализ показателей физической подготовленности детей старшего дошкольного возраста позволил установить их однонаправленную положительную динамику (таблица 1).

За исследуемый возрастной период улучшились показатели быстроты. Результаты бега на 10 метров с хода возросли с 2,60 секунд в пять лет, до 2,31 в шесть лет и до 2,10 секунд в семь лет, то

есть на 0,29 секунд в старшей и на 0,21 секунд в подготовительной группах.

В показателях челночного бега определены следующие изменения результатов: в пять лет дети пробегают дистанцию 3 x 10 метров за 12,44, в шесть лет за 11,46, в семь лет за 10,71 секунд. То есть в течение шестого года жизни показатель улучшился на 0,98 секунды, а в течение седьмого года - на 0,75 секунды.

Таблица – Динамика показателей физической подготовленности дошкольников пяти - семи лет

Возраст	Показатели физической подготовленности (М ± m).					
	Статическое равновесие (сек)	Бег 10м.с хода (сек)	Челночный бег 3x10 (сек)	Прыжок в длину с места (см)	Динамометрия (кг)	
					Правая рука	Левая рука
5 лет	3,80 ±0,37	2,60±0,3	12,44±0,15	101±1,82	6,60±0,18	6,42±0,15
6 лет	5,72 ±0,29	2,31±0,4	11,46±0,08	113±2,44	7,67±0,20	7,40±0,21
Прирост	1,92	0,29	0,98	12	1,07	0,98
Достоверность различий	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,001	P<0,01	P<0,05
6 лет	5,72 ±0,29	2,31±0,4	11,46±0,08	113±2,44	7,67±0,20	7,40±0,21
7 лет	7,00 ±0,63	2,10±0,2	10,71±0,06	122±1,66	8,75±0,28	8,55±0,27
Прирост	1,28	0,21	0,75	9	1,08	1,15
Достоверность различий	P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,01	P<0,01	P<0,01

Анализ результатов прыжка в длину с места показывает, что в период от пяти до семи лет происходит значительный прирост показателей скоростно-силовых качеств дошкольников (со 101 сантиметра в пять лет до 113 сантиметров в шесть лет и до 122 сантиметров в семь лет), что составляет соответственно 12 и 9 сантиметров.

Динамика показателей динамометрии старших дошкольников свидетельствует о равномерном незначительном приросте данного качества. В обеих группах он составил 1,1 кг в год. Сила мышц правой руки увеличилась с 6,60 кг в пять лет до 7,67 кг в шесть лет и 8,75 кг в семь лет. Прирост составил: с пяти до шести лет - 1,07 килограмма; с шести до семи лет - 1,08 килограмма.

В результатах силы мышц левой руки произошли следующие изменения: в пять лет она равнялась 6,42 кг, в шесть лет - 7,40 кг и к семи годам возросла до 8,55 килограммов. Это значит, что в течение шестого года жизни показатель улучшился на 0,98 килограмма, а в течение седьмого - на 1,15 килограмма.

Исследования способности сохранять устойчивое положение тела показали, что за исследуемый возрастной период значительные положительные изменения произошли в показателях статического равновесия: с 3,8 секунд в пять лет они улучшились до 5,72 секунд в шесть лет и до 7,00 секунд в семь лет. Прирост результатов с пяти до шести лет составил 1,92 секунды, а с шести до семи лет - 1,28 секунды.

Итак, анализ полученных в ходе тестирования показателей физической подготовленности детей пяти - семи лет, а также изучение их изменений за период старшего дошкольного возраста, подтвердили гипотезу, что становление физического статуса старших дошкольников имеет половые отличия и подчинено общим возрастным закономерностям.

Список использованных источников

1. Ашмарин, Б.А. Теория и методика физического воспитания / Б.А. Ашмарин, Ю.А. Виноградов, З.Н. Вяткина. – М.: Просвещение, 1990. – 287 с.
2. Мазепина, Е.В. Возрастная динамика физической подготовленности показателей детей 6-8 лет / Е.В. Мазепина. - Смоленск, 2000. – 206 с.
3. Шебеко, В.Н. Теория и методика физического воспитания детей дошкольного возраста: учеб. пособие / В.Н. Шебеко – Минск: Выш. Шк., 2010. – 288 с.

**ЕДИНЫЙ СПОРТИВНЫЙ ДЕНЬ КАК ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ
ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ФИЗКУЛЬТУРНО-ПАТРИОТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

А.И. Федоренков, учитель физической культуры и здоровья

Государственное учреждение образования «Лошницкая гимназия Борисовского района»

Сложно переоценить физкультуру, потому что она даёт много полезных навыков: учит командной работе, помогает ребятам определять свои сильные и слабые стороны и развивать их. В целом физкультура – это способ донести до учащегося, что ему необходимо выделять время на двигательную активность. У ученика должно сформироваться убеждение, что здоровый образ жизни, определённый уровень физической активности должны быть на протяжении всей жизни [3]. По сути, это и есть один из основных навыков, который необходимо привить учащимся на уроках физической культуры и здоровья. К этому выводу я пришел еще на этапе своего профессионального становления, когда осознал, что значительная часть детей воспринимает уроки физкультуры как обязательные, но необходимость в них лично для себя испытывают далеко не все. Ребята могут с удовольствием заниматься на уроке, если он интересно организован. Но у многих этот интерес заканчивается вместе с занятием. Часть учащихся, испытывающих потребность в физической культуре, реализуют ее в спортивных секциях, но они не составляют большинство: примерно 32,6% от общего их числа (в нашей гимназии, по крайней мере, это так). Сложившаяся Ситуация рассматривалась с позиций максимально возможного ее улучшения, что требовало поиска новых подходов к организации спортивно-массовой работы в учреждении.

Решение по увеличению массовости участия гимназистов в мероприятиях физкультурно-спортивной направленности, а, главное, в придании ей системного характера, обозначилось во время обсуждения на педсовете темы «Педагогическое проектирование как основа компетентностно-ориентированного образования». Творческая группа педагогов под руководством директора гимназии предложила введение в практику форму тематического Единого дня (медиадень, день безопасности, исследовательский день, патриотический, правовой, спортивный день и т.п.). Во все компоненты содержания спортивного дня предполагается включать воспитательный аспект патриотической направленности. В структуре же всех других тематических дней обязательно наличие физкультурно-спортивной составляющей как двигательного характера (спортивный квест либо спортивный эпизод в спортзале с разгадыванием опорных слов, либо спортивный флэшмоб), так и информационного (интеграция воспитательной темы со спортом: медиапроект, коллаж, постмотиватор). По времени физкультурно-спортивная составляющая, включаемая в тематический день, занимает не более 45 минут (оптимальным является сочетание двигательной и информационной части по 20–25 минут) [6].

В содержательном же плане физкультурно-спортивная составляющая должна в определенной степени коррелировать с темой единого Дня. Например, в Единый патриотический день на базе военной части проводится спортивный челлендж «Часовой – снайпер – связист – сапер – разведчик – моряк – артиллерист» с участием гимназистов, педагогов, военнослужащих. Единый день безопасности – интерактивные площадки МЧС, ОСВОД, БРСМ (участвуют учащиеся, родители работники служб и организаций). В Единый медиадень организованы чат-бот «Готовимся к олимпиаде по физической культуре», виртуальный туристический квест «Дорогами патриота малой родины (участвуют учащиеся, педагоги, классные руководители, представители социума). Единый исследовательский день: Онлайн-конвент «движение» (участвуют классные коллективы). Единый правовой день: Спортивный хакатон «Право знать!», спортивный батл «Права в спорте» (участвуют учащиеся, родители, представители социума). Данными примерами перечень мероприятий единых дней не исчерпывается, и для каждого из них предусмотрена своя физкультурно-спортивная составляющая.

Для каждого Единого спортивного дня составляется свой план работы, который предусматривает как общие для всех участников мероприятия, так и запросы классных коллективов. Например, первая (общая) часть Единого спортивного дня, проведенного в гимназии 16 марта 2023 г. включала в себя 5 основных мероприятий. Общая линейка «Открытие Единого спортивного дня» (10

минут). Выступление агитбригады (спортивный зал), ответственный – педагог-организатор. Флэшмоб “Утренняя зарядка – вместе!” (15 минут). Комплекс утренней зарядки с музыкальным споровождением и демонстрацией движений на экране. В преддверии зарядки – челлендж комплекса утренней зарядки от каждого класса, при проведении которой используются элементы видеомонтажа. Ответственные: учитель физической культуры и здоровья и учитель хореографических дисциплин. Информ-дайджест “5 минут о здоровье” (предметные физкультминутки на первом уроке). В рамках питча о здоровье (ответственные – педагоги, ведущие первый урок в классе) необходимо встроить информ-дайджест в структуру урока, т.е. представить взаимосвязь факторов, влияющих на здоровье, основываясь на материале учебного предмета. Постер - мотиватор “Займись спортом, стань первым” предполагает представление каждым классом своего постера и размещение на магнитной доске, онлайн-голосование по выбору лучшего из них. Ответственные: библиотекарь и учитель информатики. Флеш - акция “Мой личный рекорд” включает презентацию личных спортивных достижений на уроках физической культуры и здоровья, результаты соревновательных игр в баскетбол, волейбол, пионербол, футбол, занятий легкой атлетикой. Ответственные: учителя физической культуры и здоровья

Мероприятия второй части осуществляются на основе запроса (регистрации) представителей классов на участие (с 10.00 до 15.00). В спортивном квесте «Со спортом по жизни» участвуют по 7–10 представителей от класса с привлечением родителей и классного руководителя. Ответственные: учитель физической культуры и здоровья и педагог-организатор. Кейс - уроки “Здоровый образ жизни”, “Психологическое здоровье”, “Спорт для всех” (3 урок по расписанию) – это сборные занятия для учащихся 4–11-х классов (по 3 человека от класса). Дискуссия, проектная работа, организация своей игры. Ответственные: служба СППС, заместитель директора по воспитательной работе. Флеш - проект «Гаджеты для спорта и здорового образа жизни» включает в себя #ЗОЖселфи (автопортреты, выполненные с помощью мобильных устройств, подтверждающие факт, что их создатель ведёт здоровый образ жизни), #ЗОЖпост – сообщение для социальных сетей, призыв к занятиям спортом, QR-викторину «10 вопросов о спорте», медиа - дайджест «Быть здоровым – это стильно» (трансляция видеороликов). Здесь все предоставляется на индивидуальный выбор учащихся, независимо от класса обучения. Все селфи и посты досылаются на контакт (размещаются) в социальных сетях и далее создаются стримы с использованием фотографий. Практика показывает востребованность данной формы, так как учащиеся привлекают не только своих одноклассников, но и педагогов, родителей, общественность.

Основная физкультурно-спортивная составляющая дня – спортивный квест, образовательный потенциал которого позволяет формировать так называемые социальные отношения и продемонстрировать спортивные навыки. И здесь наиболее эффективным дидактическим аспектом является маршрутный лист. В квесте 8 станций, которые расположены в различных помещениях гимназии: «Спортивные выбивалы», «Хоккейные баталии», «Интеллектуальные классики», «На пути к ЗОЖ», «Спортивный кроссворд», «К спорту с песней», «Имидж современного спортсмена», «Спортивные рекорды». За прохождение каждой станции выставляются баллы, которые вносятся в маршрутный лист и заверяются подписью ответственного за станцию педагога. После прохождения всех станций маршрутный лист сдается педагогу-организатору для подведения итогов.

Для проведения квеста задействованы все перерывы, классные коллективы стремятся набрать наибольшее количество баллов, поскольку общий успех зависит от каждого.

Опыт свидетельствует, что применение такой формы работы как Единые дни, с включением в них физкультурно-спортивной, оздоровительной и информационной составляющей, позволяет значительно повысить уровень участия гимназистов в различных видах двигательной активности, формировать у гимназистов здоровый образ жизни, воспитывать патриотизм. Перечень мероприятий может быть расширен за счет введения Единого краеведческого дня, Единого туристического дня, Единого олимпийского дня.

Список использованных источников

1. Анадварало, А.И. Новые педагогические технологии – фактор повышения качества образования в университете / А.И. Анадварало, Е.С. Шилова // Адукацыя і выхаванне. – 2002. – № 10. – С. 14–18.
2. Апанасенко, Г.Л. Физическое развитие детей и подростков / Г.Л. Апанасенко. – Киев : Здоровье, 1985. – 80 с.

3. Бальсевич, В.К. Физическая культура: молодежь и современность культуры / В.К. Бальсевич, Л.И. Лубышева // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 4. – С. 2–8.
4. Брызгалова, С.И. Методология педагогики – новая реальность / С.И. Брызгалова // Педагогика. – 2006. – № 10. – С. 103–108.
5. Лях, В.И. Двигательные способности школьников: основы теории и методики развития / В.И. Лях. – М.: Терра-Спорт, 2000. – 192 с.
6. Овчаров, В. С. Настольная книга учителя физической культуры: метод, пособие / В. С. Овчаров. – Минск: Сэр-Вит, 2008. – 200 с.
7. Овчаров, В. С. Организация дней здоровья, спорта и туризма в общеобразовательных учреждениях / В. С. Овчаров. – Минск, 2007.

УДК 378.1

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ Я-КОНЦЕПЦИИ У СТУДЕНТОВ ЮРИДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

А.Н. Циттель, 3 курс

Научный руководитель – **Н.С. Панчук, к.п.н., доцент**

Российский государственный университет правосудия, Санкт-Петербург

Нельзя не согласиться, что наиболее важной ячейкой современного общества являются молодые и, самое главное, здоровые люди, составляющие его. Поскольку на сегодняшний день их физическое развитие имеет серьезные проблемы в силу различных обстоятельств, среди которых необходимо выделить: вредные привычки, пренебрежение физическими активностями, употребление вредной пищи, то, безусловно, одним из приоритетных направлений политики нашего государства является всеобъемлющая социальная и здравоохранительная поддержка молодежи, большинство из которой составляют студенты.

В качестве такого примера можно привести случаи организации здоровьесберегающих мероприятий в высших учебных заведениях Российской Федерации. Так, почти каждый вуз имеет в своей образовательной программе ряд разработок, направленных на проведение комплексно-оздоровительных процедур, способных улучшить физические показатели обучающихся, за которые учебное заведение несет ответственность.

Однако, весь существующий и в дальнейшем создаваемый спектр здоровьесберегающих мер сам по себе не может давать гарантии на позитивное развитие здоровья студентов, поскольку никто и ничто, кроме самого обучающегося не сможет обеспечить приверженности к здоровому образу жизни, стремлению к сохранению здоровья.

В силу этого, немаловажным аспектом здоровья человека выступает его личностно-психологическое, внутреннее отношение к самому себе, к своим стремлениям и способностям. Так, многие известные ученые и авторы в своих работах подчеркивали важность психологически-оценочных вопросов в контексте здоровьесбережения человека. Среди них можно выделить: Г.С. Абрамову, Р. Бернса, О.Н. Козлову, И.С. Кона, Т.Г. Трефилову, Панферова В.Н. [1-6].

Важным элементом в рамках здоровьесберегающей Я-концепции у современного студента выступает его персональная ответственность перед самим собой за сохранение и укрепление своего собственного здоровья, которая выражается через формирование у него устойчивой в этом потребности [7, с.150-153]. Персональная ответственность, при этом, в рамках концепции, рассматривается как субъективное оценочное состояние индивида, включающее адекватный самоанализ ресурсных возможностей организма, осознание значимости здоровья для поддержания организма в будущем.

В целях выявления особенностей развития здоровьесберегающей Я-концепции у студентов юридического профиля, студентам 3 курса юридического факультета Северо-Западного филиала Российского государственного университета правосудия (обучающихся по программе 40.05.04 Судебная и прокурорская деятельность) была предложена анкета, разработанная на основе работы профессиональных специалистов в области психологии и биологии – доцента кафедры сравнительной психологии Новосибирского государственного университета, старшего научного сотрудника лаборатории аффективной, когнитивной и трансляционной нейронауки Института медицины и нейронаук, кандидата биологических наук Дорошевой Е. А., и главного научного сотрудника ГУ

НИИ физиологии Сибирского отделения РАМН (Новосибирск), доктора биологических наук, Князева Г. Г. На основе проведенного анкетирования были сделаны соответствующие выводы, позволившие достигнуть цели проведенного исследования.

Систематизация и анализ полученных результатов позволяет прийти к следующим особенностям формирования здоровьесберегающей Я-концепции у студентов-юристов.

Так, современный студент, как правило, в значительной степени осознает важность здоровья, однако из-за напряженного графика учебы, стресса, недостатка времени и финансовых ограничений не всегда уделяет ему достаточное внимание. Тем не менее, значительное большинство респондентов (более 80%) все-таки бережно относятся к своему здоровью, считают этот факт важным и необходимым для нормального развития организма.

Одновременно с этим, велик и процент (более 90%) тех, кто считает верным и нужным правильно питаться и заниматься спортом с проведением профилактических мероприятий.

Вместе с тем, можно отметить, что у студентов присутствует ярко выраженная позитивная здоровьесберегающая Я-концепция, связанная, прежде всего, с их отношением к собственному здоровью и самому себе.

Таким образом, анализ результатов, полученных анкетированием, позволил констатировать, что несмотря на все сложности обучения в высших учебных заведениях, у большинства студентов, благодаря внутренней осознанности и важности собственного здоровья, а также информационным технологиям и доступу к информации, имеется общая тенденция повышения интереса к проблеме здоровья, к появлению ценностного отношения к здоровью, к повышению здоровьесберегающей активности.

Список использованных источников

1. Абрамова, Г. С. Общая психология: учебное пособие / Г. С. Абрамова. – 2-е изд., стереотипное. – Москва: Инфра-М, 2020. – 495 с.
2. Бернс, Р. Развитие Я-концепции и воспитание / Р. Бернс. М.: Прогресс, 1986. 420 с.
3. Козлова, О. Н. Взаимосвязь личностной и социальной идентичности в структуре Я-концепции будущих специалистов: дисс. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Козлова Оксана Николаевна; [Место защиты: Рос. ун-т дружбы народов]. М., 2012. - 206 с.
4. Кон И.С. В поисках себя [Текст]: личность и ее самосознание / И. С. Кон. - Москва: Политиздат, 1984. - 335 с.; 20 см.
5. Панферов, В.Н. Методологические основы и проблемы психологии: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Н. Панферов, С. А. Безгодова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 265 с.
6. Трефилова, Т. Г. Психофизические основы учебного труда физической культуры [Текст]: материалы XXVIII межд. Научно метод. конф. КемГУ / Т. Г. Трефилова. – Кемерово: Кузбасс вуз издат., 2007. – С. 523.
7. Шмырева, Н.А. Теория и практика формирования здоровьесберегающей Я-концепции студентов вуза / Н. А. Шмырева, Н.С. Панчук // Омский научный вестник. – 2011. – № 1(95). – С. 150-153.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ: ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ И ПРАКТИКИ

УДК 796.88

СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ВРАТАРЕЙ В ФУТБОЛЕ

Д.А. Аснин, магистратура

Научный руководитель – Л.Н. Каленчук, к.п.н., доцент

Полесский государственный университет

Актуальность. В современном футболе к игровым действиям вратарей предъявляются высокие требования, что определяется технико-тактическим арсеналом спортсмена, так как в процессе игры необходимо быстро реагировать на постоянно изменяющуюся ситуацию [1, 202 с; 2, 64].

В этой связи можно выделить основное противоречие между: необходимостью разработки и обоснования модели подготовки высококвалифицированных вратарей, с одной стороны, и недостатком теоретических, методических и экспериментальных данных по этому вопросу в специальной научно-методической литературе, с другой стороны [3, 39-40 с; 4, 39 с.].

Результаты исследований и их обсуждение. Современный вратарь должен обладать высоким технико-тактическим мастерством: быстро предугадывать развитие игровых действий и принимать ответные меры с помощью быстрых передвижений, что невозможно осуществить без должного уровня развития специальных физических качеств и способностей [5, 536 с.].

Для успешной игры вратарей важны все виды предвосхищения специфических реакций: направления организации атакующих действий соперника и применяемой схемы защиты партнерами по команде, скорости передвижения спортсменов и мяча по футбольному полю, а также момента начала и окончания взаимодействия игрока с мячом в процессе выполнения различных технико-тактических приемов игры.

Педагогические наблюдения проводились с целью изучения структуры и содержания тренировочных занятий.

Оценка стартовой и дистанционной скорости осуществлялась по результатам пробегания 20-метрового отрезка высококвалифицированными вратарями с высокого старта и с ходу. Спортсмену предлагалось выполнить две попытки, результат фиксировался с помощью секундомера с точностью до десятых долей секунды.

Оценка специальной гибкости осуществлялась с помощью тестового задания наклон туловища вперед из положения сидя на песке и положения стоя на гимнастической скамье. Наклон туловища из положения сидя осуществлялся следующим образом. На поверхности футбольного поля обозначались центровая и перпендикулярная линии. Спортсмен ступнями ног касался центральной линии, по команде тренера выполнял 3 пружинящих наклона вперед, на 4-м фиксировался результат по кончикам пальцев при касании отметки.

Оценка специальной работоспособности (спринт-тест Bangsbo) высококвалифицированных вратарей в футболе включала выполнение 7 спринтерских ускорений (дистанция 20 м). Результатами выполнения контрольного упражнения явилось общее, среднее время выполнения 7 ускорений, лучший и худший результат, а также разница между ними (коэффициент выносливости).

В исследовании приняли участие вратари, специализирующиеся в футболе, участвующие в играх Чемпионата Беларуси.

Из числа испытуемых были сформированы две группы – контрольная (КГ, n=6 человек) и экспериментальная (ЭГ, n=6 человек), которые комплектовались с учетом показателей технико-тактической, двигательной и психофизиологической подготовленности.

Перед началом педагогического эксперимента вратари КГ и ЭГ по показателям спортивной подготовленности достоверных отличий не имели ($p>0,05$), что свидетельствовало об однородности рассматриваемых групп.

Исследования позволили установить, что в первом тайме вратари в футболе чаще ловят и отбивают мячи руками и ногами. Выявлено, что эффективность игры вратарей в футболе значительно выше в первом тайме, чем во втором – 67,4 и 52,3%, соответственно ($p < 0,01$; $0,05$).

Таблица 1. – Количественные и качественные характеристики игровых действий вратарей ($n=12$) в зависимости от тайма матча ($M \pm m$)

Игровые действия		1-й тайм	2-й тайм	t	p
Всего ударов по воротам, кол-во		8,7±5,6	10,4±2,4	2,43	<0,01
Пропущенные мячи, кол-во		1,9±1,8	2,6±1,5	2,16	<0,05
Пойманные мячи, кол-во		8,4±1,7	4,3±1,7	2,38	<0,01
Отбитые мячи, кол-во	Руками	6,3±1,4	12,8±1,0	2,48	<0,01
	Ногами	5,1±1,0	17,7±1,3	2,45	<0,01
Эффективность игры, %		67,4	52,3		

Анализ соревновательной деятельности вратарей в футболе позволил установить, что чаще выполняются игровые действия (отбивание и ловля мяча) двумя руками, а меньше всего двумя ногами.

При игре двумя руками вратари пропускают меньше всего мячей, однако для эффективной игры вратаря двумя руками требуется быстрое перемещение спортсмена в воротах по песчаной поверхности, а также специализированная подготовка опорно-двигательного аппарата.

Вратари, как проигравшей, так и выигравшей команды чаще всего вводят мяч в игру рукой. Точность ввода мяча в игру рукой определяется технической подготовленностью игрока, которая должна совершенствоваться на всех этапах годового цикла, так как вратарь в футболе является полноценной игровой единицей при организации атаки команды.

Таблица 2. – Показатели развития скоростных способностей у вратарей на этапах годового тренировочного цикла ($n=12$)

Этап	Бег 20 м, с		
	Начало этапа	Окончание этапа	P
Общеподготовительный	3,58±0,09	3,56±0,08	>0,05
Специально-подготовительный	3,55±0,08	3,57±0,09	>0,05
Предсоревновательный	3,51±0,09	3,54±0,09	>0,05
Соревновательный	3,45±0,06	3,61±0,1	<0,05
Переходный	3,64±0,08	3,58±0,08	>0,05

Максимальные значения стартовой скорости отмечаются по окончании предсоревновательного этапа - 1,14±0,03 с и начале соревновательного этапа - 1,15±0,03 с ($p > 0,05$).

Таблица 3. – Показатели развития специальной гибкости у вратарей ($n=12$) в годовом тренировочном цикле

Этап	Наклон, см					
	сидя на площадке			стоя на гимнастической скамье		
	Начало этапа	Окончание этапа	p	Начало этапа	Окончание этапа	p
Общеподготовительный	15,2±1,1	15,8±1,2	>0,05	14,8±1,3	15,1±1,6	>0,05
Специально-подготовительный	16,7±1,2	17,3±1,4	>0,05	15,6±1,5	16,1±1,4	>0,05
Предсоревновательный	17,6±1,2	18±1,6	>0,05	16,5±1,7	17,4±1,5	>0,05
Соревновательный	17,2±1,3	19±1,9	<0,05	16,6±1,6	18,1±1,7	<0,05
Переходный	19,2±1,7	17,7±1,5	>0,05	17,5±1,6	16,8±1,5	>0,05

Исследования позволили определить, что среди рассматриваемых характеристик особое внимание в тренировочном процессе необходимо уделить развитию внимания – объема, распределения и переключения, а также сложной зрительно-моторной реакции, оцениваемой с помощью показателей реакции на движущийся объект, различения и выбора.

Выводы. Эффективное участие спортсмена в соревнованиях обуславливается показателями специальной подготовленности, которая достигается за счет рационального планирования предсоревновательной подготовки. Важным элементом является теоретико-методическое и анатомическое обоснование комплекса упражнений, направленных на улучшение состояния готовности высококвалифицированных вратарей, как перед тренировочным занятием, так и игрой.

Список использованных источников

1. Голомазов, С.В. Футбол. Тренировка вратаря. М., 1996. –
2. Иванов, О.Н. Вратарь в современном футболе. Анализ игры вратарей, участвовавших в FIFA WORLD CUP 2014 и 2018: учебно-методическое пособие. Малаховка, 2019. – 64 с
3. Абрамов, М.О. Особенности дозирования нагрузок у вратарей в предсоревновательный период / М.О. Абрамов // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации: матер. VII Всерос. Студ. Науч.-практ. Конф. С междунар. Участ.; под ред. И.В. Молдовановой. – Новосибирск, 2018. – С. 39-40.
4. Голомазов, С.В. Футбол. Технические приемы игры вратарей: методические разработки для тренеров. М., 2013. – 39 с.
5. Губа, В.П. Теория и методика футбола. М.: Советский спорт, 2013. - 536 с.

УДК 796

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОДГОТОВКИ ВРАТАРЕЙ В ФУТБОЛЕ

Д.А. Аснин, магистр

Научный руководитель – **Е.П. Врублевский**, д.п.н., профессор

Полесский государственный университет

Актуальность. В современном футболе вратарь не только защитник, но и созидатель. Вратари всегда испытывали огромное давление, которое связано с исходом матча, так как вероятность ошибки возросла, устоявшиеся шаблоны изменяются стремительными темпами.

На ЧМ-2022 высоких результатов добились вратари, которые постоянно играли за сборную (Уго Льорис - 139 матчей, Гильермо Очоа – 131; 117 матчей, Мануэль Нойер; Кейлор Навас (112 матчей). Четверть всех вратарей уже сыграли более 80 матчей за сборную (более половины, находятся в возрасте от 30 до 35 лет. Это 56.25%).

По сравнению с показателями четырех-шести летней давности: 5-6 передач и 12-13 секунд. Фазы перехода после отбора на чужой половине поля - 1.5 передачи и 6 секунд до завершения. Ранее 2-2.5 передач и 7-8 секунд.

Объектом исследования стал учебно-тренировочный процесс футболистов в студенческом спорте.

Предмет исследования – методика подготовки вратарей студенческих футбольных команд.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: анализ и систематизация литературных данных, опрос специалистов футбола и обобщение их практического опыта; педагогические наблюдения за учебно-тренировочной и соревновательной деятельностью футболистов различной квалификации.

Анализ литературных данных позволили изучить структуру соревновательной деятельности спортсменов, выявить основные требования к значимым показателям подготовленности футбольных голкиперов на современном этапе развития игры, исследовать теоретико-методические аспекты подготовки футбольных вратарей, конкретизировать средства и методы технико-тактической подготовки вратарей студенческих футбольных команд.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе игры нападающие наносят удары в ворота с различных дистанций: ближних позиций – это расстояние от линии ворот до 11 м; дальних позиций – от 16,5 м вглубь площадки. Всего выделяют 6 ударных позиций: ближняя левая, ближняя центральная, ближняя правая, дальняя правая, дальняя центральная и дальняя левая.

В играх команд высокой квалификации в сторону ворот в одной игре производят в среднем 37 ударов. Из них 17,2 (46,4%) мячей проходят мимо ворот. Точно в створ ворот направляется 19,8 ударов (53,6%) [5, 205 с].

Из всех ударов, нанесенных в створ, 35,1% мячей квалифицированные вратари отражают в нижней части ворот, 39,8 % – в верхней [6, 94 с.].

Естественно, что эффективность защитных ТТД стремиться к увеличению при учете всех ударов в сторону ворот. Причем показатели эффективности отличаются весьма значительно.

Согласно опубликованным данным среднестатистический вратарь в современном футболе имеет следующие антропометрические параметры: рост (188–192 см); вес (83–87 кг); весоростовой индекс (0,42–0,44).

Вероятно, данные показатели роста, веса и весоростового индекса ориентировочно являются оптимальными для успешной соревновательной деятельности квалифицированных вратарей в современном футболе [1, 98 с].

Игроки студенческих команд в среднем за игру выполняют 90 передач вперед при 29 % брака, 54 передачи назад и поперек при 9 % брака, что говорит об удовлетворительном контроле мяча и хорошей сыгранности.

При выполнении длинных передач студенческие команды совершают 54% брака, что говорит о недостаточном уровне совершенства этого технического элемента.

При контроле мяча большое значение имеет использование ведение и обводки. В среднем за игру ведение применяется 26 раз. При обводке игроки совершают – 38% брака, при отборе мяча – 36% брака.

Процент брака у футболистов-студентов здесь составляет – 14%. Критерием физической готовности рассматривают такой показатель, как единоборства внизу и вверху. Доля брака здесь достигает – 50 и 46% соответственно. В среднем за матч при игре головой студенческая команда совершает – 20% брака.

Известно, что решающее значение имеет конечный результат матча. Он достигается наибольшим количеством забитых мячей в ворота соперника. При подсчете разницы ударов, попавших в створ ворот и не попавших, выявлено, что на долю брака приходится 47% ударов в ворота. Количество ударов в ворота головой – минимальное: всего 2 за игру. В среднем за один матч игроки студенческой команды совершают в сумме 509 технико-тактических действия при 39% брака.

Представленные данные указывают на то, что в игре студенческих команд футболисты чаще всего используют короткие и средние передачи – 28%, отбор – 14 %, длинные передачи – 13%, единоборства – 12%, перехват – 10%, обводку – 6%, ведение – 5%. В тренировках в составе студенческой команды должно совершенствоваться исполнительское мастерство на фоне развития личностных качеств. Спортивная техника, в том числе техника игры вратаря имеет объективное значение и в то же время приобретает для каждого индивидуальный характер. Общее направление отечественной вратарской игры особенно ярко проявляется в технике владения мячом.

Техника вратарской игры - это система технических приемов и специализированных движений и действий (со сложившимися понятиями о них), является результатом длительного развития коллективного опыта в применении тех или иных элементов техники в игре [2, С. 12-14; 3, С. 32-36; 4, С. 36-39].

Выводы. В тренировке внимание вратаря должно быть направлено на улучшение сыгранности с защитниками и полузащитниками, четкость выходов из ворот, выработку уверенности в действиях. Необходимо правильно использовать площадь перед воротами для своих действий в каждом эпизоде игры; разгадывать действия противника и отвечать на них контрмерами. Действовать активно, приходя на помощь партнерам, овладев мячом, организовать наступление своей команды и руководить партнерами при обороне ворот. Для достижения сыгранности при передачах мяча вратарю от защитников необходимо строго требовать, чтобы защитники отдавали вратарю все мячи, которые в серьезном состязании обязательно были бы ему отданы.

Вратари высокой квалификации в среднем за игру совершают 116 технико-тактических действий: 49 при организации атак, 31 в воротах и 36 на выходах. Точно в створ ворот нападающие направляют в среднем до 19,8 ударов за игру, что составляет 53,6% от числа всех мячей. Из всех ударов по воротам вратарям высокой квалификации удается отражать 60 % мячей в нижней части ворот и 40 % соответственно в верхней. Из всех отраженных вратарем ударов в среднем 36,2%

приходится на удары, нанесенные с ближней позиции: в правую часть ворот – 37%, в левую – 34,4%, по центру – 37% от всех нанесенных за игру ударов. На долю отраженных ударов с дальней позиции приходится 41,1%: в правую часть ворот – 27,5%; в левую – 44,4%, по центру – 52,3%.

Количественно-качественные параметры игровой соревновательной деятельности квалифицированных футболистов значительно превосходят аналогичные показатели игроков студенческих команд.

Список использованных источников

1. Апухтин, Б.Т. Техника футбола / Б.Т. Апухтин. - М.: Физкультура и спорт, 2017. - 98 с.
2. Анискевич, И.С. Планирование нагрузок для развития максимальной силы у футболистов / И.С. Анискевич, Е.П. Врублевский, С.И. Костюкова // Игровые виды спорта: актуальные вопросы теории и практики» : сборник научных статей II Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти ректора ВГИФК Владимира Ивановича Сысоева, 23-24 октября 2019 г. / редкол.: А.В. Сысоев [и др.]. – Воронеж: РИТМ, 2019. – С. 12-14.
3. Врублевский, Е.П. Влияние прыжковых упражнений на повышение скоростных способностей квалифицированных футболистов / Е.П. Врублевский, С.В. Лашкевич // Физическая культура и спорт в структуре профессионального образования: ретроспектива, реальность и будущее : сборник статей региональной конференции, 29 ноября 2019 г. / ФГКОУ ВО «Восточно-Сибирский институт МВД России»; отв. ред. С.М. Струганов. – Иркутск: Восточно-Сибирский институт МВД России, 2019. – С. 32-36.
4. Врублевский, Е.П. Объем тренировочных нагрузок квалифицированных футболистов в подготовительном периоде / Е.П. Врублевский, С.В. Лашкевич, С.В. Шеренда // Игровые виды спорта: актуальные вопросы теории и практики» : сборник научных статей II Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти ректора ВГИФК Владимира Ивановича Сысоева, 23-24 октября 2019 г. / редкол.: А.В. Сысоев [и др.]. – Воронеж: РИТМ, 2019. – С. 36-39.
5. Голомазов С.В. Тренировка вратаря / С.В. Голомазов, Б.Г. Чирва. - М.: РГАФК, 2016. - 205 с.
6. Годик, М.А. Систематизация специализированных упражнений футболистов: Методические рекомендации для студентов спортивного факультета / М.А. Годик, В. Н. Колобов. - ВШТ, факультета усовершенствования. – М., 2013. – 94 с.
7. Костюкевич, В.М. Модели тактики игры в футболе : монография / В.М Костюкевич, Е.П. Врублевский. – М. : Спорт, 2020. - 168 с.

УДК 796.035–057.87

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЮНЫХ ХОККЕИСТОВ

И.М. Беспрозванных, магистрант
Научный руководитель – **Е.Т. Кузнецова**, доцент
Полесский государственный университет

Детский и юношеский спорт в нашей стране становится все более важным социальным фактором в процессе формирования гражданина Республики Беларусь. Особое внимание обращается на повышение эффективности деятельности спортивных школ, необходимость усиления работы по подготовке спортивного резерва [1].

Большое внимание, уделяемое в действующей системе физического воспитания вопросам развития спорта среди детей и молодежи, определяется, прежде всего, широкими возможностями его использования для укрепления здоровья и воспитания подрастающего поколения нашей страны. По сравнению с другими методами и формами физического воспитания, спорт наиболее эффективно стимулирует положительные изменения в организме и в большей степени оказывает влияние на повышение уровня физической подготовленности [2–4].

Дошкольный и младший школьный возраст – ответственный этап в жизни ребенка и наиболее благоприятный для роста и закалки организма, развития большинства физических качеств, формирования интересов, потребностей и привычек. В этом возрасте лучше проявляется биологическая потребность в движении, закладывается фундамент физического развития. У детей 5–6 лет активно развивается двигательная функция, в том числе, большинство видов координационных способностей, умение согласовывать движения и управлять ими. Исследователи доказывают, что за счет постоянного применения точно дозированных напряжений мышечного корсета на основе

обучения разных по координационной структуре и направленности движений формируются навыки удержания физиологически правильных положений туловища в статическом и динамическом положениях [5].

Цель исследования: определить уровень физической подготовленности мальчиков групп начальной подготовки, занимающихся хоккеем.

Задачи исследования:

1. Установить уровень физической подготовленности мальчиков 6–9 лет группы начальной подготовки ДЮСШ ГСУ «Хоккейный клуб Пинские ястребы».

2. Определить основные статистические параметры показателей физической подготовленности юных хоккеистов (средняя, минимум, максимум, среднееквадратическое отклонение) по результатам комплексного тестирования.

Методы исследования. В соответствии с задачами научно-исследовательской работы использовали комплекс взаимосвязанных методов: анализ научно-методической литературы; анализ рабочей документации; опрос; педагогическое тестирование; методы математической статистики. Статистический анализ проводится на персональном компьютере с помощью программы STATISTICA 6.0 (StatSoft, 2001) и Office Excel 2007 (Microsoft).

Организация исследования. В исследовании принимали участие 16 мальчиков 6–9 лет группы начальной подготовки ДЮСШ ГСУ «Хоккейный клуб Пинские ястребы» г. Пинска, Брестской области. С целью осуществления очередного этапа научно-исследовательской работы в сентябре 2023 года было проведено педагогическое тестирование. Методика проведения тестирования физической подготовленности выполнялась в соответствии с требованиями программы [6].

Для исследования уровня физической подготовленности детей используют двигательные тесты, направленные на конкретную двигательную активность, нормы ее оценки и комплексы двигательных тестов с нормативами оценки каждого теста, а также всего комплекса тестов (S. Godfrey, 1974; K. Simmons, 1986; С. В. Corbin, 1987; J. F. Salis, 1987; (Сергиенко, 2001 и др.). Физическая подготовленность является результатом физической активности человека, его интегральным показателем, поскольку при выполнении физических упражнений взаимодействуют практически все органы и системы организма [1; 4]. В соответствии с требованиями программы, мы использовали четыре контрольные упражнения. Таблица 1 характеризует среднестатистические показатели физической подготовленности мальчиков 6–9 лет.

Таблица 1. –Показатели физической подготовленности мальчиков 6–9 лет

№	Программа обследования	Статистические показатели			
		\bar{X}	σ	<i>min</i>	<i>max</i>
1	Бег 30 м, с	5,26	0,30	4,7	5,7
2	Прыжок в длину с места, см	134	12,98	115	155
3	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, (кол-во раз)	21,25	5,33	10	30
4	Подъем туловища в сед из положения лежа за 45 сек, кол-во раз	22,81	4,47	15	28

Уровень физической подготовленности (табл. 2) мальчиков группы начальной подготовки – средний; средний бал по всем четырем тестам – 3,68; минимальный балл – 2,87; максимальный – 4,81. Наименьшими баллами был оценен контрольный норматив «Прыжок в длину с места» – 2,87. По всем четырем контрольным нормативам разброс баллов – от 1 до 5.

Таблица 2. – Уровень физической подготовленности юных хоккеистов

№	Программа обследования	Оценочные баллы			
		\bar{X}	σ	<i>min</i>	<i>max</i>
1	Бег 30 м, с	4,81	0,40	4	5
2	Прыжок в длину с места, см	2,87	1,67	1	5
3	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, (кол-во раз)	3,63	1,71	1	5
4	Подъем туловища в сед из положения лежа за 45 сек, кол-во раз	3,44	1,21	1	5

В настоящее время исследование продолжается. Результаты исследования станут основой для разработки программы развития координационных способностей учащихся спортивной школы.

Список использованных источников

1. Зданевич, А. А. Двигательные способности школьников и методика их развития: монография / А. А. Зданевич, Л. В. Шукевич; под общ. ред. А. А. Зданевича. – Брест : БрГУ, 2020. – 296 с.
2. Кузнецова, Е. Т. Регионарные особенности физического развития детей дошкольного и младшего школьного возраста г. Пинска и Пинского района Беларуси / Е. Т. Кузнецова, Д. И. Хомицевич, В. М. Дронова, Н. В. Руденко // Актуальные проблемы подготовки специалистов с высшим образованием в современных условиях: матер. междунар. научн.-теор. конф. – Нукус, 2023.
3. Кузнецова, Е. Т. Компонентный состав тела у детей дошкольного и младшего школьного возраста г. Пинска и Пинского района Республики Беларусь / Е. Т. Кузнецова, В. М. Дронова, Н. В. Руденко // Здоровье для всех: научно-практический журнал. – 2023. – № 1. – С. 62–68.
4. Кузнецова, Е. Т. Факторный анализ показателей, характеризующих структуру физической подготовленности учащихся младшего школьного возраста г. Пинска и Пинского района Брестской области / Е. Т. Кузнецова, И. А. Янковский, В. М. Дронова // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя грамадскіх і гуманітарных навук : научно-практический журнал. – 2023. – № 2. – С. 19–25.
5. Лях, В. И. Координационные способности: диагностика и развитие / В. И. Лях. – М. : Дивизион, 2006. – 290 с.
6. Никонов, Ю. В. Хоккей с шайбой : учеб. программа для специализированных учебно-спортивных учреждений и училищ олимпийского резерва / Ю. В. Никонов. – Минск : ГУ «РУМЦ ФВН», 2013. – С. 136.

УДК 796.526

ADDITION TO THE CLASSIFICATION OF HANDS TECHNIQUES IN ROCK CLIMBING

M.K. Volokhin, postgraduate,

M.V. Polyanichko, PhD of ped. sc., associate professor

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, Russia

Purpose of the research. The purpose of the research is to create a classification of hand and arm techniques in rock climbing.

Research objectives:

1. To improve the existing classification of hand and arms techniques in rock climbing.
2. To describe the considered techniques.

Research methods:

1. Analysis of scientific and methodological literature.
2. Video recordings of elements of a competitive exercise.
3. Pedagogical observation.
4. Expert assessment method.
5. Methods of mathematical statistics.

Introduction. An analysis of Russian literary sources shows that in 2014 an attempt was made to create a classification of rock climbing techniques [1]. However, this classification is incomplete and requires expansion and description of the technical actions being introduced. We partially supplemented the mentioned classification in the article “Hand Techniques in Rock Climbing” [2]. Foreign sources do not introduce a complete classification, but there are descriptions of individual technical actions. The most detailed descriptions can be found, for example, in Malcolm Creasy [3] and John Long [4]. As a result of a survey of thirty coaches from eight regions of Russia, the need to expand the previously published classification was revealed.

Research results. In the original classification [1], 5 options for hand operation were considered: straight grip, tilting, picking up, wedging and resting on the hand. An overhand grip is necessary to grab the hold from above. This grip can be done either with the entire palm or only with the fingers, depending on what kind of grip is used. For large shelves and liabilities, it is recommended to use an overhand palm grip. In the case of “holes” and ordinary shelves, a direct grip without using the palm is convenient [2].

The tilt is used when the working part of the hook is on the side of the hook, as well as when passing external corners. As a result of a survey of trainers, it became necessary to identify the different types of angles used. The difficulty of using the tilt depends on the angle that needs to be loaded. The simplest is

an acute angle. It is possible to load it using the curve of your palm, similar to taking a good hold. The obtuse angle is loaded using flexion at the wrist joint and placing the palm on friction.

If the hook is taken with the hand from below, the term “grip” is used. It is possible to use the grip with or without a palm. The palm is used when picking up large holds. Small holds can be picked up only without the palm. Wedging is used when passing through various cracks. The type of jamming depends on the size of the crack.

An outstretched arm is necessary in order to load the passive, perform a long interception, and also for resting on the track. The bent arm is necessary to raise the center of gravity in preparation for the next interception.

The hook with a side working part can be used both in the tilting direction and in the opposite direction. In this case, the technical action is called “on the shoulder”; the movement occurs in the same direction where the working part of the toe is oriented.

It is advantageous to use cross movements to avoid unnecessary interceptions and changes of hands on small holds, where changing is very labor-intensive and not always possible. Possible execution options depending on the direction of movement - under and above the arm

Only E.V. Solovarova considers it as a separate technical “eversion” [1]. The basis of the “eversion” is a cross movement under the arm, but in the case of an “eversion” the head also passes under the arm, and after the interception is completed, a strong reverse untwisting is performed.

Wedging is described in only one source [1]. The action consists of simultaneously performing the “shoulder” element with both hands at the same time.

The widely used element “doubling” is practically not described in the literature. When doubling, both hands are on the same hold for the change. Depending on the size of the holds, either both hands are on it, or the hold is taken with two or one finger of one hand to leave room for one or two fingers of the other. Based on the results of processing the questionnaires, the concept of “compression” was added to the “Work of Hands” scheme. Compression involves squeezing a relief or large toe on both sides using the chest muscles. It is used in the absence of clearly defined hooks on the relief surface, even passive ones.

The considered schemes were assessed by fifteen experts on a five-point scale. The standard deviation is small (0.00; 0.16; 0.25; 0.34; 0.40), i.e., the difference between expert assessments and the average value is small. Thus, the correctness of the schemes of technical actions of the hand and arms is confirmed.

Conclusion. The correctness of the classification of technical actions of the hand and arms presented in this article has been confirmed by experts as being consistent with practice. Additions were made to the diagrams and descriptions of additional technical actions were given. The purpose of the diagrams and descriptions is to systematize knowledge in the field of technical training of climbers for use in the training process.

References

1. Solovarova, E.V. Classification of movements in rock climbing: a methodological manual. – St. Petersburg, Onyx LLC, 2014. – 64 p.
2. Volokhin, M. K. Hand technique in rock climbing / M. K. Volokhin, E. V. Solovarova, M. S. Guseva, O. V. Gubova // Collection: Final scientific and practical conference of the teaching staff National State University of Physical Culture, Sports and Health named after. P.F. Lesgaft, St. Petersburg, for 2021 in 2 parts. – St. Petersburg, 2022. – P. 87-92.
3. Creasy, M. Climbing [Text]: training course from A to Z / Malcolm Creasy. – M.: Eksmo, 2013. – 128 p. : color ill. – (Instructor book). – ISBN 978-5-699-59288-3
4. Long, J. How to Rock Climb (How To Climb Series) / John Long, Bob Gaines. – 6-th edition. – Guilford, Connecticut : Falcon Guides, 2022. – 416 p. – ISBN 978-1-4930-5626-2

РОЛЬ НАРОДНЫХ ПОДВИЖНЫХ ИГР В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ ДОШКОЛЬНИКОВ

Е.Д. Гурков, У.Б. Бекбосинов, Ж.Н. Турсунбаев, М.У. Уразбаева

Научный руководитель – М.В. Гаврилик, к.п.н., доцент

Полесский государственный университет

Для ребенка игра – основной вид деятельности, через которую осваивается мир окружающих его предметов, человеческих отношений и одновременно создается особый колорит всей детской жизни.

В учреждении дошкольного образования подвижные игры являются незаменимым средством физического воспитания. Эмоциональный фон игры позволяет добиваться большой двигательной активности. Это способствует приобретению и совершенствованию разнообразных двигательных умений и навыков, повышает тренированность участников, положительно сказывается на качественной и количественной сторонах двигательной деятельности.

Нас интересовал вопрос: как растут и развиваются дети разных национальностей, в какие игры играют дети?

Для того чтобы ответить на данный вопрос нами проведен сравнительный анализ народных подвижных игр белорусского и каракалпакского народов.

Ведущее место в образовательном процессе дошкольников занимает приобщение детей к традициям своего народа. Обращение к народным истокам в процессе подвижных игр помогает воспитанию духовности, формированию системы культурных ценностей, вовлекает детей в творческую деятельность, стимулирует их двигательную активность. Создавая условия для проведения народных подвижных игр, педагоги ненавязчиво, целенаправленно вводят детей в мир обычаев и культуры наших предков.

Был осуществлен научный поиск народных игр направленных на формирование у детей старшего дошкольного возраста представлений о национально-культурных традициях белорусского и каракалпакского народов посредством подвижных игр, включающий использование народных подвижных игр разной степени подвижности, их подбора для детей старшего дошкольного возраста.

Так, проведенный анализ позволил выявить ряд белорусских народных игр:

➤ большой подвижности, способствующих формированию умения быстро действовать в условиях игры, развитию ловкости, целеустремленности, воспитанию самостоятельности, смелости, решительности. («Коза», «Хозяйка и кот», «Купец», «Краски», «В палочку-выручалочку», «Коршун»);

➤ выявлены игры малой и средней подвижности, направленные на развитие координации движений, скорости реакции, воспитание дружеских отношений детей между собой («Мак», «Редька», «Клубок», «Решето», «Подсечка», «Сова и большой воробей»);

➤ игры малой подвижности, которые способствуют снятию психоэмоционального напряжения, формированию умения принимать условия игры и обстоятельств, в которых необходимо действовать, развитию способности налаживать ролевые взаимоотношения с ровесниками, воспитанию взаимопомощи. («Кашка», «Нос, нос, лоб», «Солнце и месяц», «А мы просо сеяли»);

➤ определены белорусские народные подвижные игры, которые не только способствуют формированию умений детей выполнять различные двигательные действия под определенный стихотворный текст, но и содействуют знакомству с сельскохозяйственными работами древних славян («Лянок», «Просо», «Редька», «Посадка бульбы», «Грушка»);

➤ выявлены игры, сюжеты которых сложились под влиянием культовых и бытовых обрядов они способствуют формированию у воспитанников представлений о культурных и обрядовых традициях белорусского народа («Зязюля», «Лось», «Яшчур», «Млын», «В тура», «Стрела», «Мак» и др.);

➤ выявлены игры-хороводы с сочетанием мелодии, слов, движений, которые обеспечивают воспитание интереса к белорусскому народному творчеству, к родному языку («Берёзка», «А мы просо сеяли», «Огородник», «Солнце и месяц»). Дети весело хором повторяют слова в таких белорусских народных играх, движения игр точны и образны, часто сопровождаются неожиданными

веселыми моментами. Они сохраняют свою художественную прелесть, эстетическое значение и составляют ценнейший, неоспоримый игровой фольклор.

Анализ каракалпакских народных подвижных игр показал, что они развивались в нескольких направлениях:

➤ Выявлено, что характерными для Каракалпакии можно считать конноспортивные игры («Жорга жарыс» («Состязания на иноходцах»), «Байга», «Кокмар» и др).

➤ Выявлены каракалпакские народные игры большой, средней и малой интенсивности направленные на развитие физических качеств и формирование основных движений («Жуупырыстыру» («Бег»), «Сызыктан сегиру» («Прыжки через черту»), «Жасырынбак» («Прятки»), «Дурре», «Айкулаш», «Манлай шертпек», «Аксуйек» («Белая кость»), «Аркан тартысу» («Перетягивание каната»), «Сикпанменен кесек атыу, ок жайатыу» («Стрельба из лука») и др).

➤ Выделены игры в воде («Калак ойын», «Сунгиспек», «Су серписбек» и др).

Выявлено, что народные подвижные игры несмотря на национальные колорит имеют оказываю-ют одинаковое влияние на дошкольников. Так подвижные игры различной интенсивности позво-ляют детям дошкольного возраста освоить жизненно важные двигательные умения в ходьбе, беге, прыжках, равновесии, лазании, метании, проявлять выдержку, смелость, умение действовать в коллективе и индивидуально. Народные подвижные игры способствуют приобщению детей не только к игровой практике народа, но и народной культуре в целом. Радость движения во время игр сочетается с духовным обогащением, что способствует формированию у детей дошкольного возраста устойчивого, заинтересованного, уважительного отношения к культуре родной страны, создается эмоционально-положительная основа для развития патриотических чувств, формирова-ния взаимоотношений со сверстниками и взрослыми.

Можно констатировать, что белорусские и каракалпакские народные подвижные игры являют-ся важной составляющей национального воспитания детей дошкольного возраста. Педагоги при объяснении правил каждой игры знакомит ребят с частичкой многовековой истории, которая со-хранилась из глубокой старины, передается из поколения в поколение, вбирая в себя лучшие национальные традиции народа. В народных играх много юмора, шуток, соревновательного задора. В игровой опыт детей педагоги непременно включают разнообразные прибаутки, игровые счи-талки, жеребьевки, потешки, свойственные каждой национальности. Усвоение подрастающим по-колением культурного наследия своих предков, самобытности и неповторимости его традиций и обычаев, формирует национальное самосознание, чувство своей причастности к родному народу, интереса к его истории и культуре, уважение к культуре других народов, активную гражданскую позицию.

В подвижных играх у детей дошкольного возраста воспитывается чувство ответственности пе-ред коллективом, умение действовать в команде. Подвижная игра одно из основных средств физи-ческого воспитания, так как она дает возможность эффективно решать оздоровительные и воспи-тательные и образовательные задачи. В игре ребенок упражняется в самых разнообразных движе-ниях: ходьбе и беге, подпрыгивании и приземлении, бросании и ловле и т.д. Народные подвижные игры способствуют развитию быстроты и ловкости движений, умения детей ориентироваться в пространстве. Народные подвижные игры в комплексе с другими воспитательными средствами представляют собой основу начального этапа формирования личности, сочетающей в себе духов-ное богатство, моральную чистоту и физическое совершенство.

Список использованных источников

1. Гульні, забавы, ігрышчы / уступ. арт., уклад., класіфікацыя і сістэматызацыя матэрыялаў і камент. А. Ю. Лозкі. – 3-е выд. – Мінск : Беларуская навука, 2003. – 534 с.
2. Лахин, Р. А. Роль народной игры в процессе формирования социально-нравственных качеств личности / Р. А. Лахин // Образование. Наука. Инновации. – 2009. – № 5-6. – С. 86-91.

НАСЛЕДИЕ Б.Ф.ЩЕННИКОВА В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ НАУЧНОГО ОБОБЩЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА ВЫДАЮЩИХСЯ ПЕДАГОГОВ СПОРТА

С.С. Екимов, 3 курс

Научный руководитель – **Ш.З. Хуббиев**, д.п.н., профессор
Санкт-Петербургский государственный университет

Проблема передачи опыта тренера-наставника была всегда актуальной, но в настоящее время она приобретает особую актуальность.

Новизна нашей работы состоит в обобщении тренерского опыта Б.Ф. Щенникова и выявлении взаимосвязи между “стилями” женского барьерного бега и подходов к построению тренировочного процесса. Этому Борис Филиппович уделял особое внимание при подготовке барьеристок, представляющих сборные команды СССР и России.

Большая часть наших исследований посвящена бегу на 100 м с барьерами на Чемпионатах мира 1993, 1995, 1999 годов американки Гейл Диверс. Сегодня мировой рекорд в данной спортивной дисциплине равен 12.12 с. и принадлежит африканской спортсменке Тоби Амусан. В наших предыдущих статьях мы основывались на анализе результатов бега ярчайшей представительницы скоростного барьерного бега Гейл Диверс. Отметим, что достигнутый Гейл Диверс результат – 12,37 с, объясняется именно правильным подходом к решению проблемы взаимосвязи скорости и техники является барьерного бега. Ссылка на статью: Статья "Анализ бега сильнейших барьеристок мира с учетом их скоростно-силовых данных" [8]. Ориентируясь именно на пример Гейл Диверс, Б.Ф. Щенников рассматривал проблему взаимосвязи формирования скорости и техники барьерного бега.

Цель нашей работы – показать наиболее эффективные пути обеспечения прогресса в беге на 100 м с барьерами на уровне мировых достижений, а также определить актуальные проблемы (индивидуального и общего характера), возникающие на практике.

В данной работе решаются следующие задачи:

1) обобщение опыта Б.Ф. Щенникова, связанного с умением выделения в многолетнем процессе спортивной тренировки индивидуальных особенностей спортсменок в целях обеспечения разумного сочетания скорости и техники их бега с барьерами;

2) обоснование новых аспектов проблемы спортивной подготовки ведущих барьеристок мира;

3) определение индивидуальных подходов к выбору технологии подготовки спортсменок, обеспечивающей демонстрацию ими выдающихся результатов в беге на 100 м с барьерами на основе разумного сочетания скорости и техники бега в этой легкоатлетической спортивной дисциплине.

“Стили” женского барьерного бега и использование данных стилей представлены в прошлой статье “Взаимосвязь скоростной и технической подготовок бегуний на 100 метров с барьерами”. Ссылка на статью: Статья "Взаимосвязь скоростной и технической подготовок у бегуний на 100 метров с барьерами" [7].

Вопрос использования различных “стилей” барьерного бега особенно актуален при разработке тренировочных программ различных спортсменок.

Борис Филиппович Щенников (08.03.1924–24.02.1997) – тренер и личность с большой буквы, человек, прошедший войну, награжденный медалями «За отвагу» и «За освобождение Ленинграда от блокады», посвятивший всю свою жизнь спорту. В юношеские годы он занимался лыжным спортом, в частности, скоростным спуском и добился достаточно высоких результатов, но война и тяжелое ранение не дали возможности заниматься дальше этим видом спорта. Как говорил сам Б.Ф. Щенников: «Почти невозможно уйти от того, чему посвящена молодость – от спорта. Этот путь труден. Он пройден со своими лишениями, хотя без них нельзя, со своими разочарованиями, и без них не обойтись, но и со своими яркими, ни с чем не сравнимыми мгновениями борьбы и, конечно же, победами. И уйти от всего этого можно только тогда, когда есть еще любовь более сильная, чем спорт» Ссылка: Рукопись (Мастерство тренера), 1996 г. И он не ушел из спорта. Более того, стал настоящим и авторитетным специалистом в области спорта, в частности в женском

барьерном беге. За годы работы им были воспитаны 52 мастера спорта, 8 мастеров спорта международного класса, один заслуженный мастер спорта, 3 заслуженных тренера.

Наследие Б.Ф. Щенникова составляют три изданных книги «Бег с барьерами для женщин» и более 40 методических работ. Еще одна, на наш взгляд, очень важная книга, а самое главное – необходимая для молодых тренеров, Б.Ф. Щенников написал в последние годы своей жизни. Она, к сожалению, осталась только рукописью, опубликовать ее так и не удалось. Однако в статье мы анализируем его тренерско-методическое наследие, которое признано, как труд одного из создателей отечественной школы барьерного бега (Г.Ф. Турова, 1983).

Читая книги Бориса Филипповича, можно исследовать и проследить развитие многих взглядов на технику барьерного бега и процесс тренировки в этой спортивной дисциплине. Очень важно, что книги «Бег с барьерами для женщин» были написаны в годы введения новой дистанции, на стыке взглядов и поколений. Автор решительно опровергает “вчерашние” установки, даже если он сам их разделял определенное время. Так, описывая работу маховой ноги при атаке барьера, Б.Ф. Щенников писал: «В момент, когда бедро приближается к горизонтальному положению, начинает движение вперед голень, а носок стопы при этом должен быть взят на себя». Ссылка: Барьерный бег для женщин, 1-ое издание, 1970 г., “Атака барьера”, стр.11. А уже в последующих изданиях книги “Бег с барьерами для женщин” по этому же вопросу пишется следующее: «...носок стопы при этом может быть взят незначительно на себя. Вполне допустимо выполнение махового движения ногой и с вытянутым носком». Ссылка: Барьерный бег для женщин, 2-ое издание, 1975 г., “Атака барьера”, стр.11. Продолжая внимательно изучать мысли великого тренера, можно увидеть нюансы в отношении работы коленного сустава маховой ноги. Так, в первом издании вышеуказанной книги он пишет: «Следует считать ошибкой не совсем полное выпрямление маховой ноги в коленном суставе». Ссылка: Барьерный бег для женщин, 1-ое издание, 1970 г., “Атака барьера”, стр.12; а вот в последующих изданиях отмечает следующее: «Не следует считать ошибкой не совсем полное выпрямление маховой ноги в коленном суставе». Ссылка: Барьерный бег для женщин, 2-ое издание, 1975 г., “Атака барьера”, стр.11. Важно отметить, что 1-е издание книги было выпущено как раз после ввода в программу Олимпийских игр новой женской барьерной дистанции 100 м. Поправки в технике барьерного бега, как объяснял это Б.Ф. Щенников 4 марта 1991 года на семинаре «Барьерный бег для женщин – вчера, сегодня, завтра», явились результатом просмотра новых кинограмм сильнейших барьеристок, представительниц немецкой школы барьерного бега, таких как А.Эрхард, К.Бальцер.

Не боясь решительно менять взгляды на более прогрессивные, Б.Ф. Щенников считал основным направлением в методике тренировки освоение самой рациональной техники преодоления барьера. А именно, важнейшим составным элементом рациональной техники в то время было, так называемое, «перебегание» барьера. В 90-х годах прошлого столетия среди тренеров распространилось устойчивое мнение о том, что надо совершать «полет» над барьером, и только затем очень быстро «собирать шаги между барьерами». Но уже тогда главной проблемой женского барьерного бега Б.Ф. Щенников справедливо считал взаимосвязь между техникой преодоления барьера и все более увеличивающейся скоростью бега между барьерами. До последних дней своей жизни Б.Ф. Щенников был в поиске новых путей достижения высоких результатов в барьерном беге.

Вот как он пишет об этом: «Сколько возникает мыслей, когда читаешь о работе в других видах спорта, о тех сложностях, которые периодически появляются. Как правило, толчком для обдумывания является появление неординарной личности в том или ином виде спорта, да еще если эта личность покажет рекордный результат, о котором не думали даже в самых дерзких снах. Вот тогда и начинаются душевные муки, как, каким образом, что нового в методике. Вот это и является мощным импульсом для работы твоей собственной мысли. Начинается лихорадочный поиск каких-нибудь сведений, просачивающихся через печать о методике подготовки, данных о самом атлете, цифрах тестирований и многом другом. И эта информация выстраивается в логический ряд и перестает быть такой уж недостижимой». Ссылка: Рукопись (Мастерство тренера), 1996 г.

Эти строки из неопубликованной книги Б.Ф. Щенникова, каковы заповеди этой книги? Тренер – это призвание, по словам автора. Критерий выбора – личность первого тренера, от стремления подражать которому – к потребности заниматься этой же профессией. Главные качества и требования к тренеру, выделенные Б.Ф. Щенниковым: педагог, психолог, диктатор, но не самодур, а дипломат; интересная личность, присутствие чувства юмора, знания – биомеханики, ПФК. Итак,

“специалист + педагог + личность”. И еще: постоянное чувство вины «не доделал», раздумья и готовность к новому. Лаборатория тренера – поиск нетрадиционных форм и разгадок сложных задач для каждого ученика. Повторение в этом деле исключено.

Даже когда все ясно, как это выстрадано – нет никаких гаданий, что вновь безошибочно сработает. Тренеров Борис Филиппович делил на три категории: бывшие большие спортсмены (идущие методами «Делай, как я» или «Избегай своих ошибок»), аналитики-теоретики (знает больше, чем умеет) и прошедшие школу преподавания в вузе, совмещая с тренерской работой. Б.Ф. Щенников предлагал вводить повсеместно стажерство – закреплять выпускника вуза к опытному тренеру, и только через 2-3 года такой стажер готов к самостоятельной работе.

В барьерном беге Б.Ф. Щенников ввел такие понятия, как «барьерная скорость», «барьерный ритм», «барьерный ритм стартового разгона 5 + 3» (при преодолении стартового расстояния в 8 беговых шагов первые 5 шагов должны быть энергичными и довольно широкими, а последние 3 шага - более быстрыми и более короткими в ритме трехшагового межбарьерного бега).

24 февраля 1997 года жизнь Б.Ф. Щенникова трагически оборвалась. Он и сегодня остается одним из ведущих специалистов женского барьерного бега, так как его труды, без всяких сомнений, будут актуальны еще долгие годы. А самое главное, что он останется в памяти многих людей, просто, как замечательный человек, памяти которого, по мере наших возможностей, мы посвящаем эту работу.

Выводы:

1. Б.Ф. Щенников ввел понятия “барьерная скорость”, “барьерный ритм”, “барьерный ритм стартового разгона 5 + 3”;
2. Изучение трудов Б.Ф. Щенникова позволяет проследить развитие системы подготовки спортсменов;
3. Опыт тренеров настоящего и прошлого должен стать предметом изучения для молодых специалистов.

Список использованных источников

1. Щенников Б.Ф. Барьерный бег для женщин. М.: ФиС, 1970. – 64 с.
2. Щенников Б.Ф. Барьерный бег для женщин. М.: ФиС, Изд.2-е, дополненное, 1975. – 72 с.
3. Щенников Б.Ф. Барьерный бег для женщин. М.: ФиС, Изд.3-е, переработанное, 1982. – 80 с.
4. Щенников Б.Ф. Так долго и трудно готовились. Спортивная газета, №4, 1995. – С. 7.
5. Щенников Б.Ф. Рукопись (Мастерство тренера). 1996.
6. Турова Г.Ф. На беговой дорожке - женщины – М.: Физкультура и спорт, 1983. – С.176.
7. Взаимосвязь скоростной и технической подготовок у бегуний на 100 метров с барьерами ID: 109780263
8. Анализ бега сильнейших барьеристок мира с учетом их скоростно-силовых данных ID: 116195875

УДК 796.325

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ УСПЕШНОСТИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПОРТСМЕНОВ–ЕДИНОБОРЦЕВ С УЧЕТОМ ИХ ПСИХОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

А.В. Кардаш, аспирант

Научный руководитель – **Т.В. Маринич**, к.м.н., доцент

Полесский государственный университет

Введение. Анализ исследований в области прогнозирования индивидуальной успешности показал важное значение этого процесса для рациональной организации планирования учебно-тренировочного процесса юных спортсменов – единоборцев на основе анализа показателей оперативного состояния организма спортсменов, возможности организма поддерживать гомеостаз, избегать развития дезадаптации и патологических состояний[3,6].

Материалы и методы исследования. В процессе работы проводилась диагностика психофизиологического состояния вегетативной нервной системы, сердечно – сосудистой системы спортсменов методом вариационной кардиоинтервалометрии, 40 спортсменов – борцов в возрасте 11-16 лет. Обследование проводилось во время учебно-тренировочного сбора в предсоревновательный период подготовки.

Результаты исследования и их обсуждение. При интерпретации результатов психофизиологической диагностики спортсменов, методом вариационной кардиоинтервалометрии, руководствовались критерием классов функционального состояния (VSR) с изучением диапазонов значений RR – интервалов, характеризующих суммарный эффект регуляции variability сердечного ритма [1, 2, 4]. Итоговые данные оценки состояния ВНС спортсменов представлены в табл. 1.1.

Таблица 1. – Оценка функционального состояния

№	Уровень функционального состояния (LSR)	Вербальная оценка функционального состояния	Количество спортсменов, относящихся к каждому типу, n
1.	5	Оптимальное	7
2.	4	Близкое к оптимальному	6
3.	3	Допустимое	14
4.	2	Предельно допустимое	9
5.	1	Негативное	4
6.	0	Критическое	0

Из представленных выше данных видим, что 9 спортсменов находилось на предельно допустимом уровне функционального состояния, что характеризовалось тахикардией в сочетании со сниженной variability сердечного ритма, выражено преобладала эрготропная функция на фоне повышенного влияния центрального контура регуляции, с выраженным перенапряжением регуляторных механизмов, данные спортсмены находились на низком уровне функциональных возможностей, им требовалась индивидуализация и коррекция учебно–тренировочного процесса. Функциональное состояние 6 спортсменов было близким к оптимальному, еще 7 – оптимальным, результаты тестирования показали, что организм данных спортсменов адекватно реагировал на физические нагрузки, коррекция учебно–тренировочного процесса не требовалась, они имели высокий уровень функциональных возможностей. Функциональное состояние еще 6 спортсменов также характеризовались нормокардией, но на фоне сниженной variability сердечного ритма с превалированием центрального контура регуляции, прослеживалось умеренное напряжение. Негативное функциональное состояние в группе спортсменов также прослеживалось у 4 человек, состояние данных спортсменов характеризовалось тахикардией в сочетании с выраженной синусовой аритмией, они имели низкий уровень функциональных возможностей и психофизиологических резервов.

Для более точного прогноза индивидуальной успешности соревновательной деятельности спортсменов проводилось изучение особенностей сенсомоторных и когнитивных функций с помощью психофизиологических методик, представленных в устройстве психофизиологического тестирования УПФТ -/30 «Психофизиолог» [5, с. 74]. В процессе исследования использовались следующие методики:

- «Простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР)».
- «Реакция различения (РР)».
- Оценивалось среднее значение ВПНП – «Время протекания нервных процессов».

Таблица 2. – Время и уровень функциональных возможностей по результатам ПЗМР и РР в группе спортсменов – борцов под воздействием физической нагрузки

Период тестирования	Выборка кол-во, n	Среднее время ПЗМР \pm SD, мс (перед нагрузкой)	УФВ \pm SD, мс	Среднее время реакции различения \pm α , мс	Среднее ВПНП \pm α , мс
Предсоревновательный (до нагрузки)	40	218,23 \pm 33,94	3,80 \pm 0,56	301,06 \pm 109,38	84,08 \pm 4,61
Предсоревновательный (после нагрузки)	40	225,82 \pm 39,21	3,47 \pm 0,67	334,46 \pm 87,72	103,89 \pm 3,91

*— достоверные различия на уровне значимости $p < 0.05$

Выявленные изменения свидетельствуют о том, что под влиянием физической нагрузки, сопровождающейся стрессорным состоянием для ЦНС, время простой и сложной зрительно-

моторных реакций увеличивается, время устойчивости реакции также не сохраняется, что дает возможность предполагать, что физические нагрузки, повлекшие улучшение уровня физической подготовленности, дестабилизировали нервную систему, что может привести к дезадаптации юного организма спортсмена (табл. 1.2).

Самые высокие показатели времени простой и сложной зрительно – моторных реакций прослеживалось у спортсменов, имеющих «негативную и предельно допустимую» оценку variability сердечного ритма, по методике ВКМ (табл. 1.1). Все это дает нам возможность предположить, что к ответственному спортивному старту некоторые спортсмены подойдут с ограниченными функциональными возможностями организма, и, как следствие можно спрогнозировать неудачное выступление на соревнованиях.

Причины этого - нагрузка, выходящая за пределы физиологических возможностей организма, психологическая травма.

Данным спортсменам были даны рекомендации по коррекции тренировочных нагрузок и, совместно с тренерским штабом, проведена индивидуализация тренировочного процесса, но в силу, недостаточного времени на восстановление спортсменов и индивидуализацию тренировочного процесса – 4 дня до ответственного старта, положительного эффекта от коррекции тренировочного процесса не произошло.

Так, анализируя данные выступления на «Первенстве Брестской области по дзюдо среди спортсменов – учащихся 2007-2009 г.р.» (г. Барановичи, 15 января 2024 г.), куда в состав команды вошло 24 обследуемых нами спортсмена, видно следующее: 6 спортсменов (2 -весовая категория (в/к) 38 кг, 2 - в/к до 43, 1 – в/к 63 кг, 1 – в/к 90+), имевших «Предельно допустимую» и «Негативную» variability функционального состояния, показали неудачное выступление на данных соревнованиях (ни одного призового места), хотя ранее – ноябрь 2023 года, на аналогичных по уровню соревнованиях и в этих же весовых категориях данные спортсмены вышли в финал, и, 4 из 6 борцов имели 1,2 места, еще 2 были четвертыми.

Изучив протоколы выступления на «Спартакиаде ДЮСШ РБ по дзюдо среди юношей и девушек 2010-2011 г.р.» (г. Минск, 11-12 января), прослеживается следующее: в данных соревнованиях приняли участие 11 обследуемых нами спортсменов, успешность выступления – 1 место имели 2 спортсмена, которых по уровню функциональных возможностей по методике ВКМ мы отнесли к «Оптимальному», еще 4 спортсмена из категории «Близкое к оптимальному» заняли призовые места, все они имели низкие значения времени реакции по методикам ПЗМР и РР до и после нагрузки. Остальные 5 спортсменов неудачно выступили в своих весовых категориях, 2 из них относились к «Предельно допустимому» состоянию по variability оценке функциональных возможностей.

Выводы. В результате оценки функционального состояния вегетативной нервной системы и эмоционального реагирования у юных борцов наблюдалось колебание скоростей ЗМР, нарастание количества ошибок по мере появления переутомления, все это повлияло на итоговую работоспособность и успешность выступления на соревнованиях. Таким образом, полученные данные ВКМ позволяют объективно оценить функциональное состояние организма спортсмена в процессе освоения тренировочных нагрузок и разработать необходимые профилактические и коррекционные мероприятия.

Предполагается, что системное решение проблемы, включающее в себя учет ВКМ, тестов ПЗМР и СЗМР, на базе прогнозной успешности тренера, могут существенно повысить эффективность прогнозирования их индивидуальной успешности в спортивной деятельности.

Список использованных источников

1. Бабунц И. В., Мириджян Э.М., Машаех Ю.А. Азбука анализа variability сердечного ритма. Электронная версия книги.
2. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. К вопросу о формировании заключений по результатам анализа variability сердечного ритма. Журнал «Функциональная диагностика», 2004, №1.
3. Губа В.П. Комплексный подход в оценке функционального состояния профессиональных спортсменов / В.П. Губа, В.В. Маринич // Вестник спортивной науки. – 2013. – № 6. – С. 47-52.
4. Каташинская Л.И., Губанова Л.В. Оценка функционального состояния организма школьников методом вариационной кардиоинтервалометрии // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.

5. Методический справочник. Устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 – «Психофизиолог». – Таганрог: НПКФ «Медиком-МТД», 2004. – 78 с.

6. Чарыкова, И.А. Анализ особенностей сенсомоторного реагирования в условиях адаптации к физической активности разной направленности / И.А. Чарыкова, Е.А. Стаценко, Н.А. Парамонова // Медицинский журнал. – 2009. – № 4 – С. 119– 121.

УДК 796

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ 18-20 ЛЕТ ПОСРЕДСТВАМ КРУГОВОЙ ТРЕНИРОВКИ В ТРЕНАЖЁРНОМ ЗАЛЕ

Д.А. Клещиц, 3 курс

Научный руководитель – Ю.Ю. Орепчук, ассистент кафедры физической культуры и спорта
Полесский государственный университет

Актуальность. Скоростно-силовая подготовка у занимающихся служит одним из основных факторов для достижения спортивных результатов. На сегодняшний день совершенствование функциональных возможностей организма и развитие таких качеств как, сила и быстрота является одной из важнейших составляющих в тренировочном процессе. Эти способности позволяют повысить уровень физического воспитания, способствуют совершенствованию функциональных возможностей человеческого организма в целом [2, 163 с.].

Скоростно-силовые способности предстают перед нами в виде своеобразного объединения собственно-силовых и скоростных способностей. Говоря иными словами, определение «скоростно-силовые качества» является способностью человека показывать максимум усилий в наиболее короткие сроки при сохранении безопасной амплитуды движения [1, 284 с.].

Использование этих навыков заключается не только в слиянии силы и скорости. Максимальное напряжение мышц реально лишь при медленном сокращении, а максимальной скорости с использованием небольшого отягощения. Их видно в движении тогда, когда вместе с основной мышечной силой нужна и скорость движений (например, при отталкивании при выполнении прыжка в длину или в высоту с места [3, - С. 14].

Цель исследования: Развитие скоростно-силовых качеств у юношей и девушек (баскетболистов) Полесского государственного университета в процессе круговой тренировки в тренажёрном зале.

Разработка учебно-тренировочного комплекса упражнений, направленных на развитие силы и быстроты.

Методы и организация исследования. Испытания проводились в режиме тренировочного процесса (один раз в неделю) на основе медицинского обследования – это контингент, не имеющий отклонения в состоянии здоровья. Во время эксперимента юноши и девушки занимались физической подготовкой по предложенной методике с использованием круговой тренировки в тренажёрном зале (таблица 1).

Таблица 1. – Перечень используемых упражнений направленных на развития скоростно-силовых качеств у юношей и девушек Полесского государственного университета.

Используемые упражнения	Время выполнения упражнения	Отдых между упражнениями
Прыжки на тумбу с весом отягощения	1 мин	30 сек
Подъём на носки с платформы в СМИТ-е с весом отягощения	1 мин	30 сек
Сгибание бедра сидя на тренажере с весом отягощения	1 мин	30 сек
Разгибание бедра сидя на тренажере с весом отягощения	1 мин	30 сек
Жим ногами с упором в платформу сидя с весом отягощения	1 мин	30 сек
Выпрыгивание из приседа с весом отягощения	1 мин	30 сек
Жим штанги лёжа с весом отягощения	1 мин	30 сек
Прыжки на скакалке	1 мин	30 сек
Присед с весом отягощения в широкой стойке	1 мин	30 сек
Подъём грифа к подбородку с весом отягощения	1 мин	30 сек

У каждой группы (юноши и девушки) были использованы одинаковые виды упражнений, но с различным весом отягощения. Каждую неделю вес отягощения повышался в связи с развитием физических функций для максимального достижения результата.

Исследование проводилось на протяжении двух месяцев, в нем принимали две группы разделённые на 10 юношей и 9 девушек.

Доказано положительное влияние на динамику скоростно-силовых показателей посредством сдачи нормативов до исследования, во время его проведения и после окончания (таблица 2).

Таблица 2. – Персональные данные, перечень нормативов и их результаты до исследования, во время него и после окончания.

Спортсмен	Норматив	До исследования	Во время исследования	После исследования
1	2	3	4	5
А.Д.	Прыжок в длину с места	268 см	271 см	273 см
	Бег (30 м)	4.2 сек	4.0 сек	3.9 сек
	Челночный бег (4х9)	8.6 сек	8.4 сек	8.1 сек
А.Н.	Прыжок в длину с места	254 см	256 см	260 см
	Бег (30 м)	4.3 сек	4.3 сек	4.2 сек
	Челночный бег (4х9)	9.1 сек	8.8 сек	8.8 сек
Ж.Д.	Прыжок в длину с места	266 см	268 см	272 см
	Бег (30 м)	4.5 сек	4.3 сек	4.3 сек
	Челночный бег (4х9)	8.7 сек	8.6 сек	8.6 сек
К.Д.	Прыжок в длину с места	252 см	256 см	259 см
	Бег (30 м)	4.4 сек	4.3 сек	4.2 сек
	Челночный бег (4х9)	8.9 сек	8.8 сек	8.8 сек
К.Д.	Прыжок в длину с места	256 см	256 см	258 см
	Бег (30 м)	4.2 сек	4.2 сек	4.1 сек
	Челночный бег (4х9)	8.6 сек	8.4 сек	8.4 сек
П.А.	Прыжок в длину с места	249 см	254 см	264см
	Бег (30 м)	4.4 сек	4.2 сек	4.2 сек
	Челночный бег (4х9)	8.6 сек	8.5 сек	8.5 сек
Р.Д.	Прыжок в длину с места	223 см	239 см	242 см
	Бег (30 м)	4.2 сек	4.2 сек	4.2 сек
	Челночный бег (4х9)	9.0 сек	8.9 сек	8.8 сек
С.А.	Прыжок в длину с места	244 см	248 см	249 см
	Бег (30 м)	4.6 сек	4.4 сек	4.4 сек
	Челночный бег (4х9)	9.3 сек	9.1 сек	9.0 сек
СТ.А.	Прыжок в длину с места	273 см	276 см	280 см
	Бег (30 м)	4.2 сек	4.1 сек	4.1 сек
	Челночный бег (4х9)	8.8 сек	8.7 сек	8.7 сек
Т.Д.	Прыжок в длину с места	220 см	233 см	240 см
	Бег (30 м)	4.5 сек	4.5 сек	4.3 сек
	Челночный бег (4х9)	9.0 сек	9.0 сек	8.8 сек
Б.А.	Прыжок в длину с места	173 см	176 см	182 см
	Бег (30 м)	5.3 сек	5.1 сек	5.0 сек
	Челночный бег (4х9)	10.2 сек	10.0 сек	10.0 сек
Б.В.	Прыжок в длину с места	178 см	182 см	184 см
	Бег (30 м)	5.4 сек	5.2 сек	5.2 сек
	Челночный бег (4х9)	10.4 сек	10.2 сек	10.2 сек
В.А.	Прыжок в длину с места	190 см	196 см	199 см
	Бег (30 м)	4.9 сек	4.7 сек	4.7 сек
	Челночный бег (4х9)	10.1 сек	9.8 сек	9.7 сек
Д.А.	Прыжок в длину с места	164 см	165 см	168 см
	Бег (30 м)	5.1 сек	5.1 сек	5.0 сек
	Челночный бег (4х9)	10.6 сек	10.5 сек	10.5 сек

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
К.Л.	Прыжок в длину с места	190 см	194 см	201 см
	Бег (30 м)	5.0 сек	4.9 сек	4.9 сек
	Челночный бег (4x9)	10.1 сек	10.1 сек	9.9 сек
О.С.	Прыжок в длину с места	211 см	213 см	215 см
	Бег (30 м)	4.7 сек	4.7 сек	4.6 сек
	Челночный бег (4x9)	10.0 сек	9.7 сек	9.6 сек
С.М.	Прыжок в длину с места	186 см	186 см	188 см
	Бег (30 м)	5.4 сек	5.2 сек	5.0 сек
	Челночный бег (4x9)	10.2 сек	10.0 сек	10.0 сек
Т.О.	Прыжок в длину с места	188 см	192 см	192 см
	Бег (30 м)	5.3 сек	5.1 сек	5.1 сек
	Челночный бег (4x9)	10.1 сек	10.1 сек	10.1 сек
Ш.А.	Прыжок в длину с места	176 см	179 см	182 см
	Бег (30 м)	5.2 сек	5.0 сек	5.0 сек
	Челночный бег (4x9)	10.4 сек	10.3 сек	10.3 сек

Выводы. После проведения исследования и тестов, как до начала эксперимента, так и после, были получены данные, анализ которых показал эффективность данного комплекса круговой тренировки, для повышения уровня скоростно-силовых навыков у занимающихся в возрасте 18-20 лет.

Список использованных источников

1. Мальцева, А.И. Быстрее, выше, сильнее!: легкая атлетика и гимнастика для школьников: / А.И. Мальцева. - Ростов н/Д: Феникс, 2005. - 284 с.
2. Костюченко, В.Ф. Профессионализм в сфере физической культуры: учеб.-метод. пособие / В.Ф. Костюченко. – СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб., 2003. - 163 с.
3. Верхошанский, Ю.В. Модель динамики состояния спортсмена в годичном цикле и ее роль в управлении тренировочным процессом: Теория и практика физической культуры / Ю.В. Верхошанский. – Москва: Просвещение, 1999. - № 1. - С. 14.
4. Егер, К.Г Юным спортсменам о тренировке / К.Г. Егер. – Москва: Физкультура и спорт 2005. – 256 с.

УДК 796

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ВОСПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНО-КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Ю.В. Корогвич, магистр

Научный руководитель – **Н.В. Корогвич**, ассистент кафедры физической культуры и спорта
Полесский государственный университет

Актуальность. В процессе занятий физкультурно-спортивной деятельностью необходимо ключевое внимание направить на воспитание физических качеств, так как педагогический процесс отражает уровень физической подготовленности занимающихся базовыми видами спорта, при этом состояние функциональных систем организма, опорно-двигательного аппарата позволяет выполнять «живые движения», которые требуют высокого уровня двигательных способностей [3, С.12-20].

Именно в период обучения в учебных заведениях расширяется диапазон двигательных способностей, что проявляется в качественных показателях [2, 592 с.].

Процесс внедрения инновационных технологий в педагогическом процессе продиктован необходимостью пересмотра традиционных образовательных парадигм, которые рассматриваются в контексте разнообразия, учета особенностей личности, рынка образовательных и сервисных услуг, оказываемых учреждениями образования в условиях кризиса и влияния внешних факторов [4, С.95-104].

Цель исследования: Систематизация педагогического процесса, направленного на воспитание физических качеств у девушек Полесского государственного университета в процессе занятий физкультурно-спортивной деятельностью.

Разработка учебно-тренировочных комплексов, направленных на рейтинговую оценку знаний, умений и навыков.

Методы и организация исследования. Испытания проводились в режиме учебного процесса на основе медицинского обследования – это контингент, не имеющий отклонения в состоянии здоровья. Формирование групп осуществлялось по случайному признаку, без учета морфологических показателей, участники эксперимента занимались по учебной программе, в соответствии со стандартом, не противоречащим нормативным документам Республики Беларусь.

Во время эксперимента девушки занимались физической подготовкой по предложенной методике с использованием круговой тренировки с регламентированным объемом для каждой группы: для первой группы - 50% объем круговой тренировки, во второй - 25%. Было обследовано 25 девушек.

Доказано положительное влияние на динамику показателей двигательно-координационных способностей исследуемого контингента.

Методика воспитания физических качеств в современных условиях – это учет морфофункциональных особенностей девушек и приоритетное использование кругового метода по времени занятий (50%), что является эффективной формой организации физкультурно-спортивной деятельности, для освоения учебного материала (таблица).

Таблица – Годовой план физической подготовки комплексного развития физических качеств у девушек Полесского государственного университета (в %).

Двигательные способности	Сент.	Октяб.	Нояб.	Дек.	Фев.	Март	Апр.	Май
Скоростные	25	25	10	15	20	20	15	20
Скоростно-силовые	30	20	15	15	20	20	10	20
Силовые	10	10	20	20	10	10	20	15
Общая выносливость	15	5	15	15	10	20	20	20
Силовая выносливость	10	10	10	5	10	10	5	5
Гибкость	5	15	15	10	10	5	15	10
Двигательно-координационные способности	5	15	15	20	20	15	15	10

Комплексы круговой тренировки ориентированы на использование 50% времени на развитие физических качеств и менялись каждые 2 - 3 недели. Учет здоровья, под влиянием физических упражнений, приводит к существенным морфофункциональным и физиологическим сдвигам, расширению двигательного потенциала, что сопряжено с перестройкой систем организма, т.е. осуществляется переход на новый уровень его функционирования, за счет изменений уровня физических качеств (скоростных, силовых, скоростно-силовых, двигательно-координационных способностей, гибкости, выносливости) в процессе учебных занятий по физической культуре.

Учет особенностей соматических типов (МиС, МиМеС, МеС, МеМаС и МаС), вариантов биологического развития (ускоренный – ВР«А», нормальный – ВР«В» и замедленный – ВР«С») - это эффективный путь воспитания двигательных способностей исследуемых девушек.

Совершенствование дифференцированного подхода к развитию физических качеств девушек обеспечивается в условиях интегрированного обучения [4, С. 95-104].

Сегодня образовательные системы функционируют в онтологическом предметно-содержательном пространстве, что является продолжением учения Н.А. Бернштейна (описание живого движения не метрическими, а топологическими категориями) [1, 253 с.].

Пространственно-координационная система характеризует двигательные действия с определенными параметрами, при этом структурно-конструктивный биомеханический подход в конкретном виде физкультурно-спортивной деятельности определяет и отражает структурную особенность пространства движения, на основе программно-аппаратного видеокомплекса («Peak Performance Technologies Inc.», «Motion Analysis Inc.», «Biovision», «Elite», «Sell Spot», «Oxford Metrics», «Optotrack», «Costel», «Coda», «Northern Digital's Watsmart», «NAC Videometrics», «Sony») [3, С.12-20].

Пространство движений человеческого тела имеет ряд существенных свойств: ограниченность, анизотропность, неоднородность, нелинейность, отмечал М.В. Волькенштейн (1988) [2, 592 с.], но двигательные функции нисколько не дублируются, отмечал Ю.К. Гавердовский [3, С. 12-20].

«Живые движения» не вписывается в модели, они адекватно отражают содержание их в условиях выполнения тех или иных двигательных действий, в том числе, сложных двигательных координационных структур.

Типология не обращение к математическим наукам, а способ осознания гармонии формы и красоты движения человеческого тела, при системном анализе базы данных, полученных с использованием Интернета для создания индивидуальных тренировочных программ.

Список использованных источников

1. Бернштейн Н. А. О построении движений / Н.А.Бернштейн – М, 2012. – 253 с.
2. Волькенштейн, М.В. Биофизика / М.В. Волькенштейн. – М.: Наука, 1988. – 592 с.
3. Гавердовский, Ю.К. Педагогико-биомеханический анализ техники спортивных движений на основе программно-аппаратного видеокомплекса / Ю.К. Гавердовский, Н.Г. Сучилин 1996. – № 4. – С. 12-20.
4. Давыдов, В.Ю. Совершенствование дифференцированного подхода к развитию физических качеств спортсменов / В.Ю. Давыдов, А.Ю. Журавский, А.Н. Яковлев // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт, 2013. – №3. – С. 95-104.

УДК 796

ПОСТРОЕНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЙ БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА У СПОРТСМЕНА

О.В. Мацука, магистрант

Научный руководитель – **В.В. Маринич**, к.мед.н., доцент

Полесский государственный университет

В настоящее время появляется потребность оценки степени физической нагрузки или уровня жизнеспособности организма и его элементов, что является одной из ключевых задач профилактики травм и оценки степени тренированности. Такая оценка позволяет объективно зарегистрировать темп изнашиваемости организма и его изменения при лечебно-профилактических воздействиях. Существуют различные подходы к получению данной оценки, например, можно измерять степень отклонения различных структурно-функциональных характеристик организма от нормы и таким образом оценивать степень их утомления и восстановления или износа.

При выборе показателей для оценки интенсивности физической нагрузки (ФН) и утомляемости из огромного множества возможных биомаркеров следует учитывать ряд требований, выполнение которых существенно повышает информативность и качество оценки [1, с.32]:

1. Показатель обязательно должен значительно изменяться (желательно в несколько раз) в промежутке времени от начала тренировки до периода восстановления (отдыха).
2. Показатель должен быть высоко коррелированным со степенью ФН и тренированностью спортсмена.
3. Межиндивидуальная дисперсия показателя не должна превышать величины изменения его среднего значения.
4. Должна иметь место низкая чувствительность выбранного показателя к болезням (болезни не должны имитировать изменение показателя).
5. Обязательно должно наблюдаться изменение показателя для всех членов популяции.
6. Показатель должен быть индикатором достаточно значимого процесса возрастной физиологии и должен иметь смысловую, морфологическую и функциональную интерпретацию, от-

ражать степень физической тренированности организма или изношенности какой - либо системы [2, с.28].

В практике спорта обычно используется определение активности и содержания:

- энергетических субстратов (АТФ, КрФ, глюкоза, свободные жирные кислоты);
- ферментов энергетического обмена (АТФ-аза, КрФ-киназа, и др.);
- промежуточных и конечных продуктов обмена углеводов, липидов и белков (молочная кислота, кетоновые тела, мочевины и др.);
- показателей кислотно-основного состояния крови (рН крови, парциальное давление CO_2 , резервная щелочность или избыток буферных оснований и др.);
- регуляторов обмена веществ (ферменты, гормоны, витамины, активаторы, ингибиторы);
- минеральных веществ в биохимических жидкостях (бикарбонаты и соли фосфорной кислоты определяют для характеристики буферной емкости крови);
- белка и его фракций в плазме крови.

Тропоминовый комплекс, состоящий из трех белков, известных как тропонин С, тропонин Т и тропонин I, образует скелет поперечно-полосатой мышцы и регулирует процесс мышечного сокращения [3, с.12]. Сердечные тропонины Т и I являются специфическими для миокарда белками, поскольку их аминокислотное строение отличается от скелетных изоформ тропонина Т и I, тогда как сердечный тропонин С абсолютно идентичен скелетному тропонину С, а потому не является специфическим для миокарда компонентом. Признано, что многие патологические и физиологические состояния, включая длительные физические нагрузки, также могут способствовать повышению уровня сердечных тропонинов [4, с.68].

Предполагаются следующие механизмы высвобождения сердечных тропонинов из миокарда при физических нагрузках:

1. высвобождение цитозольного пула тропонинов через интактную клеточную мембрану;
2. повышение проницаемости клеточной мембраны кардиомиоцита;
3. образование и высвобождение мембранных везикул;
4. перекрестные реакции коммерческих антител (направленных против сердечных тропонинов) со скелетными изоформами тропонинов [7, с.32].

Таким образом, многочисленные исследования продемонстрировали, что сердечные тропонины могут быть повышены у большинства субъектов после различных видов физической активности, начиная от небольших нагрузок и заканчивая длительными и тяжелыми спортивными нагрузками, таким как марафон [6, с.47]. Остаются спорными вопросы клинического значения повышения сердечных тропонинов при физических нагрузках и механизмы, лежащих в основе повышения данных биомаркеров [8, с.32].

Собственные исследования.

В период прохождения учебно-тренировочного сбора группой спортсменов-подростков триатлонистов (возраст 14-16 лет) осуществлялось нагрузочное тестирование в двух режимах:

- легкоатлетический тредбан – непрерывный ступенчатый тест с постепенным нарастанием нагрузки до отказа (от 6 до 16 км/час) или пульса 190 в мин;
- тест на велостанке – непрерывный ступенчатый с аналогичным нарастанием нагрузки до достижения пульса 190 в мин.

Тестирование осуществлялось последовательно в течение двух дней в период утренней тренировки после стандартной разминки.

Взятие биологического материала (периферическая венозная кровь) осуществлялся до и после выполнения нагрузочного тестирования.

Определялся уровень сердечных тропонинов, как маркеров повреждения миокарда в остром периоде повторного нагрузочного тестирования до отказа.

При оценке изменений уровня тропонина I в динамике нагрузки спортсменов отмечено отсутствие патологических изменений и повышения значений выше референтных величин.

Это отражает высокую устойчивость обследованных атлетов к преодолению нагрузок предельного характера и «физиологичность» выполняемого теста.

Заключение.

Таким образом, установлена значимость определения тропонина, как возможного маркера повреждения миокарда спортсменов при выполнении предельных нагрузок. Отмечена устойчивость обследованных спортсменов к выполнению нагрузок предельного характера, при этом не обнаружено выхода показателя выше уровня референтных значений.

Использование тропонина как биохимического маркера повреждения миокарда в период нагрузочного теста позволяет осуществить профилактику перенапряжения [9, с. 82].

Список использованных источников

1. Дупляков Д. В. Мутации сердечных тропонинов, ассоциированные с кардиомиопатиями / Дупляков Д. В., Чаулин А. М // Кардиология: новости, мнения, обучение. – 2019. – Т. 7. – №3. – С. 8–17.
2. Чаулин А. М. Основные аспекты биохимии, физиологии сердечных тропонинов / Чаулин А. М., Григорьева Ю. В. // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т. 6, №5. – С. 105-112.
3. Cummins B., Auckland M. L., Cummins P. Cardiac-specific troponin-I radioimmunoassay in the diagnosis of acute myocardial infarction // American heart journal. 1987. V. 113. №6. P.1333-1344. [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(87\)90645-4](https://doi.org/10.1016/0002-8703(87)90645-4)
4. Cummins P., Young A., Auckland M. L., Michie C. A., Stone P. C. W., Shepstone B. J. Comparison of serum cardiac specific troponin-I with creatine kinase, creatine kinase-MB isoenzyme, tropomyosin, myoglobin and C-reactive protein release in marathon runners: cardiac or skeletal muscle trauma? // European journal of clinical investigation. 1987. V. 17. №4. P. 317-324. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.1987.tb02194.x>
5. Клинико-диагностическая ценность кардиомаркеров в биологических жидкостях человека / Чаулин А. М. [и др.] // Кардиология. – 2019. – №59 (11). – С. 66-75.
6. Чаулин А. М. Повышение кардиальных тропонинов, неассоциированное с острым коронарным синдромом. Ч. 1 / Чаулин А. М., Дупляков Д. В // Кардиология: новости, мнения, обучение. – 2019. – Т. 7, №2. – С. 13-23.
7. Некоронарогенные причины повышения сердечных тропонинов в практике врача (литературный обзор) / Чаулин А. М. [и др.] // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2019. – №5 (41). – С.201-214.
8. Граевская, Н.Д. Оценка функционального состояния спортсменов по показателям состояния и взаимосвязи различных физиологических систем организма / Н.Д. Граевская // Современная система и методы врачебного контроля в спорте. – Малаховка: МОГИФК, 2007. – С.4-12.
9. Бутченко, Л.А. Дистрофия миокарда / Л.А. Бутченко // Спортивная медицина. – М.: Медицина, 2011. – С. 214-221.

УДК 976

ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА МОЛОДЫХ ХОККЕИСТОВ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ НА ЭТАПЕ УГЛУБЛЕННОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

П.Е. Мерзляков, магистрант

Научный руководитель – Е.Т. Кузнецова, доцент

Полесский государственный университет

Актуальность. Достижение высоких спортивных результатов в хоккее зависит от уровня физической подготовленности игроков, а также от уровня их одаренности. Процесс организации учебно-воспитательного процесса в детско-юношеских спортивных школах требует изучения и усовершенствования, что ставит данную тему исследования в ряд актуальных. Особенности игры предъявляют высокие требования к физической подготовке игроков [1, 2].

Объект исследования: учебно-тренировочный процесс молодых хоккеистов.

Предмет исследования: методика развития скоростных способностей хоккеистов в подготовительном периоде на этапе углубленной специализации.

Задачи исследования: 1. Определить эффективность использования элементов легкой атлетики для повышения скоростных качеств хоккеистов. 2. Разработать содержание физической подготовки молодых хоккеистов в подготовительном периоде на этапе углубленной специализации.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе исследования проводились педагогические наблюдения за тренировочным процессом хоккеистов (анализ содержания занятий, контроль и коррекция физической подготовленности хоккеистов, динамика количественных и качественных показателей хоккеистов).

Антропометрическая программа включала исследования длины и массы тела, силы кисти правой, левой руки. Тестирования физической подготовленности: бег 30, 60 и 300 метров; прыжок в длину с места; прыжки 10-кратные с ноги на ногу; подъем туловища из положения лежа; сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу.

Комплексный тест: 1. Выполняется на дистанции 30 м. В 7 м. от линии старта становится легкоатлетический барьер высотой 76 см, через 3 м. устанавливается еще один такой же барьер, в 2 м. от которого ставится стойка и далее через 2 м. впереди и 1 м. в сторону устанавливается 5 стоек.

2. Челночный бег на коньках 9x18x9 метров. Спортсмены встают к красной линии на середине площадки, коньки и клюшка находятся на ней. По сигналу хоккеисты бегут до синей линии (9 м.), где выполняют резкое торможение и повторяют рывок в обратном направлении до синей линии (18 м.), резкое торможение на синей линии – рывок до средней линии площадки (9 м). Тест выполняется в парах, лицом вперед.

В исследовании принимало участие 24 хоккеиста 14–15 лет (2008-2009 г.р.) группы спортивного совершенствования на этапе углубленной специализации ДЮСШ ГСУ «Хоккейный клуб Пинские ястребы» г. Пинска, Брестской области (педагогическое тестирование уровня физического развития юных спортсменов – антропометрия, контрольные нормативы). Основными показателями физического развития является длина и масса тела, которые отражаются как ростовые процессы, так и уровень соматической зрелости подростков (табл. 1).

Таблица 1. – Показатели физического развития хоккеистов в подготовительном периоде (n = 24)

№	Программа обследования	Статистические показатели			
		\bar{X}	σ	<i>min</i>	<i>max</i>
1	Масса тела, кг	61	5,86	53	80,1
2	Длина тела, см	177	6,32	166	189
3	Динамометрия левой руки, кг	41	1,4	39	43
4	Динамометрия правой руки, кг	44	1	45	47

Масса тела в отличие от длины тела, является весьма лабильным показателем, быстро изменяющимся под влиянием различных экзо- и эндогенных факторов. Однако между массой тела и возрастом, а так же другими показателями физического развития существует выраженная взаимосвязь, поэтому отклонения в показателях массы тела свидетельствуют о нарушении.

Результаты исследования физического развития спортсменов показали, что масса тела, равно как и длина, находились в пределах возрастных норм.

Характеристики физического развития школьников постоянно увеличивались в среднестатистических показателях, что обуславливалось физиологическими механизмами пубертатного периода.

Для оценки уровня физической подготовленности обследуемого контингента мы использовали восемь контрольных упражнений (табл.2).

Таблица 2. – Среднестатистические показатели физической подготовленности хоккеистов 15 лет (n = 24)

№	Программа обследования	Статистические показатели			
		\bar{X}	σ	<i>min</i>	<i>max</i>
1.	Бег 30 м, с.	4,46	0,10	4,37	4,56
2.	Бег 60 м, с.	8,3	0,11	8,2	8,5
3.	Бег 300 м, с	48,3	1,11	46,7	50,6
4.	Прыжок в длину с места, см.	231	3,32	227	240
5.	Прыжки 10-кратные, м.	23,15	0,51	22,2	24,9
6.	Координационные способности (комплексный тест), с.	14,8	0,81	13,9	17,0
7.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, кол-во раз	33,83	1,34	33	38
8.	Подъем туловища в сед из положения лежа за 45 сек, кол-во раз	47,67	2,24	45	52

Уровень физической подготовленности в подготовительном периоде (сентябрь м-ц) на этапе углубленной специализации (7 год подготовки) низкий – средний бал по всем восьми тестам – 2,77. Наименьшими баллами были оценены следующие контрольные нормативы: сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, кол-во раз – 1,1 балл; бег 30 м, с – 0,08 балла; бег 300 м, с (скоростная выносливость) – 1,42 балла.

Выводы. Достижение высокой физической подготовленности хоккеистов зависит от качественного и эффективного учебно-тренировочного процесса. Характеристики физического развития хоккеистов постоянно увеличивались в среднестатистических показателях, что обуславливалось физиологическими механизмами пубертатного периода. Результаты исследования физического развития показали, что масса тела, равно как и длина, и динамометрия находились в пределах возрастных норм. Уровень физической подготовленности в подготовительном периоде (сентябрь м-ц) на этапе углубленной специализации (7 год подготовки) низкий – средний бал по всем восьми тестам – 2,77.

Для комплексного развития двигательных реакций наиболее эффективны подвижные и спортивные игры.

Список использованных источников

1. Исаев, А. А. Это и есть хоккей / А. А. Исаев. – М.: Молодая гвардия, 1984. – 143 с.
2. Чемберс, Д. Тренировочные занятия в хоккее: 446 упражнений для развития мастерства хоккеистов / Д. Чемберс. – Киев: Олимпийская литература, 2010. – 360 с.

УДК 796.88

ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКИ

И.С. Невдах, магистрант

Научный руководитель – **Л.Н. Каленчук**, к.п.н., доцент

Полесский государственный университет

Актуальность. В настоящее время на передний план в подготовке высококвалифицированных спортсменов выступает качественное информационное обеспечение в вопросах организации и осуществления тренировочного процесса и соревновательной деятельности. В связи с этим актуальным является оперативный мониторинг публикуемых зарубежных научно-методических материалов, их аналитическая обработка, отбор, систематизация и высококвалифицированный перевод под редакцией опытных специалистов по видам спорта [1, Р.132-137; 2, Р 1-17; 3, Р 1-6].

Современная тяжелая атлетика представляет большой интерес для молодежи, так как дает отличную возможность для физического развития. В тяжелоатлетическом спорте для достижения результатов мирового класса требуется многолетняя подготовка с максимальной отдачей сил, начиная с детского возраста. Исследования, проведенные отечественными и зарубежными учеными за последние 30–40 лет, свидетельствуют о том, что тренировка с дозированными отягощениями в детском и подростковом возрасте не приводит к ухудшению и задержке роста, а благоприятно влияет на всестороннее физическое развитие.

Цель исследования. Выявить оздоровительные перспективы развития тяжелой атлетики.

Материал и методы исследования.

В исследовании приняли участие 10 учащихся УСУ «ДЮСШ №5 г. Пинска».

Методы исследования: анализ литературы, тестирование, методы математической статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Для выявления динамики роста уровня спортивного мастерства в многолетней подготовке тяжелоатлетов использовались следующие тесты: обхват груди, обхват талии, обхват бедер, рос, вес, индекс Эрисмана.

Показатели выписывались из личной медицинской карточки спортсмена в Пинском городском диспансере спортивной медицины.

Движение рывок штанги и толчок штанги (максимально поднятый вес). Выписывались результаты протоколов первенства ДЮСШ. Показатели физического развития у испытуемых за 2022/2023 учебный год (группа начальной подготовки 2-го года обучения) по отношению к 2021/2022 учебному году (группа начальной подготовки 1-го года обучения) и за 2023/2024 учеб-

ный год (учебно-тренировочная группа 1-го года обучения) по отношению к 2022/2023 учебному году (группа начальной подготовки 2-го года обучения) имеют позитивную достоверную ($P < 0,05$) динамику по большинству показателей: обхват груди в период обучения с ГНП 2-го года до УТГ 1-го года возрос на 3,25% статистически достоверно с $76,9 \pm 0,86$ см до $79,4 \pm 0,36$ см, обхват талии изменился на 3,01% статистически недостоверно с $63 \pm 0,73$ см до $64,9 \pm 1,09$ см, обхват бёдер – на 3,06% с $78,3 \pm 0,67$ см до $80,7 \pm 0,75$ см статистически достоверно, масса тела возросла с $40,1 \pm 0,59$ кг до $36,68 \pm 0,48$ кг, длина тела – $149,1 \pm 1,05$ см по отношению к $144,3 \pm 0,92$ см статистически достоверно, ЖЕЛ возросла на 8,80 % с $2215 \pm 21,16$ мл до $2410 \pm 25,62$ мл.

Таблица 1. – Анализ показателей физического развития у испытуемых за 2022–2023 учебный год (ГНП 2-го года обучения) по отношению к 2021–2022 учебному году (ГНП 1-го года обучения)

Антропометрические показатели	ГНП 1-го $\bar{X} \pm m$	ГНП 2-го $\bar{X} \pm m$	%	Tst		
				$t_{\text{эмп.}}$	$T_{\text{крит.}}$	P
Обхват груди, см	$75 \pm 0,76$	$76,9 \pm 0,86$	2,53	1,65	2,09	$> 0,05$
Обхват талии, см	$60,7 \pm 0,76$	$63 \pm 0,73$	3,79	2,18	2,09	$< 0,05$
Обхват бёдер, см	$75,9 \pm 0,78$	$78,3 \pm 0,67$	3,16	2,34	2,09	$< 0,05$
Масса тела, кг	$34,72 \pm 0,48$	$36,68 \pm 0,48$	5,64	2,89	2,09	$< 0,05$
Длина тела, см	$143 \pm 0,96$	$144,3 \pm 0,92$	0,91	0,97	2,09	$> 0,05$
Индекс Эрисмана, ИЭ	$3,5 \pm 0,57$	$4,75 \pm 0,54$	35,71	1,50	2,09	$> 0,05$
Жизненный индекс, мл	$2095 \pm 27,35$	$2215 \pm 21,16$	5,73	3,46	2,09	$< 0,05$
Сумма двоеборья, кг	$50,5 \pm 1,31$	$55,90 \pm 1,76$	10,69	2,54	2,09	$< 0,05$

Таблица 2. – Анализ показателей физического развития у испытуемых за 2023–2024 учебный год (УТГ 1-го года обучения) по отношению к 2022–2023 учебному году (ГНП 2-го года обучения)

Антропометрические показатели	ГНП 2-го $\bar{X} \pm m$	УТГ 1-го $\bar{X} \pm m$	%	Tst		
				$t_{\text{эмп.}}$	$t_{\text{крит.}}$	P
Обхват груди, см	$76,9 \pm 0,86$	$79,4 \pm 0,36$	3,25	2,7	2,09	$< 0,05$
Обхват талии, см	$63 \pm 0,73$	$64,9 \pm 1,09$	3,01	1,45	2,09	$> 0,05$
Обхват бёдер, см	$78,3 \pm 0,67$	$80,7 \pm 0,75$	3,06	2,39	2,09	$< 0,05$
Масса тела, кг	$36,68 \pm 0,48$	$40,1 \pm 0,59$	9,32	4,50	2,09	$< 0,05$
Длина тела, см	$144,3 \pm 0,92$	$149,1 \pm 1,05$	3,33	3,45	2,09	$< 0,05$
Индекс Эрисмана, ИЭ	$4,75 \pm 0,54$	$5,05 \pm 0,64$	6,31	0,34	2,09	$> 0,05$
Жизненный индекс, мл	$2215 \pm 21,16$	$2410 \pm 25,62$	8,80	5,86	2,09	$< 0,05$
Сумма двоеборья, кг	$55,90 \pm 1,76$	$73,2 \pm 2,33$	30,95	4,98	2,09	$< 0,05$

Выводы. Результаты подтверждают, что тренировки с отягощением могут улучшить как когнитивные функции, так и работу мозга. Они показывают, что силовые тренировки положительно влияют как на организационные функции, так и на ассоциативную память — два процесса, которые крайне чувствительны к эффекту старения и нейродегенерации.

Для выполнения прыжка вверх из приседа тяжелоатлеты должны были принять исходное положение приседа (угол в коленном суставе 90°), затем по команде совершить прыжок вверх. В ходе выполнения прыжка с приседом спортсмен из исходного положения «стоя» по команде совершал присед на комфортную глубину и сразу затем – прыжок вверх. Между прыжковыми тестами спортсменам предоставлялся интервал отдыха не менее 60 секунд. При выполнении тяги спортсмены принимали исходное положение, соответствующее началу второй части толчковой тяги (величина угла коленных суставов составляла $125 \pm 5^\circ$, туловище располагалось вертикально, а угол тазобедренных суставов – $145 \pm 5^\circ$).

Результаты тестирования использовались для сопоставления с абсолютными и скорректированными результатами соревнований (результаты соревнований в рывке, толчке, сумма взятых весов и значение суммарного коэффициента Синклера ST).

Список использованных источников

1. Kusuma Nanang Himawan Moh., Rilastia D., Syafei M., Nugroho R., Budihardjo B. Biomechanical Analysis of Snatch Technique in Conjunction to Kinematic Motion of Olympic Weightlifters // The 4th International Seminar on Public Health Education (ISPHE 2018). Advances in Health Science Research. – Vol. 12. – Semarang, Indonesia, 8-9 May, 2018. – P. 132-137. – URL: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/isphe-18/25899762> (дата обращения 21.05.2019).
2. Liu G., Fekete G., Yang H., Ma J., Sun D., Mei Q., Gu Y. Comparative 3- dimensional kinematic analysis of snatch technique between top-elite and sub-elite male weightlifters in 69-kg category // Heliyon. – 2018. – Vol. 4. – Iss. 7. – P 1-17. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00658> (дата обращения 14.01.2019).
3. Korkmaz S., Harbili E. Biomechanical analysis of the snatch technique in junior elite female weightlifters // JOURNAL OF SPORTS SCIENCES. – 2015. – P 1-6. – URL: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1088661> (дата обращения 14.01.2019).

УДК 796.015:8

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКОЙ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СДЮШОР

И.С. Невдах, магистрант

Научный руководитель – В.И. Стадник, к.п.н., доцент
Полесский государственный университет

Актуальность. Современные тенденции развития тяжелой атлетики обусловлены уровнем развития скоростно-силовых способностей за счёт мышечных напряжений, главным образом, - это проявление физических качеств быстроты, силы. В настоящее время в системе спортивной подготовки тяжелоатлетов широко применяются различные тренажеры, спортивные снаряды и отягощения [1, С. 127-129].

Поиск, выбор средств и методов развития скоростно-силовых способностей у мальчиков на этапе начальной подготовки, занимающихся тяжелой атлетикой в условиях функционирования СДЮШОР представляется актуальным направлением, так как систематизация научных данных и практики по организации и проведению учебно-тренировочного процесса дает возможность совершенствовать работу в этом направлении [2, С. 169-178].

Вместе с тем, публикации по организации учебно-тренировочного процесса в тяжелой атлетике по отдельным направлениям подготовки спортсменов часто носят противоречивый характер, в аспекте возрастных особенностей, уровня физической подготовленности [3, С. 126–130].

Объект исследования: учебно-тренировочный процесс спортсменов-учащихся группы НП-2 года обучения в СДЮШОР №5 г. Пинска.

Предмет исследования: методика развития скоростно-силовых качеств спортсменов-учащихся, занимающихся тяжелой атлетикой в СДЮШОР №5 г. Пинска.

Цель исследования: повышение уровня развития скоростно-силовых качеств спортсменов-учащихся, занимающихся тяжелой атлетикой в СДЮШОР №5 г. Пинска.

Задачи: 1. Изучить научно-методическую литературу по проблеме исследования.

2. Разработать комплексы упражнений, направленных на развитие скоростно-силовых качеств у спортсменов-учащихся, занимающихся тяжелой атлетикой.

3. Обосновать эффективность применения дифференцированной методике развития физических качеств спортсменов-учащихся, занимающихся тяжелой атлетикой.

Результаты исследования и их обсуждение. В исследовании принимали участие юные тяжелоатлеты учебно-спортивного учреждения «СДЮШОР №5 г. Пинска». Было сформировано 2 группы: одна группа – контрольная (n = 10), вторая группа – группа исследования (n = 10).

Контрольная группа занималась по общепринятой методике.

Группа исследования дополнительно занималась с элементами дифференцированной методике развития скоростно-силовых качеств ног.

В соответствии с программой по тяжелой атлетике, утвержденной Министерством спорта и туризма Республики Беларусь приказом №363 от 5 сентября 2023 года определены этапы многолетней подготовки спортсменов, содержание материала учебно-тренировочных занятий по группам и

этапам спортивной подготовки, а также соответствующие контрольно-переводные нормативы по ОФП и СФП по всем разделам спортивной подготовки. На каждом из этапов многолетней спортивной подготовки спортсменов в ходе учебно-тренировочной работы достигаются определенные цели, решаются как общие, так и частные задачи:

На этапе НП – это укрепление здоровья и закаливание организма спортсменов, обеспечение разносторонней физической подготовленности, укрепление опорно-двигательного аппарата, воспитание общей выносливости, координации движений, усвоение правил безопасности при обращении со штангой, основных элементов техники в поднятии штанги, а также формирования у спортсменов стойкого интереса и сознательного отношения к занятиям тяжелой атлетикой. В ГНП-1,2,3 года обучения соотношение по времени ОФП на тренировке составляет 65%, СФП 35%. В учебно-тренировочном процессе согласно программе для решения задач по СФП рекомендуется включать следующие специальные упражнения: рывки (классический, полуприсед, с вися, с плитов и т.д.); тяги рывковые (с помоста, с вися, с плитов и т.д.); толчки (классический, со стоек, из-за головы, швунг, швунг жимовой и т.д.); подъем на грудь (в сед, в полуприсед, с вися, с плитов и т.д.); тяги толчковые (с помоста, с вися, с плитов и т.д.); приседание со штангой (на плечах, на груди); жимы штанги (лежа, сидя, стоя).

ОФП в группах начальной подготовки – это развитие основных физических качеств: быстроты, силы, выносливости, гибкости и координационных способностей. Для развития быстроты и скоростно-силовых способностей в учебно-тренировочный процесс включают разнообразные прыжковые упражнения. Основными средствами развития силовых качеств спортсмена являются элементы акробатики (кувырки, стойки, повороты и др.), упражнения на гимнастических снарядах (подтягивания, качи, махи, подъемы), элементы борьбы, толкания ядра, прыжки, перенос груза и т.д.

Было проведено тестирование, где результаты КГ представлены в таблице 1, а результаты ГИ представлены в таблице 2.

Таблица 1. – Результаты тестирования по ОФП и суммы двоеборья КГ эксперимента

№ п/п	Прыжок в верх (см)			Бег 30 м (с)			Прыжок в длину (см)			Сумма двоеборья (кг)		
	начало	конец	прирост	начало	конец	прирост	начало	конец	прирост	начало	конец	прирост
1	32	33	1	5,25	5,25	0	163	163	0	95	97	2
2	35	35	0	5,21	5,19	0,02	166	167	1	93	94	1
3	37	38	1	5,17	5,16	0,01	170	171	1	101	101	0
4	34	34	0	5,12	5,12	0	160	160	0	103	103	0
5	29	31	2	5,22	5,21	0,01	155	157	2	98	100	2
6	40	41	1	5,04	5,02	0,02	178	179	1	110	112	2
7	38	39	1	5,08	5,07	0,01	177	178	1	105	107	2
8	33	35	2	5,17	5,17	0	165	167	2	103	104	1
9	33	33	0	5,15	5,15	0	155	155	0	98	99	1
10	38	38	0	5,02	5,01	0,01	178	179	1	107	109	2
\bar{X}			0,8			0,08			0,9			1,3

Таблица 2. – Результаты тестирования по ОФП и суммы двоеборья ГИ эксперимента

№ п/п	Прыжок в верх(см)			Бег 30 м(с)			Прыжок в длину(см)			Сумма двоеборья (кг)		
	начало	конец	прирост	начало	конец	прирост	начало	конец	прирост	начало	конец	прирост
1	38	41	3	5,15	5,14	0,01	158	162	4	92	95	3
2	37	39	2	5,18	5,17	0,01	169	174	5	94	98	4
3	41	44	3	5,14	5,12	0,02	181	185	4	106	109	3
4	28	30	2	5,12	5,11	0,01	163	168	5	88	92	4
5	39	41	2	5,17	5,15	0,02	165	169	4	95	99	4
6	40	43	3	5,03	5,02	0,01	167	171	4	109	112	3
7	36	38	2	5,18	5,16	0,02	164	169	5	107	110	3

8	38	40	2	5,17	5,16	0,01	163	167	4	98	101	3
9	35	36	1	5,09	5,08	0,01	157	162	5	98	100	2
10	39	40	1	5,04	5,03	0,01	180	183	3	105	107	2
\bar{X}			2,1			1,3			4,3			3,1

Особое внимание уделяется тем группам мышц, которые наиболее отстают в своем развитии в начальный период обучения: мышцы брюшного пресса, косые мышцы туловища, спины, отводящие мышцы верхних конечностей, мышцы задней поверхности бедра, приводящие мышцы ног. Для растягивания сухожилий используются упражнения на растягивания. Развитию гибкости способствуют наклоны туловища вперед и назад, его вращение, вращение верхних и нижних конечностей, стоп, кистей рук, растягивание мышц и связок передней и задней поверхностей бедра, голени. После нашего месячного научного эксперимента, где КГ занималась по общепринятой методике. ГИ дополнительно занималась с элементами дифференцированной методике развития скоростно-силовых качеств ног, с выполнением до и после тренировки различных прыжковых упражнений (прыжок в глубину, прыжок с места и т.д.).

Выводы. На начальном этапе подготовки на совершенствование соревновательных движений и увеличение силового потенциала, оптимальными среднемесячными объемами являются: в группе рывковых и толчковых упражнений 400 подъемов штанги при коэффициенте интенсивности 12%, в группе тяг, приседаний, жимов и наклонов 600 подъемов штанги при коэффициенте интенсивности 83%;

Тренировочная нагрузка в объеме 70-80% силовой подготовки в меньшей степени влияет на рост спортивного результата у начинающих тяжелоатлетов, по сравнению с тренировочной нагрузкой в объеме - 60% силовой подготовки юношей на этапе начальной специализации в тяжелой атлетике. Выявленная взаимосвязь упражнений общей и специальной физической подготовки в исследуемых группах подтверждает то, что используемые нами контрольные испытания (тесты) являются информативными для оценки уровня развития специальных физических качеств, необходимых для роста спортивных достижений тяжелоатлетов.

Список использованных источников

1. Балашова, Н.Н. Система тренировочных и соревновательных нагрузок юных спортсменов. // Основы управления подготовкой юных спортсменов // Под ред. М.Я. Набатниковой. М.: Физкультура и спорт, 1982. - С. 127-129.
2. Прокопьев, Н. Н. Особенности и порядок подготовки спортивного резерва на примере развития тяжелой атлетики в Красноярском крае / Н. Н. Прокопьев. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2023. – № 31 (478). – С. 169-178.
3. Климанов, Р. С. Педагогическая технология совершенствования учебно-тренировочного процесса юных тяжелоатлетов 15–16 лет / Р. С. Климанов, И. П. Шлее // Задачи и перспективы развития физической культуры и спорта в современных условиях: материалы ІХХ Всероссийской научно-практической конференции, Кемерово, 09–10 июня 2022 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – С. 126–130.

УДК 796.077.4:331.108

ПОДГОТОВКА КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ СФЕРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Н. Йиндон, аспирант

Научный руководитель – А.Н. Яковлев, к.п.н., доцент

Полесский государственный университет

Актуальность. Процесс расширения возможностей физкультурно-спортивной деятельности в системе образования, в том числе, на этапе подготовки трудового потенциала для сферы физической культуры и спорта повысилась значимость воспроизводства кадров, зависит от социальной обстановки в обществе и уровня овладения техническими действиями, что указывает на широкий

спектр возможностей в выборе специализации, связанной с конкретным видом спорта [1; 2, С. 16-18, 4, С. 10–12].

Это дает теоретическую основу для развития физкультурно-спортивной деятельности в различных национально-культурных системах для изучения характера влияния этих систем на установки и ценностные ориентации студентов [3; 5, С. 40-45].

Организация исследования. Исследование осуществлялось в Полесском государственном университете.

Результаты исследования и их обсуждение. Внедрение в практику физкультурно-спортивной деятельности осуществляется в рамках учебных программ, которые могут быть расширены за счет вариативного компонента при условии совпадения интересов заинтересованных организаций.

Основной среди кадровых проблем в этой сфере является:

- острая нехватка тренерско-преподавательского состава с должной квалификацией;
- в дошкольных и общеобразовательных учреждениях численность специалистов со средним образованием растет, а с высшим – уменьшается.
- отток квалифицированных кадров из школ и дошкольных учреждений связан со снижением социального статуса (непрестижность и бесперспективность этой профессии, недостаточное финансирование со стороны государства, низкая мотивация занятий физкультурно-спортивной деятельностью).

Не существует готовой и четкой системы иерархии и понятия «карьерной лестницы» в данной отрасли, что не позволяет мотивировать молодых специалистов, так как исходный уровень карьеры опирается на достижение спортсмена, что не дает возможности развития рядовому работнику.

Для популяризации профессий в сфере физкультуры и спорта необходимо через государственно-частное партнерство и средства массовой информации (PR-деятельность) заниматься популяризацией здорового образа жизни, пропагандой физической культуры и спорта в молодежной среде. Кроме того, надо стимулировать абитуриентов к выбору физкультурно-спортивных направлений обучения путем увеличения количества целевых мест.

Решение проблемы сбалансированности профессиональной подготовки по количеству и структуре выпускников потребностям отрасли диктует необходимость использования эффективных форм интеграции образования, реального сектора экономики и науки.

Одной из таких форм в современных условиях является создание научно-образовательных кластеров.

Выводы. Основной целью деятельности кластера является повышение качества непрерывного образования, направленного на обеспечение потребности в квалифицированных специалистах в сфере физической культуры и спорта.

На плановой основе выполняются следующие основные задачи кластера:

1. Разработка и реализация мероприятий, направленных на повышение качества образования (внедрение в образовательный процесс новых информационных технологий).
2. Прогнозирование потребности региона в специалистах в сфере физической культуры и спорта на среднесрочную перспективу.
3. Создание конкурентной среды для образовательных учреждений, осуществляющих подготовку специалистов в сфере физической культуры и спорта.
4. Обеспечение доступности получения профессионального образования для всех категорий молодежи, особенно из числа перспективных молодых спортсменов.
5. Содействие трудоустройству выпускников образовательных учреждений кластера и адаптация выпускников к рынку труда.
6. Взаимодействие с работодателями и предоставление им базы данных соискателей в сфере физической культуры и спорта.

Организация деятельности кластера основывается на следующих принципах:

1. Единство образовательного, научного и спортивного процессов;
2. Непрерывность образовательного процесса и взаимосвязь образовательных программ различных уровней в структуре кластера;
3. Учебно-организационное, учебно-методическое, научное и информационное взаимодействие между всеми участниками кластера с учетом их интересов.

Стратегическое развитие и текущая деятельность кластера осуществляется благодаря выстроенной системе управления, которая включает в себя:

- координационный совет кластера, который работает при заинтересованной позиции Министерства спорта;
- административную группу, состоящую из ответственных представителей учреждений кластера и осуществляющую оперативное управление деятельностью кластера;
- учебно-методическое объединение, состоящее из ведущих ученых, педагогов и специалистов отрасли и координирующее учебную, научную и методическую деятельности в учреждениях кластера;
- рабочие группы по всем направлениям деятельности кластера.

Список использованных источников

1. Курасбедиани, З. В. Реализация кадровой политики в области физической культуры и спорта / З.В. Курасбедиани // Вестник университета, 2016. – № 12 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-kadrovoy-politiki-v-oblasti-fizicheskoy-kultury-i-sportapolozhitelnyy-opyt-na-primere-federatsii-dzyudo-kurskoj-oblasti>.

2. Галимов, А.М. Научно-образовательный кластер в системе формирования и развития инновационного кадрового потенциала в сфере физической культуры и спорта / А.М. Галимов // Кадровая политика в области физической культуры и спорта: вызовы, проблемы, перспективы развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции 19-20 ноября 2018, Красноярск: Литера-принт, 2018. – С. 16-18.

3. Закон Республики Беларусь от 04.01.2014 № 125-З (ред. от 09.01.2018) «О физической культуре и спорте».

4. Паршикова, Н.В., Изаак, С.И. Разработка стратегического прогноза развития физической культуры и спорта на период до 2030 года//Человеческий капитал, 2016. - № 4 (88). - С. 10–12.

5. Яковлев А.Н. Технологии физкультурно-спортивной деятельности в социуме образовательного пространства Республики Беларусь и Российской Федерации / А. Н. Яковлев // Здоровье для всех = Здароўе для ўсіх = Health for all: научно-практический журнал. – 2016. – № 2. – С. 40-45.

УДК 797

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ В ФУТБОЛЕ

И.С. Панасюк, П.А. Мишина, 1 курс

Научный руководитель – **А.С. Матвеев**, ассистент кафедры физической культуры и спорта
Полесский государственный университет

Актуальность. Физическая подготовка футболистов является одним из главных факторов, от которого зависит эффективность индивидуальных, групповых и командных технических и тактических действий. В процессе физической подготовки спортсменов проводится работа по воспитанию необходимых физических качеств, среди которых важную роль играет гибкость. Гибкость необходима в той или иной мере при выполнении любых физических действий. В одних видах спорта она непосредственно определяет результат спортсмена (спортивная, художественная, акробатическая, эстетическая и командная гимнастика), в других дисциплинах – позволяет добиться определенных результатов (футбол, волейбол, хоккей, гандбол, борьба и т.п.).

Цель исследования: выявить основные средства и методы развития гибкости у девушек-футболисток.

В соответствии с целью исследования были сформулированные следующие задачи:

1. Экспериментально проверить эффективность гибкости во время тренировочного процесса.
2. Разработать методику развития гибкости у девушек-футболисток.

Методы исследования.

Визуальный анализ проводился нами среди девушек-футболисток Учреждения «Полесского Государственного Университета г. Пинск». Всего 12 девушек-футболисток приняло участие в визуальном анализе.

Результаты исследования:

Для решения поставленных задач мы визуальным образом проанализировали 12 девушек-футболисток, которые учатся в учреждении образования «Полесский государственный университет». Для начала мы решили обозначить девушек-футболисток, которые проявляли активную, пассивную и динамическую гибкость во время одного тренировочного процесса: 60% девушек-футболисток склонны к активной гибкости на определенных этапах тренировочного процесса, 30% проявляли динамическую гибкость, 10% занимающихся использовали пассивную гибкость.

Одним из наиболее главных преимуществ гибкости является то, что она помогает предотвратить травмы. Гибкость увеличивает диапазон движения суставов, что позволяет более легко приспособиться к неожиданным движениям и избежать травм во время тренировочного процесса и соревнований.

Визуальный анализ показывает, что тренировка гибкости может сократить риск травм во время игры. В исследовании, проведенном среди девушек-футболисток, игроки, которые тренировали гибкость, получали меньше травм, чем те, кто этого не делал.

Провидя наблюдение, выяснилось, что из 12 девушек, 4 (33,33%) имеют травмы голеностопного сустава, 2 (16,67%) девушки – травмы коленного сустава, 6 (50%) – не имеют никаких травм.



Рисунок – Травмы, наблюдаемые у девушек-футболисток

После, мы побеседовали с тренером насчёт применения комплекса упражнений, развивающих гибкость. Услышали более 20 применяемых упражнений, связанных с использованием мяча и без него. Выбрали наиболее эффективные, для развития специальной гибкости:

- стоять на одной ноге и выполнять круговые движения согнутой в коленном суставе ноги с максимальным подниманием и отведением бедра в сторону;
- выпад в сторону, присед на правой, наклоны вправо-влево;
- выпад правой вперед, руки на землю слева от колена, пружинистые покачивания, локтем правой руки достать землю, поворот на 180°;
- выпад в сторону, упор присев на правой (на всей стопе), не поднимая таз над землей, перейти в упор, присев на левой.

Выводы.

Проанализировав полученную информацию, можно сделать следующие выводы:

1. Тренировка гибкости может сократить риск травм во время игры. В исследовании, проведенном среди девушек-футболисток, игроки, которые тренировали гибкость, получали меньше травм, чем те, кто этого не делал.
2. Исходя из опроса тренеров, нами была подготовлена методика для развития гибкости, а в основу входят упражнения с круговыми движениями, а также выпады из разных положений.

Список использованных источников

1. Бурухин С. Ф. Методика обучения физической культуре. Гимнастика. М.: Юрайт, 2019. 174 с.
2. Величко Т. И. Лечебная физическая культура и лечебное плавание в ортопедии. Учебно-методическое пособие для вузов, 3-е изд. М.: Лань, 2024. 124 с.

3. Виленский М. Я., Горшков А. Г. Физическая культура. Учебник. М.: КноРус, 2020. 216 с.
4. Германов Г. Н., Корольков А. Н., Сабирова И. А. Теория и история физической культуры и спорта. Учебное пособие для СПО. В 3-х томах. Том 1. Игры олимпиад. М.: Юрайт, 2019. 794 с.

УДК 976

ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ И ЗАЩИТЫ В ДЗЮДО

Д. Полухович, М. Гордейчук, 4 курс

Научный руководители – В.И. Стадник, к.п.н., доцент; А.Н. Яковлев, к.п.н., доцент
Полесский государственный университет

Актуальность. Тактика нападения и защиты в дзюдо направлена на более удачное проведение приемов борьбы, которые определяют характер спортивного поединка, когда претенденты на победу имеют приблизительно равный уровень технической подготовленности [1, 2].

Учитывая особенности развития спортивных единоборств в Беларуси на современном этапе, следует отметить, что тактика проведения поединков зависит не только от физической подготовленности, но и уровня тактического арсенала, которым обладает спортсмен и тренер.

Основной задачей нашего исследования было систематизация научных данных по действиям спортсмена в условиях спортивных соревнований, которые отражают особенности ведения действий в нападении и обороне в дзюдо.

Проведение анализа технико-тактических действий осуществлялось в режиме проведения анализа тактики ведения схватки по изучению видеоматериалов высококвалифицированных борцов в спортивных единоборствах в нападении, активной обороне.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение материалов по итогам международных соревнований показало, что определяющими в арсенале технико-тактических действий являются атаки, которые отражают особенности технических действий против защит, в том числе широкий диапазон «ложных» обманных движений, которые выполняются в условиях противодействия (помех со стороны соперника), сопровождаются комбинированными действиями.

Особая роль отводится действиям, которые «маскируют» основное техническое действие, так как соперник должен поверить, что именно такое действие против него будет применяться (предатаковая подготовка).

Анализ видео материалов в поединках высококвалифицированных дзюдоистов по итогам соревнований международного уровня позволили получить данные, которые характеризуют набор технико-тактических действий по составу, количественным показателям в применении, результативных действий в нападении.

Активная оборона в соревнованиях применяется в условиях неодинаковой подготовки, когда необходимо воспользоваться приемами маневрирования и защит в дзюдо.

В этой связи нами отмечено, что технико-тактические действия в момент совершения атакующих приемов в условиях применяемой защиты соперником составляют по частоте применения (част.) - 19,2%, результативность (рез.) - 3,47%.

Обманные («ложные движения») составляют (част. - 24,8%, рез. - 7,2%).

Выполнение атакующих действий в условиях противодействий соперника (с помехами) (част. - 8,8%, рез. - 5,6%).

В ходе проведения поединка наблюдается продолжительное преодоление, которое открывает возможности для продолжения атаки (част. - 12,53%, рез. - 4,8%).

Анализ видеоматериалов и изучение литературы по данной проблеме позволил отметить следующие группы приемов, которые характеризую «ложные» обманные технико-тактические действия:

1. Ложные («обманные») технико-тактические действия, которые связаны с захватом (частота применения - 26,8%).

2. Техничко-тактические действия, сопровождаемые откровенной прямолинейностью маневрирования - 24,5% (перемещение соперника за пределы татами) - 7,5%).

3. В дзюдо применяются элементы вертикального маневрирования (5,6%).

4. Широкий арсенал технико-тактических действий характеризуется способностью спортсмена применять знания, полученные в процессе изучения основ биомеханики движений (боковое маневрирование - 19,6%, «Заведение» (8,2%), «Зашагивание» (6%), «Кружение» (3,9%), «Раскачивание в сторону» (1,5%).

5. Индивидуальные особенности борца позволяют ему использовать морфологические данные в виде дополнительных маневров - 23,5%.

Выводы. Изучение данных, полученных в ходе исследования, указывает на необходимость теоретической подготовки, что связано с высоким уровнем проявления двигательных-координационных способностей и набором технико-тактического арсенала борца.

Анализ технико-тактических действий спортсмена осуществляется в тесном единстве теории и практики, в ходе которой совершенствуются навыки двигательных действий высшего порядка.

Общие взгляды на проблему в спортивной борьбе среди действий нападения и обороны часто носят противоречивый характер, так как упрощенный вариант действий визуально приводит к поражению в поединке.

Нами отмечено 28 разновидностей технико-тактических действий, характеризующих нападение и активную оборону (нападения - 81,6%, атаки против атак, составляют 18,4%).

«Ложные» (обманные) движения в спортивной деятельности используются многократно, особенно в единоборствах [3].

Список использованных источников

1. Гожин, В.В. Приемы маневрирования, применяемые высококвалифицированными дзюдоистами / В. В. Гожин, О. Б. Малков, А. В. Полухин // Тенденции развития тактики в спортивной борьбе // Сб. науч. Ст.-М, 2006. - С 45-48.

2. Полухин, А. В. Тактика применения приемов маневрирования в дзюдо / А. В. Полухин, В. В. Гожин, О. Б. Малков // Теория и практика физической культуры, 2006. – №12. – С 30-31.

3. Теоретико-методологическое обоснование концепции «ложных» обманных технических движений в спортивных играх и единоборствах / Е.А. Масловский, О.С. Морозов, В.И. Стадник, О.Е. Масловский // Пинск: ПолесГУ, 2012.-Ч.2.-С. 219-221.

УДК 796.012.122

ОБЩАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ И МЕТОДИКА ЕЁ ВОСПИТАНИЯ

А.Д. Савельева, В.О. Климович, 2 курс

Научный руководитель – Л.С. Макарова, к.п.н., доцент

Полесский государственный университет

Введение. Выносливость необходима при выполнении любой физической деятельности. В беге на средние и длинные дистанции выносливость определяет спортивный результат; в боксе, борьбе, спортивных играх позволяет выполнить определенные тактические действия; а в тяжелой атлетике, прыжках, спринтерском беге помогает переносить многократные кратковременные высокие нагрузки и обеспечивает быстрое восстановление после работы.

Выносливость необходима спортсменам не только в процессе соревнований, но и для выполнения большого объема тренировочной работы, чтобы не уставать от продолжительной разминки и длительных ожиданий между стартами, для быстрого восстановления. Высокий уровень общей выносливости – одно из главных свидетельств отличного здоровья спортсмена. Вот почему важен процесс развития данного физического качества.

Главная задача при развитии выносливости состоит в создании условий для повышения общей аэробной выносливости на основе различных видов двигательной деятельности, предусмотренных для освоения в обязательных программах физического воспитания [1, с. 148].

Тренировки направлены на достижение высокой беговой выносливости, повышение скоростных качеств, улучшение силовой подготовки, совершенствование техники и тактики бега, воспитание высоких волевых качеств и целеустремленности в достижении поставленных целей.

Выносливость — единство проявления психофизиологических и биоэнергетических функций организма человека, позволяющих длительно противостоять утомлению при механической работе [1, с. 143]. Изучив точки зрения разных авторов и придя к целостному осмыслению разнообразных

научных знаний о выносливости, как физической способности, можно сделать вывод, что длительность работы ограничивается в конечном счете наступающим утомлением, значит, выносливость можно также определить как способность организма противостоять наступающему утомлению.

Утомление – это функциональное состояние организма, возникающее вследствие длительной и напряженной деятельности и характеризующееся временным снижением работоспособности, изменений функций организма и появлением субъективного ощущения усталости.

Общая выносливость – выносливость по отношению к продолжительным работам умеренной мощности, включающим функционирование большей части мышечного аппарата [2, с. 113].

О степени развития выносливости можно судить на основе двух групп показателей:

1. Внешние (поведенческие), которые отражают результативность двигательной деятельности человека во время утомления.

2. Внутренние (функциональные), которые отражают определенные изменения в функционировании различных органов и систем организма, обеспечивающих выполнения данной деятельности.

Для развития общей выносливости наиболее широко применяются циклические упражнения продолжительностью не менее 15-20 мин., выполняемые в аэробном режиме [2, с.124]. Они выполняются в режиме стандартной непрерывной, переменной непрерывной и интервальной нагрузки.

При этом придерживаются следующих правил:

1. Доступность;
2. Систематичность;
3. Постепенность.

В занятиях с тренированными людьми используют метод переменного упражнения. Сущность этого метода заключается в изменении скорости на отдельных участках и во включении спуртов и ускорений на отдельных участках дистанции в сочетании с равномерной работой. Это позволяет осваивать большие объемы нагрузки при достаточно интенсивном уровне воздействия. Переменная непрерывная работа предъявляет более повышенные требования к сердечно – сосудистой системе, нежели равномерная. При применении метода переменного непрерывного упражнения на некоторых участках дистанции образуется кислородный долг, который в последующем на очередном отрезке дистанции должен быть погашен.

Значительный эффект при воспитании общей выносливости дает метод интервального упражнения. Анаэробная работа является сильным раздражителем, стимулирующим функциональные перестройки сердечной деятельности. Повышается потребление кислорода, увеличивается ударный объем крови. Основная сложность при применении данного метода заключается в правильном подборе наилучших сочетаний нагрузки и отдыха. Этот метод используется в работе только с достаточно квалифицированными спортсменами. Его применение свыше 2-3 месяцев не рекомендуется.

Основными методами развития общей выносливости являются:

1. Метод непрерывного упражнения с нагрузкой умеренной и переменной интенсивности;
2. Метод повторного интервального упражнения;
3. Метод круговой тренировки;
4. Игровой метод;
5. Соревновательный метод [3, с. 109].

Равномерный метод характеризуется непрерывным длительным режимом работы с равномерной скоростью или усилиями. При этом занимающийся стремится сохранить заданную скорость, ритм, постоянный темп, величину усилий, амплитуду движений. Упражнения могут выполняться с малой, средней и максимальной интенсивностью.

Переменный метод отличается от равномерного последовательным варьированием нагрузки в ходе непрерывного упражнения (бега) путем направленного изменения скорости, темпа, амплитуды движений, усилий.

Интервальный метод - выполнение упражнений со стандартной и с переменной нагрузкой и со строго дозированными и заранее запланированными интервалами отдыха.

Метод круговой тренировки - выполнение упражнений, воздействующих на различные мышечные группы и функциональные системы по типу непрерывной или интервальной работы [3, с. 45].

Соревновательный метод - выполнение упражнений в форме соревнований.

Игровой метод предусматривает развитие выносливости в процессе игры, где существуют постоянные изменения ситуации, эмоциональность.

Выводы.

В ходе проведения работы была изучена научно – методическая литература по теме исследования.

Можно сделать следующий вывод: приступая к развитию выносливости, необходимо придерживаться определенного построения тренировочного процесса, так как нерациональное сочетание в занятиях нагрузки может привести не к улучшению, а, наоборот, к снижению уровня тренированности.

Существует зависимость между применяемым методом, интенсивностью и объемом нагрузки. Метод развития физических качеств зависит от объема и интенсивности выполняемых нагрузок: чем выше интенсивность, тем меньше объем.

Выносливость является физическим качеством необходимым в любом виде спорта. Без воспитания выносливости спортсменов не сможет пройти на новый уровень развития, не добьется наивысших результатов. Развитие выносливости – важная часть тренировочного процесса.

Список использованных источников

1. Амшарин Б.А. «Теория и методика физического воспитания», М.: Просвещение, 1990 г. – 143-148 с.
2. Зацюрский В.М. «Физические качества спортсмена», М.: Физкультура и спорт, 1970 г. – 113-134 с.
3. Холодов Ж.К. «Теория и методика физического воспитания и спорта», М.: Академия, 2008 г. – 45, 109 с.

УДК 796

РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ У ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

К.А. Саливончик, магистрант

Научный руководитель – **М.В. Гаврилик**, к.п.н., доцент

Полесский государственный университет

Введение. Одним из ведущих двигательных качеств, влияющих в целом на формирование спортивного результата, а также на возможности совершенствования физической подготовленности является общая выносливость футболистов.

Выносливость - важнейшее физическое качество, которое проявляется в профессиональной, спортивной деятельности и в повседневной жизни людей. В футболе выносливость — одно из важных качеств, которое заключается в длительном выполнении игровых действий без снижения их эффективности. Футболисту во время матча приходится бегать, бороться, делать передачи и удары. Для этого необходим высокий уровень общей выносливости, которая отражает общий уровень работоспособности человека.

В теории спортивных игр выносливость определяют, как способность поддерживать заданную, необходимую для обеспечения профессиональной деятельности, мощность нагрузки и противостоять утомлению, которое возникает в процессе выполнения работы.

Целенаправленное развитие основных двигательных качеств является одной из главных задач физического воспитания юных футболистов. В теории и методике физического воспитания не существует единого мнения по поводу средств, методов и характера нагрузок для развития общей выносливости у юных футболистов. Проблема развития выносливости на этапе начальной подготовки юных футболистов остается актуальной и на сегодняшний день. Изменяются подходы к развитию выносливости, появляются новые методики, средства в целях получения более эффективного результата. Именно этим и обусловлен выбор темы научной статьи.

Целью нашего исследования являлось развитие выносливости юных футболистов на этапе начальной подготовки.

Исследование проводилось на базе УСУ «ДЮСШ Пинского района», участниками эксперимента являлись юные футболисты, занимающиеся в группе начальной подготовки в количестве 18

человек в возрасте 8-10 лет. Педагогический эксперимент был организован и проведен в течение 2023-2024 учебного года. На первом констатирующем этапе (сентябрь 2023) был выявлен исходный уровень развития общей выносливости у юных футболистов.

На втором формирующем этапе разработаны комплексы упражнений, направленные на развитие выносливости, которые включали: прыжки со скакалкой, челночный бег, йо-йо тест, приседания с выпрыгиванием, прыжки на ступеньку, поднимание туловища, лёжа на спине, отжимания. Упражнения, которые были основаны на использовании метода многократных повторений и до отказа (бег на длинные дистанции, стойка на локтях (планка), подтягивания на турнике и др.), которые применялись на каждом занятии.

На третьем контрольном этапе (апрель 2024) проводилось повторное тестирование выносливости по тем же показателям, что и в начале эксперимента.

Используемые методы: анализ научно-методической литературы, тестирование, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Результаты исследования. Для оценки уровня развития общей выносливости юных футболистов, занимающихся в группе начальной подготовки применялись следующие тесты: бег 6 минут, бег на 1000 м, 12-минутный бег.

В таблице представлена динамика развития выносливости за период эксперимента у юных футболистов.

Таблица – Динамика уровня развития выносливости футболистов, занимающихся в группе начальной подготовки за период эксперимента

№	Тест	До эксп.(n=18)	После эксп.(n=18)	Достоверность различий
		M±m	M±m	P
1.	12 минутный бег, м	2340±9,1	2490± 9,5*	p≤0,05
2.	Бег 6 минут, м	951 ± 3,8	986 ±4,6*	p≤0,05
3.	Бег на 1000 м, мин/с	6,10 ± 0,4	6,05 ± 0,02	p≤0,05

Как видно из таблицы после педагогического эксперимента получены следующие результаты: в упражнении «12-минутный бег», результаты улучшились с 2340 до 2490м, в упражнении «бег 6 мин» результаты у юных футболистов за период эксперимента значительно улучшились с 951м до 986 м, анализ результатов теста «бег на 1000м» показал, что время прохождения дистанции в среднем улучшилось с 6,15 до 5,50 мин/с.

После завершения эксперимента выявлены достоверно значимые различия во всех исследуемых показателях, достоверность различий равна 95% (p≤0,05).

Выводы: Результаты, полученные в ходе проведенного эксперимента, позволяют утверждать, что разработанные нами комплексы физических упражнений направленные на развитие выносливости доказали свою эффективность, что подтверждается достоверно значимыми различиями, которые произошли во всех исследуемых показателях юных футболистов занимающихся в группе начальной подготовки. Результаты исследования показали, что младший школьный возраст является наиболее благоприятным для развития общей выносливости юных футболистов. Высокий уровень развития выносливости является фундаментом для развития общей и специальной физической подготовки футболистов занимающиеся в группе начальной подготовки.

Список использованных источников

1. Беляков А. Динамика скоростно-силовой подготовленности квалифицированных футболистов в соревновательном периоде. // Теория и практика футбола. – 2013. – №3. – С. 21.
2. Вихров К., Догадайло В. Педагогический контроль в процессе тренировки. – Киев, Научно-методический отдел Федерации футбола Беларуси, 2016. - 66 с.
3. Гаврилик, М.В. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями : учеб. пособие / авт.-сост.: М.В. Гаврилик. – Пинск : ПолесГУ, 2019. – 108 с.
4. Гаврилик, М.В. Спортивные и подвижные игры и методика преподавания: [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М.В. Гаврилик; УО «Полесский государственный университет». - Пинск : ПолесГУ, 2020. – 181 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА В ПОКОЕ И ОРТОСТАЗЕ

О.В. Свекла, аспирант¹

Научный руководитель – Н.Г. Кручинский, д-р мед.н.²

¹Белорусский государственный университет физической культуры

²Полесский государственный университет

Рациональная организация учебно-тренировочного процесса является ведущей в системе эффективного управления подготовкой спортсменов различной квалификации

Знание особенностей степени напряжения регуляторных систем у футболистов группы спортивного совершенствования в зависимости от игрового амплуа на основе анализа variability сердечного ритма позволит более эффективно решать задачи оперативного педагогического и врачебного контроля за ходом и корректировкой тренировочного процесса [2, 3].

Целью исследования явилось выявление особенностей состояния автономной нервной системы футболистов во время ортостатического тестирования.

В исследовании приняли участие 142 футболиста группы спортивного совершенствования (юноши 16-18 лет).

Регистрация показателей ВСР проводилась методом кардио-интервалографии по Р.М. Баевскому в покое (лежа) и ортостазе.

Обследованные футболисты группы спортивного совершенствования по типу их игрового амплуа распределились следующим образом: 10 (7,04%) – вратари (ВР), 53 (37,32%) – защитники (ЗЩ), 48 (33,8%) – полузащитники (ПЛЗЩ) и 31 (21,83%) – нападающие (НАП).

Проанализирована динамика изменений показателей TP, HF%, VLF% и SI variability ритма сердца (ВРС) у футболистов различных игровых амплуа в покое и ортостазе. Данные представлены таблицей.

Таблица – Уровень изменения показателей ВРС.

Параметр ВРС	Подгруппы наблюдения по амплуа			
	ВР	ЗЩ	ПЛЗЩ	НП
TP мс ²	- 80 %	- 66.319 %	- 47.768 %	- 62,893 %
HF%	- 26.5	- 27.6	- 31.9	- 25.4
VLF%	- 7.9	- 0.4	+ 11. 5	- 1
SI	+ 262.1	+ 134.2	+ 98.8	+ 136.6

Наименьшее снижение общей суммарной мощности регуляции при переходе в ортостатическое состояние выявлено у ПЛЗЩ, что свидетельствует о более высокой устойчивости мощности регуляции у ПЛЗЩ при смене положения тела и, соответственно, нагрузки на их организм относительно других подгрупп. У ВР этот показатель наибольшее значение, что говорит о менее устойчивой суммарной мощности регуляции вратарей. У ЗЩ и НП данные показатели сравнительно на одном уровне.

Наибольшие значения снижения относительного уровня активности парасимпатического звена регуляции (HF%) и увеличение относительного уровня активности симпатического звена регуляции (VLF%) у ПЛЗЩ, свидетельствующее о более эффективной системе вегетативной регуляции функционального состояния и скорости развертывания деятельности регуляторных систем в ответ на смену положения тела, как повышение нагрузки, относительно других подгрупп.

Наименьший прирост показателя степени напряжения регуляторных систем (SI) у ПЛЗЩ относительно других подгрупп в ответ на изменение положения тела. Что может свидетельствовать о лучшей функциональной адаптации организма ПЛЗЩ к физической нагрузке. Наибольшее напряжение регуляторных систем испытывают ВР. У ЗЩ и НП этот показатель сравнительно на одном уровне [1, 2, 3].

Выявленные отличительные особенности функционального состояния автономной нервной системы у полузащитников относительно футболистов других амплуа, свидетельствуют о большей эффективности системы вегетативной регуляции функционального состояния, большей скорости развертывания деятельности регуляторных систем и наименьший прирост показателя степени напряжения регуляторных систем в ответ на смену положения тела, как повышение нагрузки, относительно других подгрупп.

Анализ представленных данных подчеркивает необходимость индивидуализированного подхода к тренировочному процессу футболистов в зависимости от их игрового амплуа.

Список использованных источников

1. Баевский Р. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
2. Бань, А. С. Вегетативный показатель для оценки вариабельности ритма сердца спортсменов / А. С. Бань, Г. М. Загородный // Медицинский журнал. – 2010. – № 4. – С. 127-130.
3. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н.И. Шлык. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 255 с.

УДК 796

РОЛЬ НАЧАЛЬНОГО ЭТАПА СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ В ФОРМИРОВАНИИ ХОККЕИСТОВ

Н.А. Семенцов, 2 курс

Научный руководитель – **Л.С. Макарова, к.п.н., доцент**

Полесский государственный университет

Курамшин Ю.Ф. считает, что начальный этап спортивной подготовки играет ключевую роль в формировании хоккеиста как спортсмена и личности, так как именно на этом этапе закладываются основы техники, физической подготовки, тактики, психологической устойчивости и других аспектов, необходимых для успешной игры в хоккей. Этот этап является основой для дальнейшего развития спортивных навыков, физических качеств, тактического мышления и психологической устойчивости у будущего хоккеиста [1].

Никонов Ю.В. определил роль начального этапа спортивной подготовки в формировании хоккеиста следующим образом:

1. Освоение основ: начальный этап спортивной подготовки включает в себя изучение и совершенствование основных хоккейных навыков, таких как катание на коньках, удар по шайбе, прием и передача шайбы. На начальном этапе хоккеисты изучают основы игры – технику владения клюшкой, передачи, удары по воротам, элементы обороны и нападения, правила игры и так далее. Эти основы являются фундаментом для дальнейшего совершенствования навыков и формируют базу для более сложных технических элементов.

2. Физическое развитие: на начальном этапе спортивной подготовки уделяется внимание развитию физических качеств игрока, таких как сила, выносливость, скорость и гибкость. Это необходимо для того, чтобы игрок мог выдерживать высокие нагрузки на льду и поддерживать оптимальную физическую форму на протяжении всего сезона. Именно на этом этапе закладывается база для будущей физической подготовки хоккеиста.

3. Тактическое мышление: важным аспектом начального этапа является развитие тактического мышления. На начальном этапе игроки учатся основам тактики игры, таким как позиционирование на льду, схемы атаки и обороны, взаимодействие с партнерами по команде. Дети учатся понимать основные тактические приемы и стратегии игры, принимать правильные решения на льду, сотрудничать с партнерами и использовать тактические приемы в игровых ситуациях. Эти навыки помогают игрокам понимать игровой процесс и принимать правильные решения во время матчей.

4. Знакомство с правилами и этикой хоккея: на начальном этапе спортивной подготовки игроки изучают основные правила хоккея, а также правила поведения на льду. Это помогает им не только понимать игровой процесс, но и вести себя корректно и уважительно как вне, так и внутри игрового поля.

5. Воспитание спортивной морали: начальный этап спортивной подготовки включает в себя формирование у игроков ценностей спортивного поведения, таких как дисциплина, терпимость к неудачам, умение контролировать свои эмоции и оставаться сосредоточенными в любых ситуациях.

6. Психологическая подготовка: на начальном этапе формируются психологические качества, необходимые для успешной карьеры хоккеиста: мотивация, упорство, самодисциплина, эмоциональная устойчивость, умение работать в условиях стресса и давления.

7. Приобщение к командной работе и социализация: начальный этап спортивной подготовки помогает игрокам понять важность коллективной игры и научиться работать в команде, уважать партнеров и противников, развивать общение и взаимодействие. Это развивает у них навыки коммуникации, взаимопомощи и поддержки товарищей по команде [2].

Таким образом, начальный этап спортивной подготовки играет важную роль в формировании хоккеиста как спортсмена и личности, за счет создания необходимой базы знаний, навыков и умений. Этот этап закладывает основу для последующего успешного развития хоккеиста как профессионала и помогает ему достичь высоких результатов в спортивной карьере.

Список использованных источников

1. Курамшин, Ю.Ф. Теория и методика физической культуры / Ю. Ф. Курамшин. – М.: Советский спорт, 2019. – 320 с.
2. Никонов, Ю.В. Физическая подготовка хоккеистов: методическое пособие / Ю.В. Никонов. – Минск: Витпостер, 2020. – 576 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ (В ЖИВОТНОВОДСТВЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВЕ, АКВАКУЛЬТУРЕ, МЕДИЦИНЕ И ГЕНЕТИКЕ)

УДК 57.044

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ВСХОЖЕСТЬ И ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

Д.В. Антюшеня, 3 курс

Научный руководитель – С.Н. Лекунович, к.б.н., доцент
Полесский государственный университет

Существенным фактором повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур, является применение регуляторов роста растений. Они вызывают стимуляцию или подавление роста и морфогенеза растений, тормозят или ускоряют образование генеративных органов. Применение регуляторов роста способствует предотвращению полегания зерновых культур, повышению урожайности, качества продукции, ускорению созревания, улучшению завязываемости плодов, облегчению механизированной уборки урожая, повышению засухо- и морозоустойчивости и неспецифического иммунитета (иммунокоррекция), снижению содержания нитратов и радионуклидов в продукции и повышению ее сохранности, улучшению вегетативного размножения растений.

Рациональное и экологически обоснованное использование удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста растений возможно только при строгой регламентации и соблюдении агротехнических сроков, способов, доз их применения на выращиваемой культуре.

Они не создают угрозы нарушения экологического равновесия в биосфере, играют существенную роль в антирезистентной стратегии, высокоэкономичны, позволяют обеспечить результаты, которые невозможно достичь другими технологическими приемами [1, с. 3-4].

Цель исследования – оценить влияние природных и синтетических регуляторов роста на техническую всхожесть и энергию прорастания пшеницы.

Объект исследования – семена пшеница.

Предмет исследования – действие природных и синтетических регуляторов роста на семена пшеницы. В качестве природных регуляторов роста использовались растворы картофельных ростков (100 г/0,5 л) и дрожжей (20 г/0,5 л); синтетические регуляторы роста растений – циркон и эпин. Регуляторы роста эпина (0,1 мл/100 мл; 0,2 мл/50 мл) и циркон (0,25 мл/1000 мл; 0,5 мл/500 мл) использовались в рекомендуемых и повышенных концентрациях. Расход рабочей жидкости – 4 мл.

Исследования проводились на базе учебной микробиологической лаборатории биотехнологического факультета УО Полесгу.

Определение технической всхожести и энергии прорастания проводилось в соответствии с ГОСТом 12038 – 84 [2, с. 4]. Энергия прорастания определялась на 3 день исследования, техническая всхожесть – на 5 день. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Действие регуляторов роста растений на энергию прорастания и техническую всхожесть семян пшеницы

Показатели	Эпин, (0,1 мл/100 мл)	Раствор ростков картофеля	Раствор дрожжей	Циркон, (0,25 мл/1000 мл)	Контроль (вода)
Энергия прорастания, %	56	67	78	80	72
Техническая всхожесть, %	58	68	78	81	74

По результатам исследований установлено, что на энергию прорастания и техническую всхожесть семян пшеницы наибольшее влияние оказал синтетический регулятор роста растений – циркон (80%, 81%), и природный регулятор роста – раствор дрожжей (78%). Изучаемые показатели превышали значения контрольного варианта. Действие эпина на всхожесть и энергию прорастания семян было ниже контроля.

В ходе проведения исследований изучалось действие повышенной концентрации эпина (0,2 мл/50 мл) и циркона (0,5 мл/500 мл) на энергию прорастания и техническую всхожесть семян пшеницы. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Действие повышенной концентрации регуляторов роста растений на энергию прорастания и техническую всхожесть семян пшеницы

Показатели	Эпин (0,2 мл/50 мл)	Циркон (0,5 мл/500 мл)	Контроль (вода)
Энергия прорастания, %	12	48	72
Техническая всхожесть, %	12	50	74

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что повышенные концентрации эпина (0,2 мл/50 мл) и циркона (0,5 мл/500 мл) действуют угнетающе на прорастание семян пшеницы. Значения энергии прорастания и всхожести находились ниже контрольного варианта.

Список использованных источников

1. Кирсанова, Е. В. Методические указания по применению регуляторов роста растений в современном растениеводстве : методические указания / Е. В. Кирсанова. – Орел : ОрелГАУ, 2013. — 128 с.
2. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести семян : Гос. стандарт союза ССР 12038-84. Введ. 01.07.1986. – Гос. ком. СССР по стандартам, 2011 – 32 с.

УДК 637.07

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС НА БАЗЕ ОАО «ГРОДНЕНСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ»

Д.Д. Белевич, 5 курс

Научный руководитель – Л.С. Цвирко, д.б.н., профессор
Полесский государственный университет

Продукты питания, изготовленные из мяса, представляют большую ценность в питании человека. Среди мясного сырья, используемого для выработки колбасных изделий, наибольший удельный вес занимают свинина и говядина. Состав мяса сложен, в него входят белковые и экстрактивные вещества, жир, вода, в небольших количествах минеральные соли и витамины.

Для того, чтобы улучшились процессы переваривания и усвояемости мясные продукты подвергают таким видам тепловой обработки как варка, жарение, и т.д. Для качества готовых продуктов и их пищевой ценности способ приготовления изделий и правильность соответствующей обработки мясного сырья имеют решающее значение [1, с. 10].

В питании населения большой удельный вес имеют колбасные изделия и копчености. Их производство в мясной промышленности является одним из важнейших.

Из всех колбасных изделий наименее стойкими в хранении являются вареные колбасные изделия, что связано с высоким содержанием влаги и менее плотной консистенцией по сравнению с другими видами колбасных изделий. Также на динамику остаточной микрофлоры вареных колбасных изделий имеют влияние такие показатели, как тип оболочки и наличие в составе растительных компонентов [2, с. 2].

Обсеменение колбасных изделий микроорганизмами происходит на всех этапах технологического процесса, начиная с исходного сырья, из которого готовят колбасный фарш до выпуска готового изделия. Степень исходной микробной обсемененности колбасного фарша зависит от санитарно-гигиенических условий производства и соблюдения технологических режимов. Ухудшение

качества готовых колбасных изделий может быть связано и с микробиологическими процессами, протекающими в них при нарушении сроков и режимов хранения.

На сегодняшний день обеспечение надлежащего качества и безопасности пищевых продуктов – одна из наиболее актуальных проблем Республики Беларусь, что определяет необходимость постоянного контроля в продуктах питания наличия патогенных и условно патогенных микроорганизмов. Данные мероприятия позволяют сохранить здоровье населения [3, с. 4].

Целью работы являлась оценка санитарно-бактериологического состояния вареных колбасных изделий, выпускаемых ОАО «Гродненский мясокомбинат».

Нами был проведен отбор проб следующих видов колбасных изделий: колбаса «Докторская новая», «Гродненская с телятиной», сосиски «Крепыш» и «Веселые ребята».

Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов посевом в агаризованные питательные среды основан на высеве продукта или разведения навески продукта в питательную среду, инкубировании посевов, подсчет всех выросших видимых колоний.

Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов проводили следующим образом: брали 10 г из объединенной пробы продукта и 90 мл физиологического раствора (соотношение 1:9). Из разведения 1:9 для приготовления последующих разведений брали 1 мл предыдущего разведения и смешивали с 9 мл стерильного физиологического раствора. Из двух последовательных разведений высевали по 1 мл в чашки Петри, заливали охлажденным питательным агаром. Инкубировали в термостате при температуре 30 ± 1 °С в течение 72 часов.

Подсчет результатов вели по формуле (1):

$$M = \frac{N}{m} \times C \quad (1)$$

где: N – степень разведения навески;

m – количество инокулята, внесенное на чашку Петри, см³;

C – округленное среднеарифметическое значение числа колоний [4, с.3].

Данные проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица – Результаты исследований вареных колбасных изделий по микробиологическим показателям

Колбасное изделие	КМАФАнМ (КОЕ/г)	Допустимые значения по ГОСТ (КОЕ/г)
Колбаса «Докторская новая»	$1,9 \times 10^2$	1×10^3
Колбаса «Гродненская с телятиной»	$1,3 \times 10^2$	1×10^3
Сосиски «Крепыш»	$1,4 \times 10^2$	1×10^3
Сосиски «Веселые ребята»	$1,6 \times 10^2$	1×10^3

Результаты микробиологического контроля вареных колбасных изделий по показателю количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов колбаса вареная «Гродненская с телятиной» содержала наименьшее количество микроорганизмов – $1,3 \times 10^2$ КОЕ/г продукта. В колбасе «Докторская новая» содержалось наибольшее количество санитарно-показательных микроорганизмов – $1,9 \times 10^2$ КОЕ/г продукта. Промежуточное положение по указанному показателю занимали сосиски вареные «Крепыш» $1,4 \times 10^2$ КОЕ/г и сосиски «Веселые ребята» $1,6 \times 10^2$ КОЕ/г продукта.

Исходя из полученных результатов исследований, можно сделать вывод, что колбасы вареные высшего сорта «Докторская новая», «Гродненская с телятиной», сосиски «Крепыш» и «Веселые ребята» по результатам лабораторных исследований на наличие КМАФАнМ полностью соответствовали нормативному документу СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Список использованных источников

1. Боравский, В. А. Энциклопедия по переработке мяса на фермерских хозяйствах и на малых предприятиях / В. А. Боравский. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2002. – 576

2. Лаврова, Л. П. Технология колбасных изделий / Л. П. Лаврова. В. В. Крылова – Москва: Пищевая промышленность, 1975. – 344 с.

3. Госманов, Р.Г. Микробиологический контроль мяса животных, птицы, яиц и продуктов их переработки: учебно-метод. пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, Ф.М. Нургалиев, А.Х. Волков, Г.Р. Юсупова. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2016. – 59 с.

4. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов = Метады вызначэння колькасці мезафільных аэробных і факультатыўна-анаэробных мікраарганізмаў : ГОСТ 10444.15-94 – Взамен ГОСТ10444.15-75 ; введен РБ 01.07.1996. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2009. – 6 с.

УДК 637.2.07

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

Д.Ю. Беляева, 4 курс

Научный руководитель – **Т.М. Натянчик**, старший преподаватель

Полесский государственный университет

По определению Ф. А. Вышемирского «масло из коровьего молока – незаменимый продукт питания». Это высокоэнергетический жировой продукт, поставщик полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, витаминов А, D и E, обладающий специфическим, приятным, свойственным только ему вкусом, запахом, привлекательной окраской и консистенцией, хорошей усвояемостью и сравнительно высокой хранимостью [0, с. 11].

Сливочное масло – пищевой продукт, вырабатываемый из коровьего молока, состоящий преимущественно из молочного жира. В зависимости от используемого сырья, технологической обработки, состава компонентов сливочное масло может существенно различаться по органолептическим показателям, химическому составу, цвету, консистенции, сферам использования, что предопределяет его видовые различия [0, с. 5].

Контроль состава масла ведется по массовой доле в нем жира и влаги. Основные компоненты сливочного масла – жир и молочная плазма. Особо следует выделить сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) как составную часть плазмы ($СОМО = 100 - (\text{жир} + \text{вода})$). За исключением жира СОМО включает все сухие вещества масла. Массовая доля СОМО в масле предопределяет нормативный показатель расхода молочного жира. Уменьшение СОМО в масле ниже нормы при постоянном (стандартном) содержании влаги повышает (сверх нормы) расход молочного жира. Содержание СОМО в масле зависит от метода производства и вида вырабатываемого масла и при использовании традиционной технологии составляет 8-10 % плазмы. Фактическое содержание СОМО в масле колеблется в зависимости от сезона года и используемого технологического оборудования [0, с. 5-6].

Цель исследования – провести сравнительную характеристику физико-химических показателей сливочного масла, приготовленного в домашних условиях и торговой марки.

Исследования проводили в условиях отраслевой лаборатории "Инновационные технологии в агропромышленном комплексе" УО «Полесский государственный университет». Объектами исследования выступали 2 образца сливочного масла: один – торговой марки, а второй – приготовленный в домашних условиях.

Сравнительную характеристику физико-химических свойств сливочного масла проводили по следующим показателям: определение массовой доли влаги в масле без наполнителей в соответствии с ГОСТ 3626-73, определение массовой доли СОМО (сухого обезжиренного молочного остатка) в масле без наполнителей в соответствии с ГОСТ 3626-73 [0, с. 8], определение массовой доли жира в масле без наполнителей в соответствии с ГОСТ 5867-90 [0, с. 5].

Для определения влаги была отобрана проба сливочного масла массой 5 г. Навеску поместили в стеклянный стакан, масса которого составила 45,12 г. Далее стеклянный стакан с навеской масла нагрели на слабом огне до появления потрескивания. Потрескивание свидетельствует об испарении воды. После того, как прекратилось потрескивание, стеклянный стакан с навеской сливочного масла сняли с огня. При нагревании следили за тем, чтобы дно стакана не закопилось, не было

разбрызгивания масла и подгорания белков. Затем стеклянный стакан охладили в эксикаторе и взвесили.

Определение влаги проводили по следующей формуле:

$$\omega = \frac{(m-m_1)*100}{m_0},$$

где m – масса стеклянного стакана с навеской продукта до нагревания, г; m_1 – масса стеклянного стакана с навеской продукта после удаления влаги, г; m_0 – навеска продукта, г.

Для определения сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) отбирали навеску сливочного масла массой 10 г. Отобранную пробу поместили в стеклянный стакан, массой которого 45,12 г, со стеклянной палочкой. Масса стеклянной палочки составила 10,31 г. Далее провели удаление влаги из пробы, описанным выше способом. После определения массовой доли влаги стеклянный стакан слабо нагрели до расплавления жира, прилили 50 см³ этилового эфира, смесь тщательно перемешали палочкой и оставили в покое на 3-5 мин для осаждения осадка. После отстаивания осадка жировой раствор осторожно слили, не взмучивая осадка, оставляя в стакане 1-2 см³ жирового раствора. Обработку осадка этиловым эфиром повторили 3 раза. Остаток в стакане нагрели на электроплитке до полного удаления эфира. Полное удаление эфира определили по рассыпчатости остатка при перемешивании его стеклянной палочкой. Стакан с содержимым охладили до комнатной температуры и взвесили.

Массовую долю СОМО вычислили по формуле:

$$C_0 = \frac{(m_1-m_0)*100}{(m-m_0)},$$

где m_0 — масса пустого стакана со стеклянной палочкой, г; m — масса стакана со стеклянной палочкой и навеской масла, г; m_1 — масса стакана с обезжиренным сухим веществом после удаления жирового раствора, г.

Определение массовой доли жира в сливочном масле проводили после определения массовой доли влаги и массовой доли СОМО по формуле:

$$X = 100 - (B + C),$$

где B – массовая доля влаги в масле, %; C – массовая доля обезжиренного сухого вещества в масле, %.

В результате проведения физико-химических исследований домашнего сливочного масла и масла торговой марки было установлено, что массовая доля влаги в домашнем масле составляет 14 %, а массовая доля влаги масла торговой марки – 16 %. Массовая доля СОМО в домашнем сливочном масле и в сливочном масле торговой марки составила 2 %. При расчете массовой доли жира было установлено, что жирность домашнего масла составляет 84 %, а жирность сливочного масла торговой марки – 82 %.

Таким образом, исследование физико-химических показателей сливочного масла, приготовленного в домашних условиях, показало, что данный продукт ничем не уступает маслу торговой марки, является качественным и соответствует Государственному Стандарту Республики Беларусь 1890-2017. Физико-химические показатели сливочного масла торговой марки также соответствуют ГОСТу 1890-2017 [0, с. 4].

Список использованных источников

1. Степанова, Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология рецептуры / Л. И. Степанова // Введение. Ассортимент, состав и пищевая ценность масла : справ. изд. / глав. ред. А. З. Рубинов. – Санкт-Петербург, 2003. – С. 330
2. Андрианов, Ю. П. Вышемирский, Ф. А. Качераускис, Д. В. Климов, В. П. Красуля, Н. Г. Мирин, В. Г. Пояркова, Г. С. Чернышова, Н. В. Чужова, З. П. Производство сливочного масла // под ред. Ф. А. Вышемирский // Характеристика масла животного как пищевого продукта : справ. / зав. ред. Л. В. Корбут. – Москва, 1988. – С. 297
3. Вышемирский, Ф. А. Производство сливочного масла : уч. И учеб.-метод. Пособие / Ф. А. Вышемирский. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 270 с.
4. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. – М. : Стандартиформ, 2009. – 12 с.
5. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – М. : Стандартиформ, 2009. – 13 с.
6. ГОСТ 1890-2017 Масло из коровьего молока. Общие технические условия. – Минск : Госстандарт, 2017. – 19 с.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ СРБ И ФЕРРИТИНА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ВНЕШНЕ ЗДОРОВЫХ ЛИЦ

Д.А. Браткевич, 3 курс

Научный руководитель – Н.В. Шепелевич, ассистент
Полесский государственный университет

Система крови является универсальной внутренней средой, отражающей общую реактивность организма при воспалительном процессе. В последнее время наблюдается снижение информативности общего анализа крови в отношении таких показателей, как лейкоцитоз, сдвиг лейкоцитарной формулы влево и увеличение скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Эти изменения указывают на возможное нарушение функций иммунной системы и возникновение воспалительного процесса [1, с. 260].

Важным аспектом острой фазы воспаления является изменение биосинтеза белков в печени. Особенностью большинства так называемых белков острой фазы является их неспецифичность и высокая корреляция концентраций в крови с активностью и стадией воспалительного процесса.

Повышение С-реактивного белка (СРБ) не является диагностическим ни для какого определенного заболевания, поскольку происходит при всех болезнях, сопровождаемых повреждением ткани и воспалением. Однако в связи с его чрезвычайной чувствительностью СРБ может применяться для скрининга внешне здоровых лиц, например, доноров крови или амбулаторных больных на предмет наличия заболевания. Этот тест служит важным дополнением к клинической оценке и очень чувствительным показателем текущего воспаления [2, с. 74].

СОЭ – неспецифический лабораторный показатель крови, изменение его может служить косвенным признаком текущего воспалительного или иного патологического процесса. Несмотря на то, что в современной лаборатории существует возможность исследования многих острофазовых показателей, остается актуальной оценка информативности СОЭ, как скринингового теста в силу его дешевизны. [3, с. 50].

Сывороточный ферритин известен как маркер острого и хронического воспаления, который повышается при множестве воспалительных состояний [4, с. 42]. В большинстве случаев ферритин воспринимается исключительно как маркер содержания железа, в то время как его клиническое значение выходит за рамки диагностики железодефицитной анемии. Однако ферритин не только представляет собой депо железа, но и является позитивным белком острой фазы, т.е. его уровень в крови повышается при любом воспалительном и инфекционном процессе.

Лейкоциты являются представителями клеточного звена иммунитета, основными защитниками нашего организма. Повышение общего количества лейкоцитов чаще всего свидетельствует о наличии воспалительного процесса, преимущественно бактериальной природы.

Цель работы – изучение корреляции между уровнем СРБ, ферритина, лейкоцитов и СОЭ у внешне здоровых лиц, проходивших плановое медицинское обследование.

Исследуемая группа составила 105 человек, проходивших плановое медицинское обследование в 2023 году. Исследования выполнялись на базе отраслевой лаборатории «Лонгитудинальные исследования» УО «Полесский государственный университет». Анализу подвергались результаты однократного определения уровня сывороточного ферритина, С-реактивного белка, лейкоцитов и СОЭ. Материалом исследования являлись сыворотка и цельная венозная кровь, взятые утром, до приема пищи, из локтевой вены. Анализ уровня ферритина и С-реактивного белка в сыворотке крови проводили с использованием иммунофлуоресцентного анализатора LS-1100. Для подсчета количества лейкоцитов использовали гематологический анализатор DxH 500.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0 (StatsoftInc, USA). Для проверки гипотезы о нормальности распределения значений выборки применяли количественные тесты Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Так как, наша выборка не отвечала нормальному распределению, статистическую значимость различий оценивали с помощью непараметрического критерия Спирмена.

На рисунке представлена гистограмма распределения лиц исследуемой когорты с высокими и нормальными значениями показателей крови.

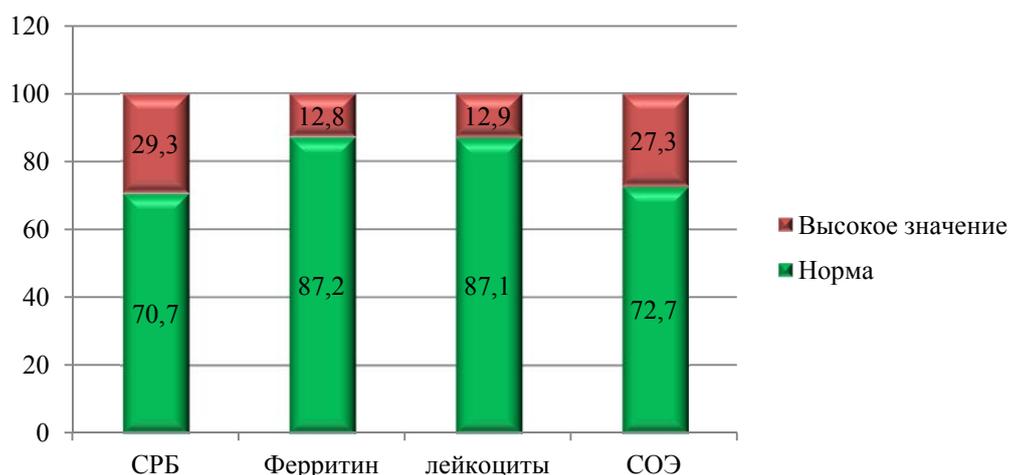


Рисунок – Распределение показателей крови у исследуемой группы

У 27,7% обследованных в лаборатории образцов крови СОЭ оказалась повышенной. У 29,3 % наблюдалось высокое значение СРБ. Уровень лейкоцитов выше нормы наблюдался у 12,9%, а ферритина у 12,8% обследуемых лиц.

С целью установления возможных связей между показателями воспалительного статуса нами был проведен корреляционный анализ (таблица). Коэффициент статистически значимой положительной корреляции отмечен между значениями СОЭ и СРБ ($r=0,53$). В норме содержание СРБ в сыворотке крови составляет менее 6 мг/л. СРБ определяется в сыворотке при различных воспалительных и некротических процессах и является показателем острой фазы их течения.

Таблица – Корреляционная матрица взаимосвязей значений СРБ, ферритина, лейкоцитов и СОЭ

Показатели	Ферритин	СРБ	Лейкоциты	СОЭ
Ферритин, нг/мл	1,00			
СРБ, мкг/мл	-0,03	1,00		
Лейкоциты ($\cdot 10^9$ /л)	-0,05	0,07	1,00	
СОЭ, мм/ч	0,11	0,53*	-0,05	1,00

Примечание – *Корреляция значима на уровне 0,05.

Статистически значимых корреляций между остальными параметрами крови в нашем исследовании не обнаружено.

Представленные результаты демонстрируют наличие взаимосвязи между такими маркерами воспалительного процесса как СРБ и СОЭ. Так как на момент исследования, обследуемые не жаловались на плохое самочувствие, это может является ранним маркером инфекции, либо признаком скрытого воспалительного процесса, что требует до обследования этих респондентов. Эту информацию следует использовать для исследований взаимосвязи между воспалением и биологическими процессами.

Список использованных источников

1. Мирошниченко А.П., Степанов Е.Н. Информативность гематологических показателей у больных острым гнойным риносинуситом // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9-2. – С. 259-262.
2. Мусина Н.Н., Саприна Т.В., Прохоренко Т.С., Зима А.П., Проконич Д.А. Особенности параметров воспаления, феррокинетики и структуры анемического синдрома у пациентов с сахарным диабетом. Профилактическая медицина. 2020;23(6): Вып.2:72–80 с.
3. Ответ острой фазы. Клинико-лабораторная характеристика: учебное пособие / Е.В. Гузовская, В.В. Кузьменко: ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, кафедра патологической физиологии и клинической лабораторной диагностики. – Иркутск: ИГМУ, 2020 – 50 с.
4. Жиленкова Ю.И., Черныш Н.Ю. Клинико-патогенетическое значение определения ферритина сыворотки при коронавирусной инфекции (COVID-19). Лабораторная служба. 2021;10(4):41–46 с.

Е.Э. Бренько, 4 курс

Научный руководитель – Т.А. Сеньковец, ассистент

Полесский государственный университет

Дрожжи – внетаксономическая группа одноклеточных грибов, утративших мицелиальное строение в связи с переходом к обитанию в жидких и полужидких, богатых органическими веществами субстратах [1, с. 5].

С давних пор некоторые виды дрожжей используются в производстве пищевых продуктов: хлеба, а также при производстве алкогольных напитков: пива, вина, и др. [2, с. 17].

Дрожжи широко распространены в природе и могут быть выделены из почвы, воздуха и поверхностей растений. Население микрофлоры на субстрате всегда зависит от pH субстрата [3, с. 64]. Поскольку плоды являются кислыми, они преимущественно населены дрожжами. Но для питания дрожжам необходимо наличие сахаров, который является для них основным источником энергии. Дрожжи разных родов таких, как *Kloeckera*, *Hansensiaspora*, *Candida*, *Pichia*, *Saccharomyces*, могут населять поверхность плодово-ягодных культур [4, с. 559].

Цель: выделение и идентификация дрожжей из свежих и сушеных плодово-ягодных культур.

Исследования проводились на базе учебной микробиологической лаборатории кафедры биотехнологии биотехнологического факультета УО "Полесский государственный университет", г. Пинска.

Для проведения исследований были отобраны различные образцы свежих и сухих ягод и фруктов, используемые для выделения дрожжей: виноград, изюм, курага и контрольным образцом были выбраны винные дрожжи, промышленного производства. Все образцы были без каких-либо внешних повреждений. В качестве питательной среды для культивирования дрожжей использовалась селективная среда Сабуро. Взятие проб с поверхности плодово-ягодных культур осуществлялось с помощью стерильной ватной палочки, смоченной в стерильном физиологическом растворе и наносилась на питательную среду.

Для культивирования дрожжей промышленного производства были сделаны десятикратные разведения, для посева использовалось разведение 10^{-4} [5, с. 461].

Все образцы культивировались в термостате при температуре 30 °С в течение четырех суток. На чашках Петри, где находились образцы, выделенные из изюма, кураги и контрольного образца, наблюдались колонии различного размера, кремового цвета, с гладкими краями. А на чашке, в которой находился образец, выделенный из винограда, наблюдался сплошной рост. На рисунке 1 отображены полученные культуры дрожжей из кураги, винограда, изюма и контрольного образца (винные дрожжи).

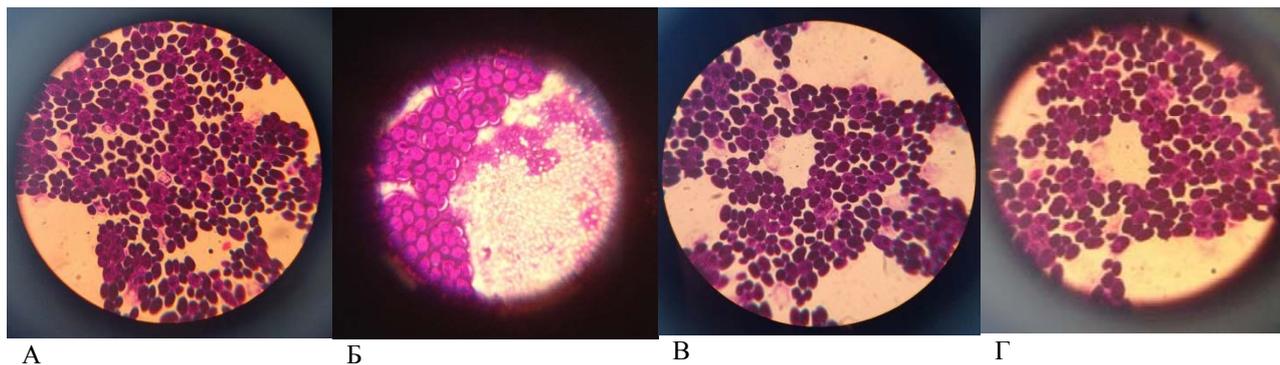


А – винные дрожжи; Б – курага; В – изюм; Г – виноград

Рисунок 1. – Культуры дрожжей, выделенные из свежих и сухих плодов и ягод

В ходе проведения исследования были получены различные колонии дрожжей. Для наглядного подтверждения того, что, полученные колонии, являются именно дрожжами, было проведено окраши-

вание методом окраски по Граму и микроскопирование. Полученные результаты отображены на рисунке 2.



А – коммерческий производитель; Б – курага; В – изюм; Г – виноград

Рисунок 2. – Культуры дрожжей, выделенные из свежих и сухих плодов и ягод, окрашенные методом окраски по Граму

Были получены одноклеточные, неподвижные, не образующие мицелия микроорганизмы, овальной или яйцевидной формы, однообразные. Данные характеристики полностью соответствуют морфологическому описанию дрожжей. Можно сделать вывод, что полученные клетки являются дрожжами.

С помощью обычных и недорогих методов можно выделить дрожжи из сухих и свежих плодово-ягодных культур, которые по своим морфологическим признакам не уступают дрожжам промышленного производства. Полученные дрожжи можно использовать для различных целей.

Список использованных источников

1. Ламберова, М. Э. Дрожжи: учеб.-метод. пособие / М.Э. Ламберова. – Бийск: Изд. Алт. Гос. Техн. ун-та, 2012. – 95 с.
2. Сербин, А. Г. Морфология дрожжевых грибов / А. Г. Сербин, Л.М. Серая, Н. М. Ткаченко. – Х.: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2013. – 364 с.
3. Матвеева, Т.В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных изделий / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина – Орел: ФГБОУ ВПО Госуниверситет – УНПК, 2012. – 947 с.
4. Santoshkumar Patil and A.V.Patil. Isolation and Characterization of Wine Yeast From Pineapple Fruits/ Karnataka J. Agric. Sci.,19(3): (558-561) 2006
5. Boynton, P. J. The ecology and evolution of non-domesticated *Saccharomyces species* / P. J. Boynton, D. Greig // Yeast. – 2014. – V. 31 – P. 449–462.

УДК 637.146.32

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КЕФИРНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТИБЕТСКОГО МОЛОЧНОГО ГРИБА (*ZOOGLAEA*)

А.А. Вишневец, магистрант

Научный руководитель – **Е.М. Волкова**, к. с.-х. наук, доцент

Полесский государственный университет

Тибетский молочный гриб представляет собой колонию более 10 симбиотически связанных микроорганизмов, которая образуется в процессе длительного культивирования. Молочный гриб питается лактозой с образованием уксусной кислоты [2, с. 170]. Кефирный продукт, получаемый в результате жизнедеятельности Тибетского молочного гриба, является продуктом молочнокислой и алкогольной ферментации, относится к пробиотическим продуктам и потому обладает диетическими и целебными свойствами [1]. В Республике Беларусь о свойствах молочного гриба с научной стороны узнали сравнительно недавно, потому актуально проведение анализа его физико-химических свойств с целью определения качества продукта для последующего употребления или возможности развития его производства.

Для приготовления кефирных продуктов на основе сухой и жидкой закваски Тибетского молочного гриба использовали 20–25 °С ультрапастеризованное молоко 3,6 % жирности. Кефир на основе жидкой закваски предварительно подвергали ежедневному сквашиванию в течение недели. Для исследования после внесения заквасок молочного гриба в молоко продукты оставляли при температуре 24 °С. После приготовления кефирные продукты хранили в течение трех суток при температуре 2–4 °С. Показатель кислотности определяли по ГОСТ 3624-92. Показатель синерезиса определяли фильтрационным методом.

Результаты определения кислотности кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты определения кислотности кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания

Дни после сквашивания продукта	Кислотность, °Т		
	Кефир на основе жидкой закваски	Кефир на основе сухой закваски	Норма по СТБ 970-2017 [3, с. 3]
1	102	90	85 – 130
2	104	91	
3	108	95	

На основе полученных результатов можно отметить, что кислотность кефирных продуктов в течение трех дней после сквашивания остается в пределах нормы по СТБ 970-2017 [3, с. 3]. Можно отметить, что кислотность кефира на основе жидкой закваски больше, чем у кефира на основе сухой закваски. У обоих кефирных продуктов в течение трех дней кислотность увеличивается. Это объясняет появление более выраженной остроты вкуса.

Результаты определения показателя вязкости кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Результаты определения вязкости кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания

Дни после сквашивания продукта	Вязкость, с		
	Кефир на основе жидкой закваски	Кефир на основе сухой закваски	Норма по СТБ 970-2017 [3, с. 3]
1	30	20	не менее 20
2	30	23	
3	34	29	

Исходя из полученных результатов можно отметить, что вязкость кефирных продуктов в течение трех дней хранения продуктов остается в пределах нормы по СТБ 970-2017 [3, с. 3]. Вязкость кефира на основе жидкой закваски изначально больше, чем у кефира на основе сухой закваски. Наблюдается характерное увеличение показателя в течение трех дней хранения кефирных продуктов, что связано с увеличением кислотности и старением продукта.

Результаты определения синерезиса кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Результаты определения синерезиса кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания

Дни после сквашивания продукта	Синерезис, %	
	Кефир на основе жидкой закваски	Кефир на основе сухой закваски
1	30	23
2	31	25
3	33	30,5

В норме за 1 час выделяется 65–85% сыворотки от общего количество сыворотки в составе кефира. Небольшой процент выделившейся сыворотки указывает на положительные свойства кефирных продуктов, так как чрезмерное выделение сыворотки указывает на пороки консистенции продуктов. В результате исследования наблюдается характерное увеличение показателей синерезиса в течение трех дней хранения кефирных продуктов.

Таким образом, в комплексе физико-химические показатели качества кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания соответствуют требованиям согласно общим техническим условиям «Кефир» и, соответственно, являются пригодными к употреблению. Можно отметить, что наилучшие показатели характерны для кефирных продуктов первого дня после сквашивания, поскольку увеличение показателей кислотности, вязкости и синерезиса может сказываться на органолептические показатели кефира.

Список использованных источников

1. Абдусаломова, Д. О. Применение симбиотических групп бактерий и микроорганизмов в пищевой технологии / Д. О. Абдусаломова, Ш. А. Султанова // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* – 2019. – №3(60) – Режим доступа: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/7068>. – Дата доступа: 05.04.2024.
2. Кароматов, И. Д. Тибетский молочный гриб – лечебные свойства / И. Д. Кароматов, М. С. Шодиева // *Биология и интегративная медицина.* – 2018. – №5. – С.168–173.
3. Кефир. Общие технические условия : СТБ 970-2017. – Взамен СТБ 970-2007 ; введ. РБ 20.03.17. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2017. – 11 с.

УДК 577:579.64:634

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИСТЬЕВ ВИНОГРАДА ПРИ ОБРАБОТКЕ ДРОЖЖЕВЫМИ ГРИБАМИ

Н.Н. Вольничук, аспирант¹

Научный руководитель – **Л.Ф. Кабашникова**, член-корр. НАН Беларуси, д.б.н., доцент²

¹Полесский государственный университет

²Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси

Фотосинтез – неотъемлемый процесс жизнедеятельности растений. Основными фотосинтетическими пигментами растений являются хлорофилл *a*, хлорофилл *b* и каротиноиды. Преобладающий фотосинтетический пигмент растений – хлорофилл *a* участвует в избирательном поглощении энергии света, запасании полученной энергии и преобразовании ее фотохимическим путем в химическую энергию первичных фотовосстановленных и фотоокисленных соединений. Хлорофилл *b* и каротиноиды являются вспомогательными фотосинтетическими пигментами, выполняя защитную функцию [3]. Исследования влияния абиотических факторов на виноградную лозу широко освещены в литературе, в отличие от биотических факторов. Биологический контроль представляет собой устойчивый подход к производству высококачественного винограда и вин с высокими стандартами пищевой безопасности без остатков синтетических фунгицидов. Одна из групп средств биоконтроля фитопатогенных грибов, которая в последнее время привлекает повышенное внимание ученых и промышленности – это дрожжевые грибы.

В связи с этим актуальным является оценка физиолого-биохимических изменений в листьях винограда, произрастающего на территории Полесья, под воздействием дрожжевых грибов рода *Aureobasidium* и *Hanseniaspora*.

Объектом исследования служили: виноградные лозы сорта Альфа, произрастающие на плантации Пинского винодельческого завода; перспективные аборигенные дрожжевые грибы *H. uvarum* и *A. pullulans*, выделенные из разных органов виноградной лозы того же сорта, демонстрировавшие высокие показатели ингибирования роста фитопатогенных грибов. Идентификация немикелиальных грибов проведена на основании морфологических, физиолого-биохимических и молекулярно-генетических данных. Полевую обработку растений проводили водной суспензией штаммов с титром не менее 10^6 КОЕ/мл на стадии созревания, веризона и технической зрелости. Контролем служили растения, не обработанные дрожжевыми грибами.

Методики определения основных физиолого-биохимических параметров в листьях винограда описаны ранее [1].

На первом этапе исследования был проведен количественный анализ содержания фотосинтетических пигментов в листьях винограда, обработанного дрожжевыми грибами (таблица). Грибная инокуляция вызвала увеличение содержания Хл *a* в опытных растениях.

Таблица – Абсолютные и относительные значения содержания Хл и каротиноидов в листьях винограда сорта Альфа (мг/ г сырой массы)

Параметр	<i>A. pullulans</i>	<i>H. uvarum</i>	<i>A. pullulans</i> / <i>H. uvarum</i>	Контроль
Хл <i>a</i>	0,936±0,074 132,51**	1,015±0,034* 139,23**	0,930±0,033 127,57**	0,729±0,09 100,0**
Хл <i>b</i>	0,437±0,039 117,79**	0,416±0,016* 112,13**	0,415±0,034 111,86**	0,371±0,009 100,0**
Хл (<i>a+b</i>)	1,373±0,112 124,81**	1,431±0,050* 130,1**	1,345±0,063* 122,27**	1,100±0,018 100,0**
Хл <i>a</i> /Хл <i>b</i>	2,146±0,039* 109,26**	2,440±0,022* 170,51**	2,260±0,125* 115,07**	1,964±0,024 100,0**
Каротиноиды	0,432±0,026* 127,81**	0,454±0,008* 134,32**	0,420±0,009* 124,26**	0,338±0,003 100,0**
Хл (<i>a+b</i>)/ Каротиноиды	3,170±0,083 97,53**	3,151±0,055 160,43**	3,199±0,119 98,43**	3,250±0,032 100,0**

Примечание – * достоверные различия по сравнению с контролем ($p \leq 0,05$);

** относительные значения параметров в процентах

При этом обработка грибом *H. uvarum* привела к максимальному достоверному увеличению содержания этого пигмента на 39,23% относительно необработанных растений. Среднее содержание Хл *a* при обработке дрожжевыми грибами составило 0,96 мг/г сырой массы, что меньше контрольных данных в 1,31 раза. Увеличение содержания Хл *a* в листьях винограда, подвергнутого комбинированной обработке немикелиальными грибами *H. uvarum* и *A. pullulans*, составило 27,57% в сравнении с контрольными данными. Обработка «черными дрожжами» рода *Aureobasidium* демонстрировала увеличение содержания этого важного пигмента в 1,28 раза.

Такая же тенденция наблюдалась при количественном определении содержания Хл *b*, который присутствует в составе светособирающих комплексов фотосинтетических мембран.

Диапазон уровня содержания данного пигмента в опытных вариантах составил 0,41–0,44 мг/г сырой массы листьев винограда, а превышение относительно контрольных данных было от 11,9% (*H. uvarum* + *A. pullulans*) до 17,8% (*A. pullulans*). Известно, что Хл *b* значительно увеличивает светосбор, что особенно важно при пониженной освещенности, которая характерна для условий Беларуси [2]. Апикулятные дрожжевые грибы *H. uvarum* (анаморфа *Kloeckera apiculata*) оказали влияние на содержание Хл *b*, достоверно увеличив его в 1,12 раза относительно данных необработанных растений винограда сорта Альфа.

Исходя из полученных данных, одиночная обработка дрожжевыми грибами демонстрировала среднее содержание Хл (*a+b*) равное 1,40 мг/г сырого веса, что превышало контрольные данные

на 27,45 %. Совместная обработка *H. uvarum* и *A. pullulans* увеличило суммарное содержание хлорофиллов на 22,27% относительно контрольных данных.

Экспериментально показано максимальное увеличение содержания каротиноидов в листьях винограда при обработке немикелиальными грибами рода *Hanseniaspora* на 34,3 %, «черными дрожжами» *A. pullulans* на 27,8%.

Достоверное снижение уровня малонового диальдегида на 16,7% отмечено при обработке дрожжевым грибом *A. pullulans* в сравнении с физиологическими данными (рисунок).

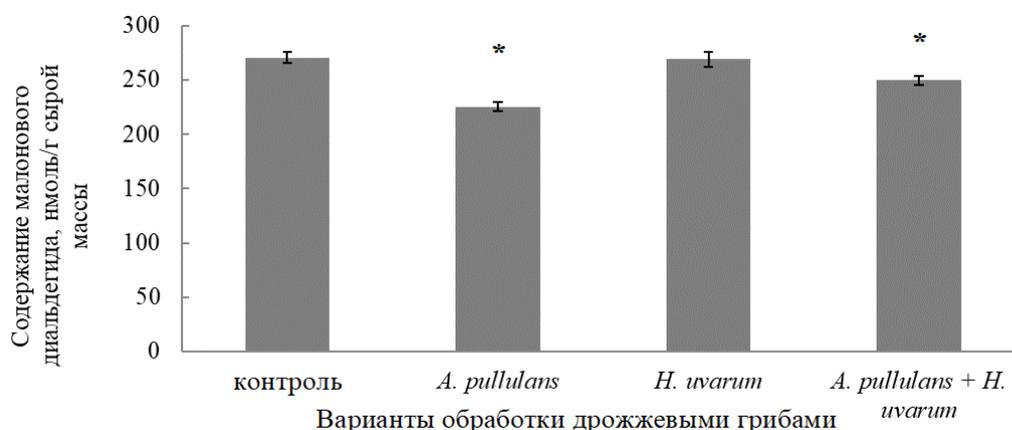


Рисунок – Влияние дрожжевых грибов на перекисное окисление липидов

При комбинированной обработке показатель был увеличен на 7,7% в сравнении с контрольными данными. Уровень МДА при обработке дрожжевым грибом *H. uvarum* находился на уровне контроля.

Содержание Хл а, Хл b, их суммы и каротиноидов в листьях повышалось, что указывает на положительную реакцию пигментного аппарата листьев винограда при обработке дрожжевыми грибами. Все варианты обработки дрожжевыми грибами демонстрировали также снижение содержания продуктов ПОЛ по сравнению с физиологическими условиями. Таким образом, воздействие дрожжевых грибов может стать хорошим инструментом тонкой настройки регуляции вторичных метаболитов виноградной лозы.

Список использованных источников

1. Волынчук, Н.Н. Влияние бактериальной и грибной инокуляции на физиолого-биохимические параметры листьев укорененных черенков винограда / Кабашникова Л.Ф., Пашкевич Л.В., Доманская И.Н., Лукша В.И. // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2023. – Т. 25. – №3. – С. 276 – 283.
2. Кабашникова, Л.Ф. Характеристика пигментного аппарата интродуцированных сортов винограда / Л.Ф. Кабашникова, Л.М. Абрамчик, В.Н. Макаров, Л.А. Зеневич, Ю.И. Черленок, З.Я. Козловская, В.Н. Устинов, Г.Е. Савченко // Вестник фонда фундаментальных исследований. – 2011. – №1(55). – С. 30 – 43.
3. Соколова, Г.Г. Влияние техногенного загрязнения на пигментный состав листьев березы повислой (*Betula pendula Roth.*) в условиях города Барнаула // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – 2020. – Т.19(1). – С. 223 – 228.

УДК 664.87

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И СЕБЕСТОИМОСТИ РАЗРАБОТАННЫХ ВЕГАНСКИХ АЛЬТЕРНАТИВ ТОФУ

В.В. Германюк, А.С. Колесниченко, 4 курс
Научный руководитель – **М.М. Воробьева**, к.б.н., доцент
Полесский государственный университет

Создание аналогов продуктов питания в современной пищевой промышленности – это не только возможность экономии основного сырья, но и способ регулирования химического состава и свойств продуктов в соответствии с требованиями науки о питании. С помощью таких продуктов

планируется улучшить структуру питания различных групп населения, имеющих свои специфические потребности в активных веществах.

Расширение возможностей пищевой промышленности дает новые способы создания аналогов пищевых продуктов, обогащенных биологически активными веществами. Аналоги пищевых продуктов получают, как правило, на основе смесей исходного сырья, используемого для приготовления продукта с растительными или животными компонентами, белками, липидами, минеральными веществами, аминокислотами, витаминами, ароматизаторами [1].

Известно, что тофу является одним из основных продуктов питания в странах Юго-Восточной Азии (Китае, Японии, Корее, Таиланде и Вьетнаме) и изготавливается из сои. Продукты переработки сои отличаются высокой биологической ценностью и являются адекватным заменителем животных белков. В Юго-Восточной Азии существует множество прочих разновидностей тофу. Многие производители делают тофу с различными добавками (паприка, приправы, орехи и т.п.), добавляя их перед прессованием.

Как показывает опыт восточных соседей, продукты переработки сои характеризуются высокой биологической ценностью и являются адекватными заменителями белков [2,3]. По количеству белка соя превосходит рыбу, яйца и говядину, в связи с чем тофу – идеальный продукт для веганов, постящихся и последователей здорового образа жизни [4].

На сегодняшний день в РБ нет технологий собственного производства тофу, а основным поставщиком данного продукта в страну является РФ. Тем не менее, на сегодняшний день у нас в стране хорошо развита пищевая промышленность и сельское хозяйство, что создает предпосылки для расширения ассортимента продуктов питания, в частности для молодежи активно увлекающихся веганством.

В рамках настоящего исследования мы предложили рецепты альтернатив тофу для людей, увлекающихся веганством, оценили качество и себестоимость, полученных продуктов.

Рецептура веганских альтернатив тофу была взята из книги рецептов, которая часто используется в нашей семье, а также несколько модифицирована. Оценку органолептических и микробиологических показателей осуществляли в микробиологической лаборатории УО "Полесский государственный университет" в 2023 году. Органолептические показатели тофу проверялись на соответствие ГОСТ 33630-2015 [5], а микробиологические – ГОСТ 32901-2016 [6]. В качестве контроля был взят образец тофу "Классический" (производство РФ).

В результате работы нами предложены следующие рецепты альтернатив тофу для людей, увлекающихся веганством: "без добавок", "с добавлением моркови", "с добавлением пажитника".

При оценке органолептических показателей была сформирована комиссия из 7 человек. Продукцию нарезали ломтиками толщиной не более 4 мм, аккуратно выкладывали на одноразовые тарелки и подавали со шпажками. Перед дегустацией каждый дегустатор получал бланк дегустационного листа.

В ходе анализа дегустационного листа отмечено, что предпочтение отдали образцу "с добавкой пажитника", так как он имеет более выраженный вкус, по сравнению с другими образцами. Менее всех впечатлил образец "без добавок", поскольку по вкусовым качествам был равноценен образцу "Классический", приобретенным на прилавке магазина.

Все анализируемые образцы имели свойственный соевым бобам запах, белый или желтоватый цвет, солоноватый вкус и твердую консистенцию, что соответствует ГОСТ 33630–2015 [5].

В ходе микробиологических исследований установлено, что тофу "Классический" по содержанию количества КМАФАнМ содержит $4,8 \times 10^2$ г (норма $5,0 \times 10^3$ г), тофу без добавок – $8,0 \times 10^3$ г (норма $5,0 \times 10^3$ г), тофу с добавлением моркови – $6,2 \times 10^3$ г (норма $5,0 \times 10^3$ г), тофу с добавлением пажитника – 5×10^4 (норма $5,0 \times 10^3$ г). В исследуемых образцах отсутствовали сальмонелла и БГКП, что соответствует ГОСТу 32901-2016 [6].

В рамках настоящего исследования принято решение рассчитать себестоимость изготовления веганских альтернатив тофу (таблица).

Себестоимость составит 1,87 белорусских рублей в расчете на 100 грамм готовой продукции. На основе этого можно сделать вывод о том, что изготовление тофу в домашних условиях более/менее выгодно, чем рыночная цена данной продукции от производителей-конкурентов.

Таблица – Структура и стоимость изготовления сыра тофу в расчете на 3 шт.

Наименование	Ед. измерения	BYN
Соевые бобы	250 гр	4,26
Пажитник	15 гр	0,75
Лимонная кислота	7,5 гр	0,60
Морковь	50 гр	– (не закупается автором)
ИТОГО		5,61

В дальнейшем можно рассмотреть вариант создания собственного бизнеса на основе собственного или заемного капитала или продать идею уже существующим предприятиям, действующим на территории Республики Беларусь.

Таким образом, можно заключить, что предлагаемые рецептуры веганских альтернатив тофу можно предложить включить в ассортимент продуктов питания РБ, поскольку полученные варианты тофу нашли предпочтения среди членов дегустационной комиссии и по совокупным показателям не демонстрировали нарушений требований государственных стандартов, что свидетельствует о безопасности данного продукта. Кроме того, необходимо подчеркнуть, что рыночная цена данной продукции не выше рыночной цены, установленной производителями-конкурентами.

Список использованных источников

1. Костенко, А.А. Практическое применение технологии приготовления сыра тофу/. А.А. Костенко, И.Н. Ким. – Камчатка: Вестник КамчатГу, 2016. – 35с.
2. Oger C. The Complete Tofu Cookbook / C. Oger. – San Francisco : Weldon Owen, 2020. – 253 p
3. Буянова, И. В. Компонентный состав, функционально-технологические свойства и пищевая ценность осадка соевого молока – окары / И. В. Буянова, В. А. Зиновьева. – Владивосток : Даль-рыбвтуз, 2013.– 62 с.
4. Тофу и его свойства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://volshebnyaya-eda.ru/product/tofu/> – Дата доступа: 11.07.2023.
5. Сыры и сыры плавленые. Методы контроля органолептических показателей. ГОСТ 33630–2015 – Введ. 01.07.2016 (с отменой на территории РБ ГОСТ 33630–2015). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2016. – 9 с.
6. Молоко и молочная продукция. Методы определения микроорганизмов ГОСТ 32901–2016 – Введ. 01.07.2015 (с отменой на территории РБ ГОСТ Р 53379–2009). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. – 12–17 с.

УДК 579.61

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ НАСТОЕВ РАСТЕНИЙ

В.А. Грабок, 3 курс

Научный руководитель – **А.Д. Кульгавеня, ассистент**

Полесский государственный университет

В современном мире остро стоит проблема формирования антибиотикорезистентности среди микроорганизмов. В основе распространения генов устойчивости лежит обмен плазмидами и конъюгативными транспозонами. С ходом времени происходят различные мутации и бороться с патогенными микроорганизмами становится все труднее. Целесообразно расширить круг исследований в области поиска альтернатив антибиотикам [1].

Целебные свойства растений обусловлены содержанием в них большого количества различных действующих веществ, таких как алкалоиды, гликозиды, фенольные соединения, смолы, органические кислоты, жирные масла, фитонциды, витамины, минеральные вещества и другие. Эти действующие вещества, даже в минимальных количествах способны оказывать положительное физиологическое воздействие на организм и помогают справиться с болезнями. Множество растений по своей природе являются иммуномодуляторами и способствуют восстановлению функций иммунитета. Иммуниет в свою очередь отвечает за невосприимчивость человека к различным чужеродным веществам [2, с. 24; 3, с.1].

Поэтому растения широко применяются людьми не только в пищу, но и для лечения различных заболеваний. Их активно применяют в фармацевтической промышленности. Широкое применения полезные свойства растений нашли в народной медицине. Фитопрепараты готовят в виде чаев, горячих припарок, отваров, мазей, вытяжек. Наиболее популярными культурами являются ромашка, клюква, лимон, крапива, имбирь, малина, облепиха, липа. В современной литературе все чаще появляется информация о использовании облепихи крушиновидной, клюквы болотной и имбиря аптечного. Плоды облепихи крушиновидной богаты различными веществами. Они содержат дубильные вещества, фолиевую кислоту и жирное масло, криптоксантин, а также витамины А, С, Е, Н, В1, В2, В5, В6, В9 [4, с. 111]. Зрелые ягоды клюквы содержат органические кислоты, ликозид вакцинин, небольшое количество калия, йода, кальция, фосфора, железа, марганца и других элементов, дубильные вещества, витамин С, В5, В6, В9, К, Е [2, с.154]. Массивное членистое корневище имбиря аптечного обладает характерным ароматическим запахом. Оно содержит эфирное масло витамины С, РР, В1, В2, В5, В6, В9 незаменимые аминокислоты, минералы (натрий, калий, цинк).

Цель исследования – определить антимикробную активность растительных настоев по отношению к модельным микроорганизмам.

Для проведения эксперимента в качестве исследуемого растительного сырья были выбраны облепиха крушиновидная, клюква болотная и имбирь аптечный. А в качестве модельных микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas fluoresnes*.

При приготовлении настоя использовали измельченное лекарственное растительное сырье – 10 гр (облепиха, клюква и имбирь), которое залили дистиллированной водой в объёме 100 мл. После чего настаивали в водяной бане при частом помешивании в течение 15 минут, затем охлаждали при комнатной температуре не менее 45 минут. Когда настоем остыл процедили его, отжимая растительное сырье, и прибавили воду до требуемого объема извлечения [5, стр. 60]. Для проведения опыта использовали диско-диффузный метод определения чувствительности, который основан на способности АБП диффундировать из пропитанных ими бумажных дисков в питательную среду, угнетая рост микроорганизмов, посеянных на поверхности агара (использовали Mueller Hinton agar). Соблюдая все правила работы в лаборатории, залили чашки Петри средой и после застывания заложили в них по 4 диска с АБП. Все опыты производились в трех повторениях. Посевы инкубировали в термостате в течении 72-х часов [7, с. 314].

Настои всех исследованных растений показали антимикробную активность разной степени выраженности (таблица). Настоем облепихи крушиновидной показал наименьшую антимикробную активность по отношению к *B. Subtillis*. На всех чашках Петри отсутствовали выраженные зоны подавления роста. В то же время настоем облепихи крушиновидной по отношению к *Ps. Fluoresnes* оказал заметно большее влияние. Средняя площадь зон задержки роста культуры в присутствии настоя составила 1,37 см.

Таблица – Антимикробная активность настоев растений (n=7)

Модельный микроорганизм	Настой		
	Облепиха крушиновидная	Клюква болотная	Имбирь аптечный
<i>Bacillus subtilis</i>	–	1,50 ± 0,143	1,64 ± 0,198
<i>Pseudomonas fluoresnes</i>	1,37 ± 0,427	1,26 ± 0,110	2,24 ± 0,164

Настоем клюквы болотной показывал стабильные результаты во всех трех повторениях по отношению к *B. subtilis* в виде зон задержки роста диаметром 1,5 см, что больше, чем по отношению к *Ps. fluoresnes*, зоны задержки роста которой составили 1,26 см.

Настоем имбиря аптечного показал наилучший результат среди протестированных образцов настоев. Имбирь по отношению к *B. subtilis* во всех повторностях показывал задержки роста диаметром 1,64 см. Говоря о воздействии настоя корня имбиря аптечного на *Ps. fluoresnes* необходимо сказать, что данная культура больше всего оказалась восприимчива по отношению к воздействию настоя. Были получены зоны задержки роста диаметром 2,24 см.

Экспериментальные данные, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о том, что настои изучаемых растительных образцов проявляют дифференцированную антимикробную активность по отношению к модельным организмам. Настой имбиря аптечного продемонстрировал наиболее выраженную антимикробную активность в отношении модельных микроорганизмов. Настой клюквы болотной был немного слабее против сенной палочки и показал наименьшую активность в отношении *Ps. fluoresnes*. Настой облепихи крушиновидной показал наименьшую активность в отношении *B. subtilis*.

В современном мире наблюдается тенденция развития резистентности микроорганизмов к антибиотикам и актуальным остается вопрос поиска соединений, которые можно использовать в качестве их альтернативы. Возможно, ими могут стать растения, которые содержат в своем составе различные биологические соединения. Изложенные материалы дают основание полагать, что исследованные растения содержат в своем составе бактериостатические соединения.

Список использованных источников

1. Супотницкий М.В. Механизмы развития резистентности к антибиотикам у бактерий // Биопрепараты. – 2011. – № 2. – С. 4–44.
2. Целебные свойства дикорастущих растений: учебное пособие для вузов / В. Н. Наумкин, А. Г. Демидова, Л. А. Манохина [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021.
3. Роль витаминов при поддержании иммунитета [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://shpb62.ru/materials/view/rol-vitaminov-v-podderzhanii-immuniteta> – Дата доступа: 26.03.2024.
4. Ториков, В. Е. Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения / В. Е. Ториков, И. И. Мешков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023
5. Имбирь аптечный [Электронный ресурс] Режим доступа: https://milapharma.ru/company/ingredients/imbir_lekarstvennyu/ – Дата доступа: 26.03.2024.
6. Методические указания МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам». / Разработано: ЦНИИ эпидемиологии, ГНЦА, НИИ антимикробной химиотерапии Смоленской ГМА, Кафедрой микробиологии и химиотерапии РМАПО, Роспотребнадзором.

УДК 579.63

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ *LACTOBACILLUS* *И BIFIDOBACTERIUM* К ВАНКОМИЦИНУ РАЗНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИСКО-ДИФФУЗИОННЫМ МЕТОДОМ

А.В. Гриб, 5 курс

Научный руководитель – М.М. Воробьёва, к.б.н., доцент,
Полесский государственный университет

В настоящее время молочнокислые бактерии являются, пожалуй, самой изучаемой группой микроорганизмов, что объясняется, в первую очередь, их пробиотическими свойствами и положительным влиянием на организм человека в плане поддержания гомеостаза и укрепления здоровья.

В научно-технической литературе широко представлены сведения о противовоспалительной, антимикробной и антивирусной активности молочнокислых бактерий в отношении урогенитальных, желудочно-кишечных, и респираторных инфекций. Большое внимание исследователей привлекает иммуномодулирующая, гипохолестеринемическая, антиканцерогенная и антирадикальная способности данной группы микроорганизмов. Современная наука также предполагает использование молочнокислых бактерий в качестве живой вакцины [1–3]. Большинство бактерий, обладающих пробиотическими свойствами, являются представителями родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* [4].

Пробиотическое действие бифидобактерий, лактобактерий и некоторых видов стрептококков включает в себя снижение риска возникновения инфекционных заболеваний, облегчение течения хронических воспалительных заболеваний, улучшение различных аспектов физиологического состояния и, наконец, снижение вероятности развития зубного кариеса, аллергии, астмы и даже рака. Таким образом, изучение физиолого-биохимических свойств молочнокислых бактерий актуально для поддержания нормальной работы желудочно-кишечного тракта и укрепления общего состояния здоровья.

Для анализа физиолого-биохимических свойств молочнокислых бактерий, выделенных из пробиотических препаратов «Нормобакт L» и «Бифидумбактерин сухой», был проведен ряд исследований, таких как выявление чувствительности молочнокислых бактерий к антибиотикам и антагонизма к патогенной микрофлоре.

Lactobacillus rhamnosus вращал в толщу среды, в то время как *Bifidobacterium bifidum* представлял собой молочно-белую гладкую культуру, растущую на поверхности среды.

Для установления чувствительности *Lactobacillus rhamnosus* и *Bifidobacterium bifidum* по отношению к ванкомицину использовались следующие концентрации антибиотика – 30 мкг и 50 мкг. Использовали диско-диффузионный метод.

Анализируя чувствительность бактерий *Lactobacillus rhamnosus*, входящих в состав препарата «Нормобакт L» и *Bifidobacterium bifidum*, входящих в состав препарата «Бифидумбактерин сухой» к ванкомицину с концентрацией антибактериального препарата 30 мкг, зоны подавления роста нами выявлены не были, поэтому можно утверждать, что у обеих бактерий имеется резистентность в отношении ванкомицина с данной концентрацией препарата.

Используя ванкомицин с концентрацией антибактериального препарата 50 мкг, мы можем наблюдать зоны подавления роста микроорганизмов в чашках Петри с *Lactobacillus rhamnosus* GG и *Bifidobacterium bifidum* (рисунок).



Рисунок – Анализ чувствительности бактерий *Bifidobacterium bifidum* (А) и *Lactobacillus rhamnosus* (Б) по отношению к антибиотику ванкомицину (концентрация 50 мкг)

Для анализа чувствительности культуры к антибиотику мы измеряли диаметр зоны задержки роста с учётом диаметра самого диска. В таблице приведены значения зон задержки роста *Lactobacillus rhamnosus* и *Bifidobacterium bifidum* по отношению к ванкомицину, что свидетельствует о формировании чувствительности анализируемых бактерий к данной концентрации антибиотика.

Таблица – Анализ чувствительности бактерий *Lactobacillus rhamnosus*, входящих в состав препарата «Нормобакт L», и *Bifidobacterium bifidum*, входящих в состав препарата «Бифидумбактерин сухой», по отношению к антибиотику ванкомицину в концентрациях 30 и 50 мкг

Штаммы бактерий	Зона задержки роста, мм	
	Трициклические гликолипиды	
	ВА (30 мкг)	ВА (50 мкг)
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	–	10 ± 0,5
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	–	17 ± 0,3

Таким образом, можно заключить, что бактерии *Lactobacillus rhamnosus*, входящих в состав препарата «Нормобакт L» и *Bifidobacterium bifidum*, входящих в состав препарата «Бифидумбактерин сухой» демонстрируют антибиотикорезистентность в отношении ванкомицина 30 мкг, однако чувствительны при изменении концентрации (50 мкг).

Список использованных источников

1. Сафонова, М.А. Пробиотические препараты для коррекции микробиологических нарушений кишечника // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2012. – Т. 17. – № 1. – С. 49–54.

2. Филиппова, Е.С. Изучение антибиотикорезистентности некоторых пробиотических штаммов / Е.С. Филиппова, Н.А. Забокрицкий, А.В. Молдованов // Научн. Журнал Биомедицина (ISSN 2074-5982). – М.: “Научный центр биомедицинских технологий РАМН”, 2010. – №5. – С.142–144.
3. Fuller, R. Probiotics in man and animals / R. Fuller // J. Appl. Bacteriol. – 1989. – Vol. 66. – P. 365–378.
4. Parker, R.B. Probiotics, the other half of the antibiotics story / R.B. Parker // Animal Nutrition Health. – 1974. – № 29 – P. 4–8.

УДК 637.12.04

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МОЛОКА ЖИВОТНЫХ В СРАВНЕНИИ С ГРУДНЫМ МОЛОКОМ

Е.Д. Грицук, 4 курс

Научный руководитель – **Т.М. Натынчик**, старший преподаватель

Полесский государственный университет

Грудное молоко является наиболее сбалансированным источником питания для детей первого года жизни, поскольку в состав молока входят все необходимые для роста и развития организма вещества и микроэлементы. Кроме того, грудное молоко обеспечивает становление иммунитета ребенка, вследствие наличия в составе клеточных и гуморальных факторов иммунной защиты.

Однако, вследствие действия различных на организм женщины внутренних и внешних факторов, многие молодые матери сталкиваются с ситуацией недостатка или вовсе отсутствия грудного молока. В таком случае нехватку грудного молока восполняют адаптированные смеси, изготовленные на основе молока млекопитающих.

Ранее в качестве заменителя грудного молока использовалось цельное коровье молоко, а в настоящее время – адаптированные смеси на его основе. Однако, все чаще можно встретить адаптированные смеси, изготовленные на основе козьего молока, что связано лучшей усвояемостью. Так, козье молоко усваивается желудочно-кишечным трактом ребенка на 77%, тогда как коровье – только на 17%. Кроме того, липиды козьего молока имеют меньший размер жировых глобул, что обеспечивает формирование в желудке ребенка пищевого сгустка, похожего на таковой при переваривании женского молока. Также существует заметная разница между скоростью переваривания белков козьего и коровьего молока, что обусловлено более быстрым гидролизом сыворотки козьего молока, вследствие преобладания β -казеина над α -лактальбумином [1, с. 228].

В качестве объектов исследования было выбрано молоко трансгенных коз зааненской породы, а также молоко домашних коров черно-пестрой породы. Трансгенез коз был проведен по гену лактоферрина таким образом, что белок, по своему составу, аналогичен лактоферрину человека.

Лактоферрин является белком системы врожденного иммунитета человека и млекопитающих. Главные функции белка – это связывание и транспорт ионов железа, но кроме этого лактоферрин обладает антибактериальной, антивирусной, антипаразитарной, различными каталитическими активностями, а также противораковым, антиаллергическим, иммуномодулирующим действиями и радиопротективными свойствами [2, с. 10].

Для определения показателей качества молока млекопитающих был проведен органолептический анализ, определение степени чистоты молока методом фильтрования, определение кислотности молока методом титрования, определение уровня бактериальной обсемененности сырого молока методом редуктазной пробы, а также определение термоустойчивости молока по алкогольной пробе. Определение массовой доли жира, сухого обезжиренного молочного остатка, белка, плотности и точки замерзания проводилось с помощью автоматического ультразвукового анализатора Ekomilk [3, с. 9]. Для определения показателей качества грудного молока был проведен анализ литературных источников.

Концентрация веществ в молоке зависит от условий кормления и содержания животного, а также от их возраста и физиологического состояния. Пробы были отобраны из утреннего удоя здоровых животных, содержащихся в чистых, просторных и проветриваемых сараях. Возраст и кормовой рацион животных отражены в таблице 1.

Для исследования были отобраны точечные пробы объемом 250 см³. Отбор проб осуществлялся мерным цилиндром в чистые стеклянные банки.

Таблица 1. – Возраст и кормовые условия животных

Животное, порода	Возраст	Кормовой рацион
Домашняя корова черно-пестрой породы	5 лет	Сено, картофель, комбикорм собственного изготовления
Трансгенные и нетрансгенные козы зааненской породы	3 года	Сенаж, сено, комбикорм

После отбора пробы были доставлены в лабораторию для проведения исследования, результаты которого приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Результаты исследования молока животных

Показатель	Трансгенные козы	Коровы
Запах и вкус	Чистый, приятный, слегка солоноватый	Чистый, приятный, слегка сладковатый
Цвет	Белый	Белый
Консистенция	Жидкая, однородная	Жидкая, однородная
Плотность, кг/м ³	1028,3	1026,5
Массовая доля жира, %	3,50	3,23
Массовая доля белка, %	3,21	3,02
Сухой обезжиренный молочный остаток, %	8,29	7,78
Алкольная проба	3 группа	2 группа

В литературных источниках сказано, что свежее грудное молоко имеет чистый, приятный, сладковато-солоноватый запах и вкус [4, с. 51]. Этой характеристике, в равной степени, соответствуют оба изученных образца.

Цвет грудного молока непостоянен, вследствие различий в составе молока в начале и в конце кормления. Так, первые порции молока имеют голубоватый оттенок, что обусловлено высоким содержанием белка, а в конце кормления в составе молока преобладают липиды, придающие секрету кремовый оттенок. Изученные пробы молока имели равномерный белый цвет.

Консистенция грудного молока в начале кормления жидкая, а затем становится более густой [4, с. 52]. Пробы молоко млекопитающих имели жидкую однородную консистенцию.

Согласно литературным данным, плотность грудного молока составляет 1030,0 кг/м³ [4, с. 53]. Наиболее приближенной к этому значению оказалась плотность молока трансгенных коз.

Грудное молоко обладает средней жирностью равной 3,7%, что примерно соответствует массовой доле жира исследованной пробы козьего молока.

Не смотря на то, что грудное молоко является основным источником питания для детей первого года жизни, содержание в нем основного структурного компонента организма – белка – невелико и составляет около 1% [4, с. 55]. В ходе проведенного исследования наибольшее значение массовой доли белка было отмечено в пробе козьего молока (3,21%).

Сухой обезжиренный молочный остаток используется как основа для изготовления адаптивных молочных смесей и представляет собой высушенное молоко без липидной составляющей. Согласно литературным данным, для грудного молока этот показатель равен 10% [4, с. 57]. Приближенное к этому показателю значение было получено при исследовании пробы молока трансгенных коз (8,29%).

Алкольная проба молока проводится для определения его термоустойчивости, которая разделяется на 5 групп. Для изготовления детского молока и молочных продуктов используется молоко 3 группа молока, а для диетических продуктов – 2 группа. Грудное молоко относится ко 2-ой группе термоустойчивости [4, с. 58]. К этой же группе был отнесен образец молока домашних коров. Козье молоко имеет 3-ю группу термоустойчивости и может быть использовано для изготовления детского молока и адаптированных смесей.

Исходя из полученных при проведении исследования данных можно сделать вывод, что проба козьего молока более приближено по показателям качества к грудному молоку, чем аналогичная проба коровьего молоко.

Однако на основании этих данных нельзя однозначно утверждать, что козье молоко является лучшим заменителем грудного молока, чем коровье. Для уточнения выводов требуется проведение детального анализа состава козьего и коровьего молока в сравнении с грудным.

Список использованных источников

1. Боровик, Т. Э. Эффективность использования адаптированной смеси на основе козьего молока в питании здоровых детей первого полугодия жизни: результаты многоцентрового проспективного сравнительного исследования / Т.Э. Боровик [и др.] // Вопросы современной педиатрии. – 2017. – № 16. – С. 226–234.
2. Никишина, И. М. Полифункциональная частица лактоферрин / И. Н. Никишина, С. В. Симоненко // Пищевая промышленность. – 2010. – № 2. – С. 10–11.
3. Карпеня М.М. Технология производства молока и молочных продуктов. Лабораторный контроль молока: учеб. – метод. Пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования I ступени по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / М.М. Карпеня [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 76 с.
4. Современные рекомендации по питанию детей / Под ред. Ю.Г. Мухиной, И. Я. Коня. – Москва: МЕД-ПРАКТИКА-М, 2010. – 568 с.

УДК 579.017.7

СПОСОБНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ К NO-СИНТАЗНОЙ АКТИВНОСТИ

А.С. Губейко

Научный руководитель – В.И. Дунай, к.б.н., доцент
Полесский государственный университет

Монооксид азота (NO) –газообразное соединение без запаха, который обладает высокой проницаемостью через мембраны клеток и субклеточные структуры за счет малого размера и отсутствие заряда у молекулы [1, 2]. Согласно литературным данным NO является редокс-активной молекулой, которая является универсальным регулятором клеточного и тканевого метаболизма у организмов разного уровня организации. В отличие от эукариот синтез и функции NO у прокариот изучены слабо.

NO в клетках у прокариот обеспечивается за счет высвобождения из L-аргинина и нитрирования L-триптофана ферментом NO-синтазой.

Bacillus и *Lactobacillus* – это одни из немногих микроорганизмов, у которых обнаружена NO-синтаза [3]. Бактерии рода *Bacillus*, *Bifidobacterium* и *Lactobacillus* представляют собой важный компонент в нормальной микрофлоре желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) человека, которые эффективно угнетают рост патогенных микроорганизмов в ЖКТ, регулирует поступление желчи в кишечник и т.д.

Целью работы является изучение способности к NO-синтазной активности пробиотических бактерий.

Объект исследования – *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus weihenstephansensis*, *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium infantis*.

Определяли способность пробиотических бактерий к высвобождению оксида азота из L-аргинин и триптофана через ближайший стабильный метаболит NO – нитрит (NO₂) [3].

Для обнаружения и определения количества NO₂ был использован спектрофотометрический метод определения, основанный на реакции нитритов с реактивом Грисса [4]. Содержание нитритов находили согласно калибровочному графику и визуально сравнивая интенсивность окраски пробы со шкалой растворов определённой концентрацией нитритов с реактивом Грисса. Нитропруссид натрия (SNP) брали в качестве контроля, так как в водном растворе SNP спонтанно разлагается с образованием NO, который, в свою очередь, вступает в реакцию с молекулярным кислородом воздуха с образованием NO₂.

Для определения способности к NO-синтазной активности исследуемые культуры прокариот выращивали 1-3 суток при 37°C в ГРМ-бульоне с добавлением 1 % аргинина или 1 % триптофана.

Оценку выживаемости штаммов бактерий в ГРМ-бульоне с L-аргинином или с L-триптофаном определяли по динамике роста бактерий спектрофотометрическим методом при длине волны 600 нм (ссылка).

Согласно результатам работы *Bacillus weihenstephanensis* обладает способностью к NO-синтазной активности в отношении аргинина в первые и вторые сутки культивирования, на 3-и сутки данная активность уже отсутствует (таблица 1).

Таблица 1. – Концентрации образовавшихся в процессе NO-синтазной активности нитритов у пробиотических бактерий из аргинина

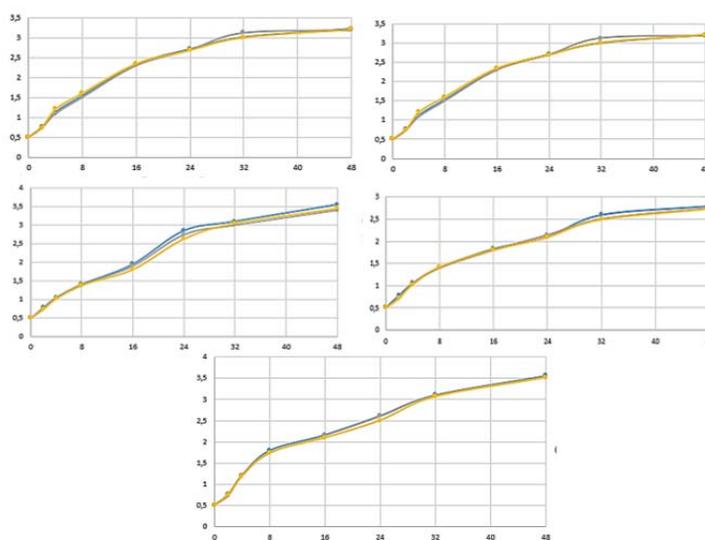
Кол-во суток инкубации	Концентрация нитритов по калибровочному графику, мкг/мл				
	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. acidophilus</i>	<i>B. weihenstephanensis</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>B. infantis</i>
1	нет	нет	0,25±0,18	нет	нет
2	нет	нет	0,18±0,02	нет	нет
3	нет	нет	нет	нет	нет

Bifidobacterium infantis обладает способностью к NO-синтазной в отношении триптофана (таблица 2).

Таблица 2. – Концентрации образовавшихся в процессе NO-синтазной активности нитритов у пробиотических бактерий из триптофана

Кол-во суток инкубации	Концентрация нитритов по калибровочному графику, мкг/мл				
	<i>L. delbrueckii</i>	<i>L. acidophilus</i>	<i>B. weihenstephanensis</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>B. infantis</i>
1	нет	нет	нет	нет	1,43±0,40
2	нет	нет	нет	нет	1,33±0,34
3	нет	нет	нет	нет	1,23±0,31

По результатам спектрофотометрии не было обнаружено ингибирующее действие L-аргинином и L-триптофаном в отношении исследуемых пробиотических бактерий, на это указывает отсутствие значительного уменьшения оптической плотности опытных проб по сравнению с контрольными (рисунок).



По оси x – время инкубации, ч; по оси y – оптическая плотность D(λ) при 600 нм;

1. *Lactobacillus delbrueckii*, 2. *Lactobacillus acidophilus*, 3. *Bacillus weihenstephanensis*, 4. *Bacillus subtilis*, 5. *Bifidobacterium infantis*

Рисунок – Оценка выживаемости штаммов бактерий в отсутствии и присутствии донора оксида азота

Таким образом, полученные результаты указывают на способность *Bacillus weihenstephanensis* и *Bifidobacterium infantis* к NO-синтазной активности и отсутствия цитотоксического действия исследуемых аминокислот на бактерии.

Обнаружение высвобождения монооксида азота у *Bacillus weihenstephanensis* и *Bifidobacterium infantis* имеет огромное значение как для биотехнологии, так и для и медицины. Проведенное исследование открывает перспективы использования пробиотических препаратов на основе штаммов бактерий *Bacillus weihenstephanensis* и *Bifidobacterium infantis* для поддержания уровня NO у человека и животных, когда есть заболевания, связанные с отклонениями в образовании NO у организма.

Список использованных источников

1. Кузнецова, В. Л. Оксид азота: свойства, биологическая роль, механизмы действия / В. Л. Кузнецова, А. Г. Соловьева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 1-11.
2. Гуманова, Н. Г. Оксид азота, его циркулирующие метаболиты NOx и их роль в функционировании человеческого организма и прогнозе риска сердечно-сосудистой смерти (часть I) / Н. Г. Гуманова // Профилактическая медицина. – 2021. – Т. 24, № 9. – С. 102-109.
3. Xu, J.W. Evaluation of nitric oxide production by lactobacilli. / J. Xu, W. Verstraete // Appl Microbiol Biotechnol – 2001. – № 56 – P. 504–507 (2001).

УДК 579.017.7

СПОСОБНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ К ДЕНИТРИФИКАЦИИ

А.С. Губейко, магистрант

Научный руководитель – О.Н. Жук, к.б.н.; В.И. Дунай, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

Монооксид азота (NO) – бесцветный газ без запаха, обладающий высокой реакционной способностью [1]. Этот легко диффундирующий свободнорадикальный газ способен легко и быстро проникать сквозь биологические мембраны, достигая внутриклеточных мишеней без лишних энергетических затрат, что позволяет ему наилучшим образом справляться с задачей сигнальной регуляции. NO вовлечен в регуляцию практически всех органов и систем организма млекопитающих и рассматривается как регулятор основных систем жизнеобеспечения: сердечно-сосудистой, системы свертывания крови, иммунной, нервной систем и др. [2–4]. Отклонения в гомеостазе NO обуславливают патофизиологию многих заболеваний, связанных либо с недостаточной биодоступностью NO, либо с его гиперпродукцией, обуславливающей его цитотоксичность. Малые концентрации NO оказывают цитопротекторное действие, высокие концентрации NO – цитотоксическое, антибактериальное, противогрибковое, способствуют развитию воспалительного процесса, усилению апоптоза клеток, повреждают ДНК, ингибируют митохондриальное дыхание [1, 5].

Концентрация циркулирующего NO в организме млекопитающих является суммарным результатом различных путей его метаболизма, включая синтез активными NO-синтазами эндогенного NO, реакции денитрификации экзогенных нитратов и нитритов, поступающих с продуктами питания и др.

Изучению процесса и особенностей синтеза оксида азота активными NO-синтазами уделяется большое внимание в силу выработки его в конкретном органе и по конкретному требованию. Например, изучению нейрональной NO-синтазы уделяется внимание при исследовании тех или иных реакций нервной системы, а эпителиальной NO-синтазы – при проблемах сердечно-сосудистой. Процесс денитрификации хорошо изучен у почвенных микроорганизмов, играющих значительную роль в круговороте азота в природе. О роли нормальной микрофлоры млекопитающих и человека в процессе денитрификации поступающих, например, с пищей нитратов и нитритов, сведений крайне мало.

Целью работы явилось изучение способности к денитрификации пробиотических бактерий.

Объект исследования – бактерии, которые представлены в нормальной микрофлоре желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) человека: *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus weihenstephanensis*, *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium infantis*.

Бактерии культивировали в питательной среде ГРМ-бульон с 10% NaNO₃. NO определяли через образование ближайшего стабильного метаболита – NO₂. Для обнаружения формирования NO₂ использовали спектрофотометрический метод определения нитрит-иона в культуральной среде при длине волны 540 нм [4], основанный на реакции нитритов с реактивом Грисса.

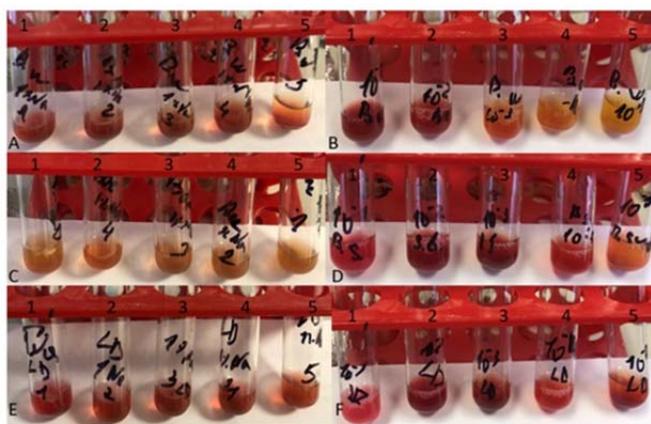
Подсчет концентрации NO₂ произвели по формуле Бугера-Ламберта-Бера:

$$C = \frac{A}{A_{1\text{см}}^{1\%} \cdot b}$$

где C – концентрация вещества в г/100 мл; A – оптическая плотность испытуемого раствора; $A_{1\text{см}}^{1\%}$ – удельный показатель поглощения вещества; b – длина оптического пути или толщина слоя, в сантиметрах.

В качестве контроля использовали питательную среду ГРМ-бульон с содержанием 10 % нитропруссид натрия (SNP) и ГРМ-бульон с исследуемыми микроорганизмами. Нитропруссид натрия (SNP) в водном растворе при физиологическом значении pH (7,4) спонтанно разлагается с образованием NO, который, в свою очередь, вступает в реакцию с молекулярным кислородом воздуха с образованием нитрит-ионов. Последние детектировали с помощью реактива Грисса по красному цвету раствора [6].

Все исследованные бактерии обладают способностью к денитрификации на что указывает изменение цветности раствора с прозрачно желтого цвета на красный после добавления реактива Грисса (рисунок).



A. контроль (с содержанием 10% нитропруссид натрия)

B. *Bacillus weihenstephanensis*, C. *Lactobacillus delbrueckii*, D. *Bifidobacterium infantis*, E. *Bacillus subtilis*, F. *Lactobacillus acidophilus*.

Рисунок – Изменение цветности питательной среды ГРМ-бульон с 10% NaNO₃ после добавления реактива Грисса

У *Bacillus weihenstephanensis* (B) наибольшая окраска питательных сред обнаружена в разведении от 10⁻¹ до 10⁻², цветность раствора прозрачно-красная, *Lactobacillus delbrueckii* (C) – в разведении от 10⁻² цветность раствора оранжево-красного цвета, *Bifidobacterium infantis* (D) – в разведении от 10⁻² до 10⁻³ цветность раствора темно-красная, *Bacillus subtilis* (E) – в разведении от 10⁻² цветность раствора прозрачно-красного цвета, *Lactobacillus delbrueckii* – в разведении 10⁻² до 10⁻³ цветность раствора темно-красная.

Концентрация суммарных NO₂ у *Lactobacillus delbrueckii* составила 0,049±0,003 мкг/мл, *Lactobacillus acidophilus* – 0,070±0,004 мкг/мл, *Bacillus weihenstephanensis* – 0,059±0,003 мкг/мл, *Bacillus subtilis*– 0,054±0,002 мкг/мл, *Bifidobacterium infantis*– 0,06±0,005 мкг/мл.

Таким образом, полученные результаты указывают на способность исследованных пробиотических бактерий к денитрификации, что предполагает их роль в повышении общего количества NO в организме, в поддержание уровня NO при его нехватке в конкретной ситуации или при нарушении NO-синтазной активности в организме человека.

Список использованных источников

1. Кузнецова, В. Л. Оксид азота: свойства, биологическая роль, механизмы действия / В. Л. Кузнецова, А. Г. Соловьева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 1–11
2. Nitric oxide: what's new to NO? / K. Ghimire [и др.] // American Journal of Physiology-Cell Physiology. – 2017. – V. 312 – № 3. – С. 254-262.
3. Herbst, S. Interferon Gamma Activated Macrophages Kill Mycobacteria by Nitric Oxide Induced Apoptosis / S. Herbst, U. E. Schaible, B. E. Schneider // PLOS ONE. – 2011. – V. 6 – № 5. – С. 1-8
4. Гуманова, Н. Г. Оксид азота, его циркулирующие метаболиты NOx и их роль в функционировании человеческого организма и прогнозе риска сердечно-сосудистой смерти (часть I) / Н. Г. Гуманова // Профилактическая медицина. – 2021 – Т. 24 – №9. – С. 102–109.
5. Урясьев, О. М. Роль оксида азота в регуляции дыхательной системы / О. М. Урясьев, А. И. Рогачиков // «Наука молодых» – 2014. – С. 133-140.
6. Терешко Е. В. Спектрофотометрическое определение NO-акцепторной активности аскорбиновой кислоты / Е. В. Терешко // 79-я научная конференция студентов и аспирантов Белорусского государственного университета, Минск, 10–21 мая 2022 г. / БГУ – Минск, 2022. – 517-520 с.

УДК 577.151.63

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

А.Ю. Данилин, М.А. Дубовец, Н.В. Силивончик, 5 курс
Научный руководитель – **В.Т. Чешевик, к.б.н., доцент**
Полесский государственный университет

Метаболический синдром (МС) представляет собой группу множественных кардиометаболических факторов, включая центральное ожирение, гипертонию, дислипидемию и гипергликемию [1, с. 2]. МС увеличивает риск развития диабета 2 типа, инсульта, ишемической болезни сердца (ИБС) и других нарушений. МС обычно диагностируется при наличии трех или более факторов риска, среди которых абдоминальное ожирение, высокое кровяное давление, гипертриглицеридемия, гипергликемия и низкий уровень холестерина липопротеинов высокой плотности [2, с. 1640].

Исходя из изученной литературы можно предположить, что такие биохимические параметры как уровень С-реактивного белка, активность гамма-глутамилтрансфераза и уровень мочевины могут быть использованы для раннего выявления МС.

Так как С-реактивный белок (СРБ) представляет собой реагент острой фазы, продуцируемый гепатоцитами, и его продукция регулируется интерлейкином-6 и другими воспалительными цитокинами. Плазменный СРБ является полезным неспецифическим биомаркером, а измерение СРБ в плазме используется в качестве скринингового теста на органические заболевания, оценки активности заболевания при воспалительных состояниях, таких как ревматологические заболевания, диагностики и лечения инфекций, а также для дифференциальной диагностики или классификации воспалительных заболеваний [3, с. 2]. Также согласно научной литературе уровень СРБ выше у людей с центральным ожирением. Это связано с тем, что жировая ткань секретирует цитокины, которые стимулируют выработку СРБ в печени, но сама жировая ткань также может секретировать СРБ и тем самым повышать уровни СРБ [4, с. 495].

Гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ) – это повсеместно распространенный фермент в тканях человека, включая почки, поджелудочную железу, печень, селезенку, сердце и мозг, который участвует в образовании антиоксиданта и метаболического субстрата глутатиона. По литературным данным ГГТ связан со стеатозом печени и резистентностью к инсулину и является предиктором возникновения гипертонии и диабета [5, с. 376].

Мочевая кислота (МК) – это конечный метаболит, образующийся в результате распада пуринов – химических веществ, которые попадают в кровоток во время переваривания пищи или в результате нормального распада некоторых клеток организма. Хотя сывороточная мочевая кислота не является одним из критериев диагностики метаболического синдрома, считается, что она может коррелировать с метаболическим синдромом, поскольку оба тесно связаны с сердечно-сосудистыми заболеваниями [6, с. 294].

В связи с этим целью настоящей работы является изучение возможности применения биомаркеров С-реактивного белка, гамма-глутамилтрансферазы и мочевой кислоты в процессе ранней диагностики метаболического синдрома.

Материалом для исследования явилась сыворотка крови 71 человека (условно-здоровых людей (УЗЛ), пациентов с метаболическим синдромом). Предметом исследования явились активность гамма-глутамилтрансферазы, уровни С-реактивного белка и мочевой кислоты в сыворотке крови. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета программ R статистики (v4.2.3). С использованием пакета stats (v4.2.3) определяли нормальность распределения выборки методом Шапиро-Уилка, статистическую достоверность различий между группами с использованием U-критерия Манна-Уитни. Различия между контрольной и опытной группами принимались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

По результатам исследования было выявлено отклонение от нормального распределения всех биохимических показателей для условно-здоровых людей, при этом у пациентов с МС отклонением от нормального распределения характеризовался уровень СРБ, а уровень МК и активность ГГТ соответствовали нормальному распределению. Исходя из полученных данных для выявления различий между показателями для УСЗ и пациентов с МС был использован U-критерий Манна-Уитни. Анализ показал отсутствие статистически значимых различий между всеми биохимическими показателями у УЗЛ и пациентов с МС.

Результаты исследований демонстрируют, что исследуемые показатели не могут выступать в качестве значимых биохимических маркеров ранней диагностики метаболического синдрома и могут использоваться в дополнении к антропометрическим и физиологическим параметрам для диагностирования развития патологических нарушений, связанных с прогрессированием метаболического синдрома.

Исследования проведены при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (договор № 65 от 05.05.2021) в рамках ГПНИ «Биотехнологии-2».

Список использованных источников

1. Saklayen, M. G. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome / M. G. Saklayen // *Curr Hypertens Rep.* – 2018. – Vol. 20, № 12. – P. 1–8.
2. Alberti, K. G. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity / G. K. Alberti [et al.] // *Circulation.* – 2015. – Vol. 120, № 16. – P. 1640–1645.
3. Jeong, H. C reactive protein level as a marker for dyslipidaemia, diabetes and metabolic syndrome: results from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey / H. Jeong [et al.] // *BMJ Open.* – 2019. – Vol. 1, № 1. – P. 1–11.
4. Faucher, G. Genetic contribution to C-reactive protein levels in severe obesity / G. Faucher [et al.] // *Mol Genet Metab.* – 2012. – Vol. 105, № 3. – P. 494–501.
5. Yang, W. Gamma-glutamyl transferase predicts future stroke: A Korean nationwide study / W. Yang [et al.] // *Ann Neurol.* – 2018. – Vol. 83, № 2. – P. 375–386.
6. Martinez-Sanchez, F. D. Serum Uric Acid concentration is associated with insulin resistance and impaired insulin secretion in adults at risk for Type 2 Diabetes / F. D. Martinez-Sanchez [et al.] // *Primary care diabetes.* – 2021. – Vol. 15, № 2. – P. 293–299.

УДК 175.167;175.162

ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИМОРФНЫХ СОСТОЯНИЙ ГЕНОВ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ КВАЛИФИКАЦИЙ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

Н.В. Ефимович, младший научный сотрудник; **Н.В. Жур**, младший научный сотрудник;
И.Н. Гейчук, врач лабораторной диагностики
Полесский государственный университет

На сегодняшний день одним из основных направлений в спортивной генетике является изучение генов костного метаболизма, оказывающих влияние на степень риска возникновения травм

перенапряжений и стресс-переломов у спортсменов. Нарушение структуры косной ткани и, как следствие, возникновения ряда травматических повреждений, ассоциированы полиморфизмами генов, кодирующими основные белки структурных компонентов и внеклеточного матрикса опорно-двигательного аппарата, а также полиморфизмами генов рецепторов кальцийрегулирующих гормонов. Мутации в этих генах могут оказывать влияние на скорость восстановления костной ткани, ее гомеостаз, а также частоту возникновения нарушений в процессах ремоделирования и минерализации косной ткани [1]. К данной группе полиморфизмов можно отнести полиморфизмы гена рецептора витамина Д VDR, гена рецептора кальцитонина CALCR, гена коллагена I типа COL1A1, гена остеокальцина BGLAP, гена альфа-актинина 3 ACTN3, гена 1-альфа-коактиватора гамма-рецептора PPARGC1A, гена метилентетрагидрофолатрезуктазы MTHFR, гена ангиотензин-превращающего фермента ACE [2–4].

Целью исследования является изучение однонуклеотидных полиморфизмов rs731236 гена VDR, rs1801197 гена CALCR, rs1800012 гена COL1A1, rs1800247 гена BGLAP, rs1815739 гена ACTN3, rs8192678 гена 1 PPARGC1A, rs1801133 гена MTHFR, rs4646994 гена ACE у спортсменов различных квалификаций в циклических видах спорта.

Исследования проведены в рамках проекта, финансируемого Министерством образования и Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований, М22МВ-005 от 04.05.2022 г. «Изучить полиморфные состояния гена рецептора витамина Д (VDR), гена рецептора кальцитонина (CALCR), гена коллагена I типа (COL1A1), гена остеокальцина (BGLAP) у спортсменов различных квалификаций в циклических видах спорта». Молекулярно-генетическое типирование было организовано на базе отраслевой лаборатории «Лонгитудинальные исследования» УО «Полесский государственный университет».

Исследование проведено по типу случай-контроль и включало в себя 102 участника. Основную группу («случай») исследования составило 47 учащихся специализированных по спорту классов УО «Лицей Полесского государственного университета». Группу сравнения («контроль») составили 55 человек, не занимающихся профессиональной спортивной деятельностью. Средний возраст участников исследования двух групп составил $16,1 \pm 0,7$ лет, а средний возраст получения квалификационного разряда в исследуемой группе составил $14,3 \pm 1,3$ года, а средний стаж занятия спортом – $6,0 \pm 2,3$ года.

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица – Распределение частот аллелей и генотипов полиморфизмов генов

Поли-морфизм гена	Гено-тип/аллель	Основная группа		Группа сравнения		χ^2, df	p	ОШ	
		n=47	%	n=56	%			значе-ние	95% CI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
rs731236 VDR	ТТ	20	42,55	20	35,71	0,61; df=2	>0,05	1,33	0,60-2,96
	СТ	24	51,07	31	55,36			0,84	0,39-1,83
	СС	3	6,38	5	8,93			0,69	0,16-3,08
	Т	64	68,09	71	63,39	0,50; df=1	>0,05	1,23	0,69-2,20
	С	30	31,91	41	36,61			0,81	0,46-1,45
rs180001 2 COL1A1	ТТ	12	25,53	7	12,50	2,94; df=2	>0,05	2,40	0,86-6,71
	TG	34	72,34	48	85,71			0,44	0,16-1,17
	GG	1	2,13	1	1,79			0	0,00-0,01
	Т	58	61,71	62	55,36	0,85; df=1	>0,05	1,30	0,74-2,27
	G	36	38,29	50	44,64			0,77	0,44-1,35
rs464699 4 ACE	DD	44	93,62	54	96,43	1,45; df=2	>0,05	0,27	0,03-2,65
	ID	3	6,38	2	3,57			3,75	0,38-37,32
	II	0	0	0	0	-	-		
	D	91	96,81	110	98,21	0,43; df=1	>0,05	0,27	0,03-2,67
	I	3	3,19	2	1,79			3,66	0,37-35,78

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
rs180024 7 BGLAP	TT	31	65,96	34	60,71	0,64; df=2	>0,05	1,25	0,56-2,81
	CT	11	23,40	17	30,36			0,70	0,29-1,70
	CC	5	10,64	5	8,93			1,21	0,33-4,48
	T	73	77,66	85	75,89	0,09; df=1	>0,05	1,10	0,57-2,11
	C	21	22,34	27	24,11			0,91	0,47-1,74
rs180119 7 CALCR	TT	25	53,19	27	48,21	0,25; df=2	>0,05	1,22	0,56-2,65
	CT	19	40,43	25	44,64			0,84	0,38-1,85
	CC	3	6,38	4	7,15			0,89	0,19-4,18
	T	69	73,40	79	70,54	0,21; df=1	>0,05	1,15	0,63-2,13
	C	25	26,60	33	29,46			0,31	0,47-1,60
rs180113 3 MTHFR	CC	17	36,17	36	64,29	16,75; df=2	<0,05	0,32	0,14-0,71
	CT	29	61,70	13	23,21			5,21	2,21-12,52
	TT	1	2,13	7	12,50			0,15	0,02-1,29
	C	63	67,02	85	75,89	1,99; df=1	>0,05	0,65	0,35-1,19
	T	31	32,98	27	24,11			1,55	0,84-2,85
rs181573 9 ACTN3	CC	26	55,32	19	33,93	4,79; df=2	>0,05	2,41	1,09-5,36
	CT	18	38,30	31	55,36			0,05	0,02-1,10
	TT	3	6,38	6	10,71			0,57	0,74-2,41
	C	70	74,47	69	61,61	3,85; df=1	<0,05	1,82	0,99-3,31
	T	24	25,53	43	38,39			0,31	0,30-1,00
rs819267 8 PPARGC 1A	GG	21	44,68	25	44,64	0,47; df=2	>0,05	1,00	0,46-2,19
	AG	22	46,81	24	42,86			1,17	0,54-2,56
	AA	4	8,51	7	12,50			0,65	0,18-2,38
	G	64	68,09	74	66,07	0,09; df=1	>0,05	1,09	0,61-1,96
	A	30	31,91	38	33,93			0,91	0,51-1,64

В ходе анализа полученных данных было выявлено отсутствие статистически значимых различий в частоте распределении генотипов и аллелей полиморфизмов исследуемых генов ($p > 0,05$). Это дает сделать вывод о том, что генотипические показатели исследуемой группы высококвалифицированных спортсменов не отличаются от популяционных показателей. Высокая частота встречаемости комбинации гетерозигот по исследуемым полиморфизмам генам позволяет рассматривать их как наиболее перспективные для последующего анализа ассоциаций со спортивной успешностью.

Отсутствие различий во встречаемости исследуемых полиморфизмов генов у спортсменов с популяционными показателями свидетельствует о том, что для спортсменов максимизация тренировочного процесса и сама тренировка могут стать триггером для возникновения нарушений процессов восстановления и минерализации костной ткани.

Список использованных источников

1. Козлова, А.С. Возможные молекулярно-генетические предикторы развития патологий локомоторной системы при экстремальных физических нагрузках / А.С. Козлова [и др.] // Клиническая фармакология. – 2015. – Т.13/3. – С.53–62.
2. Самойлов, А.С., Анализ физических, генетических и психологических методов профилактики травм опорно-двигательной системы у высококвалифицированных спортсменов / А.С. Самойлов [и др.] // Спортивная медицина: наука и практика. – 2020. – Т.10, №1. – С.46–57.
3. Неханевич, О.Б. Вплив поліморфізму гену COL1A1 на стан опорно-рухового апарату та серцево-судинну систему / О.Б. Неханевич. // Scientific Journal «ScienceRise». – 2015. – №11/3(16). – С.44–50.
4. Руденко, Е.В. Ассоциация полиморфных вариантов гена рецептора витамина D с показателями минеральной плотности костной ткани у женщин в менопаузе / Е. В. Руденко [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер.мед.навук. – 2019.– Т. 16, № 2. – С. 192–201. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2019-16-2-192-201>.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСПОКАИВАЮЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
ЧАЕВ ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Д.А. Жилюк, 4 курс

Научный руководитель – Е.М. Волкова, к.с.-х.н., доцент

Полесский государственный университет

В статье приводятся результаты сравнительной оценки различных видов успокаивающих лекарственных чаев по некоторым физико-химическим показателям, установленных государственными стандартами.

Людам с давних времен известны целительные свойства травяных чаев. Их использовали не только для лечения недугов, но и в качестве профилактики, повышения жизненных сил, общего укрепления здоровья.

Травяной чай является смесью высушенных листьев, цветков, плодов и семян. Травяные чаи могут состоять как из высушенного сырья одного вида растения, так и из смеси разных частей некоторого числа видов растений [1, с. 306].

Растения, входящие в состав травяного чая, имеют сложный химический состав и могут относиться к лекарственным сборам и обладать различными фармакологическими свойствами, оказывающими влияние на здоровье человека.

Помимо органических соединений, таких как органические кислоты, витамины, флавоноиды, эфирные масла, на лекарственные свойства растений влияют входящие в их состав макро- и микроэлементы. Травяные чаи, как правило, не содержат алкалоида кофеина (теина), характерного для настоя чая, полученного из листьев чайного куста [2, с. 32].

Также лекарственные чаи просты, недороги и эффективны. Это один из способов выпить вкусный напиток без кофеина и немедикаментозной профилактики некоторых заболеваний. Флавоноиды и антиоксиданты, которые содержатся в чайном напитке, оказывают благотворное действие на сердечно-сосудистую и пищеварительную систему, капилляры и соединительные ткани, способствуют более быстрому заживлению. Флавоноиды, как полагают ученые, могут оказывать противоопухолевый эффект, замедляют процесс старения. Дубильные вещества также помогают организму бороться со многими болезнями, обладают вяжущими свойствами, снимают воспаления [3].

В зависимости от завариваемой травы или нескольких видов трав, травяной чай может обладать следующими свойствами: противовоспалительными; противобактериальными; иммуностимулирующими и иммуноукрепляющими; тонизирующими; расслабляющими и успокаивающими.

Ухудшение экологической обстановки, снижение качества и количества продуктов питания, использование сильнодействующих лекарственных средств также приводят к тому, что травяные чаи приобретают все большую популярность.

В настоящее время на рынке не только Республики Беларусь, но и других стран ближнего зарубежья имеется довольно широкий выбор лекарственных чаев, но ежегодно появляются новые композиции, поэтому разработка травяных является весьма актуальной и перспективной задачей [4, с. 237].

Целью данной работы являлось сравнение различных видов успокаивающих лекарственных чаев по некоторым физико-химическим показателям.

В качестве объектов исследования были отобраны 4 образца лекарственных чаев.

Образец № 1. Сбор успокоительный "Ментавит". Применять для поддержания нормального состояния нервной системы, при бессоннице и беспокойных состояниях. Состав: мяты листья, хмеля соплодия, пустырника трава, валерианы корневища с корнями, Melissa трава, кипрея (иван-чай трава), календулы цветки, душицы трава, тысячелистника трава, вереска трава, зверобоя трава. Производитель – ООО "Лечприрода-21".

Образец № 2. Сбор успокоительный "Leros". Применять при нервном возбуждении, истощении, раздражительности, беспокойстве, бессоннице; нарушениях со стороны сердечно-сосудистой системы; нарушениях пищеварения. Состав: травы мяты перечной, травы зверобоя продырявленно-

го, травы мелиссы, корней валерьяны лекарственной, цветков ромашки, шишек хмеля. Производитель - фирма "Leros s.r.o."

Образец № 3. Травяной сбор успокаивающий "Здоровый выбор №3". Применять при стрессе, нарушении сна, упадка сил и энергии, поддержания и укрепления иммунной системы. Состав: травы душицы, пустырника, мелиссы, ромашки, листья мыты, плоды шиповника, корни валерианы и солодки. Производитель - ООО "Фитэра".

Образец № 4. Чай "Эвалар Био". Применять при бессоннице, нервном напряжении; для профилактики стресса и усталости, улучшения сна. Состав: травы пустырника, зверобоя, овсянки, листья розмарина и мяты. Производитель – ЗАО "Эвалар".

Для травяных чаев определялись следующие физико-химические показатели: массовая доля влаги и сухих веществ (ГОСТ 1936-85), массовая доля металломагнитной примеси и общей золы (ГОСТ 5901-2014), водорастворимые экстрактивных вещества (ГОСТ 28551-90, ИСО 1574-80), pH раствора. Эксперименты проводились в трех повторностях. Полученные данные обрабатывались с помощью программы *Microsoft Excel*.

Полученные экспериментальным путем физико-химические показатели лекарственных успокоительных чаев приведены в таблице.

Таблица – Физико-химические показатели лекарственных успокоительных чаев

Образец чая	Ментавит	Leros	Здоровый выбор №3	Эвалар Био
Влажность, %	7,7	8,3	8,4	7,8
Массовая доля сухих веществ, %	93	92	92	92
Массовая доля общей золы, %	6,87	6,6	7,4	6,3
Массовой доля металломагнитной примеси, %	не обнаружено	$2,65 \times 10^{-7}$	$1,6 \times 10^{-7}$	не обнаружено
Массовой доля водорастворимых экстрактивных веществ	24,6	29,7	13,1	21,8
pH	6,5	6	6,5	6,5

Все образцы по содержанию влаги и сухого вещества соответствуют ГОСТу 1936-85. Лидером по наименьшему содержанию влаги является образец № 1 – "Ментавит". Это значит, что в данном чае все условия ферментации, сушки и хранения чая соблюдены на высшем уровне [5].

По содержанию массовой доли общей золы и металломагнитной примеси все образцы соответствуют ГОСТу 5901-2014.

Образец чая "Здоровый выбор" не соответствует требованиям ГОСТа 34856-2022 по показателям массовой доли сухих экстрактивных веществ (минимальное их количество должно составлять 15 %). Значит не все технические условия в производстве лекарственного чая были выполнены.

Также из таблицы видно, что водородный показатель у всех видов чаев колеблется от 6 до 6.5, что означает pH исследуемых чаев имеют слабо-кислую среду.

Особых различий в физико-химических показателях между различными образцами лекарственных чаев не выявлено. Полученные данные соответствовали ГОСТу 34856-2022, особенно образец № 1 – "Ментавит".

Травяной чай оказался наилучшим по следующим критериям: по показателю общей зольности вошел в рамки, установленные ГОСТ и имеет наименьшие показатели влажности. Вероятно, такие высокие показатели данной травяного чая связаны с тем, что он производится и фасуется в одном месте и потери полезных свойств при транспортировке от одной стадии производства к другой сводятся к минимуму.

Худшим в результате исследования отказался образец чая "Здоровый выбор", где влажность лекарственного чая была самая высокая, по сравнению с другими образцами. И по показателям массовой доли сухих экстрактивных веществ не соответствовал требованиям ГОСТ.

Список использованных источников

1. Лавриненко, Ю.В., Плиева А.М. Элементный состав травяных чаев, исследованных с помощью инструментального нейтронного активационного анализа и атомной абсорбционной спектроскопии/ Ю.В. Лавриненко, А.М Плиева //Химия растительного сырья. – 2020. – №3. – С. 305–314.

2. Драчева, Л. В., Зайцев Н. К., Жарикова О. А. Антиоксидантная активность травяных чаев/ Л. В. Драчева, Н. К. Зайцев, О. А. Жарикова // Инновационные продукты питания. 2011. № 1. С. 32–34.
3. Петербургский сайт о здоровье [Электронный ресурс] // Старт в науке. – 2020. – № 6. – С. 10.
4. Ravikumari C. J. Pharm. Sci. & Res., – 2014, vol. 6, no. 5. – pp. 236–238.
5. Славянский, А.А. Лабораторный практикум по технoхимическому контролю чайного сырья и готовой продукции чайного производства/ А.А. Славянский [и др.].–М.: Издательский комплекс МГУПП, – 2006. – 58 с.

УДК 577.161.2; 611.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕСТА ПРОВЕДЕНИЯ ТРЕНИРОВКИ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ ВИТАМИНА Д В СЫВОРОТКЕ КРОВИ

Н.В. Жур, аспирант

Научный руководители – **Т.Л. Лебедь**, заведующий отраслевой лабораторией;

Н.В. Шепелевич, научный сотрудник; **Н.Г. Кручинский**, д.м.н., доцент

Полесский государственный университет

За последние десять лет значительно увеличился интерес к изучению витамина Д, что связано с увеличением числа случаев его недостаточности среди населения и обнаруженной связью между низким уровнем витамина Д и разнообразием заболеваний. Витамин Д играет важную роль в поддержании иммунной, мышечной и сердечно-сосудистой функций организма, синтезе белка, протекании воспалительных реакций, росте клеток и скелетно-мышечной регуляции. Основная роль витамина Д в организме человека заключается в регуляции кальций-фосфорного гомеостаза и метаболизма костной ткани [3] за счет увеличения абсорбции кальция в кишечнике и остеокластической активности. Витамин Д необходим для нормального роста, поддержания минеральной плотности костной ткани и ее ремоделирования [4].

В последнее десятилетие научное сообщество провело исследования уровней витамина Д в различных группах спортсменов, включая бегунов, баскетболистов, жокеев, гимнастов и даже танцоров, показав, что эти уровни у спортсменов сопоставимы с уровнями у населения в целом. Ruohola J.P и соавторы [2,5] в своем исследовании показали, что в профессиональном баскетболе 32% спортсменов испытывают дефицит витамина Д, а 47% – недостаточный уровень витамина [6].

Особый интерес вызывает влияние дефицита витамина Д на заболеваемость среди спортсменов, его дефицит широко распространен среди спортивного населения и связан с ростом заболеваемости, а также возникновением остеопатии и остеопороза.

Материалы и методы исследования/

Общее число обследуемых составило 60 человек, 30 из которых представляли Брестское областное училище олимпийского резерва (БрУОР) и 30 спортсменов – специализированный по спорту класс лица ПолесГУ. Спортсмены были распределены на 2 подгруппы: виды спорта с преимущественным тренировочным и соревновательным процессом в спортивном зале (подгруппа «зал», 22 человека) и виды спорта с преимущественным тренировочным и соревновательным процессом на открытом воздухе (подгруппа «улица», 38 человек).

В качестве биологического материала для исследования была использована венозная кровь спортсменов, взятая натощак из локтевой вены. Забор биоматериала и получение сывороток крови проводился медицинским персоналом по стандартному алгоритму [1].

Уровень витамина Д оценивали путем анализа его промежуточного метаболита 25 (ОН)D в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа. Результаты анализа 25 (ОН)D интерпретированы в соответствии с рекомендациями Международного общества эндокринологов (2011):

тяжелый дефицит, уровень 25(ОН)D <10 нг/мл;
дефицит 10-20 нг/мл; недостаточность 21-29 нг/мл;
нормальный уровень 30-100 нг/мл.

Результаты и обсуждение.

В ходе исследования было выявлено, что нормальный уровень витамина Д в сыворотке крови у спортсменов, тренирующихся в зале, наблюдался в 7,14 % случаев (n=2), недостаточность – 35,72% (n=10), дефицит – 50 % (n=14), тяжелый дефицит – 7,14% (n=2). Для спортсменов, которые тренировались в закрытых помещениях: 37,50% (n=12), 40,63% (n=13), 21,87% (n=7) и 0% соответ-

ственно (рисунок), что свидетельствует о широкой распространенности дефицита и недостаточности витамина D среди спортсменов юниорского и молодежного возраста.

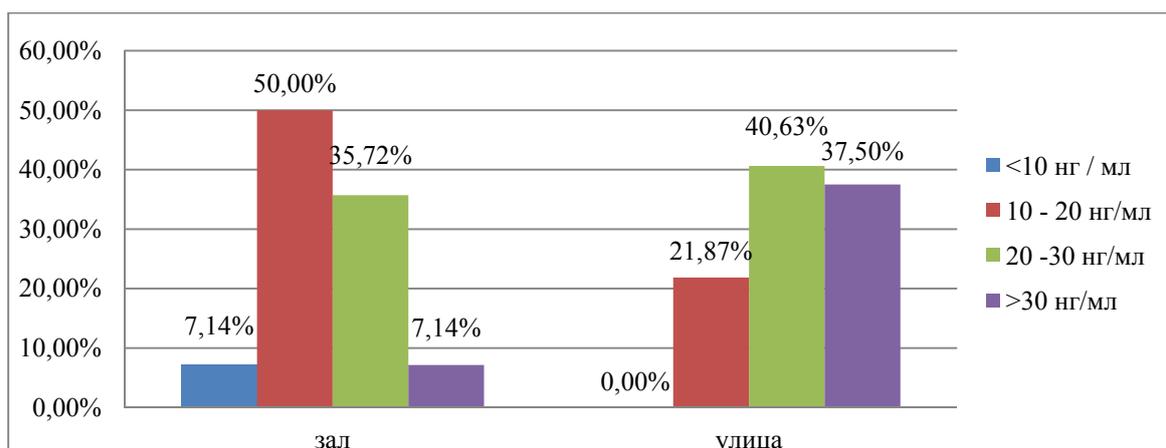


Рисунок – Концентрация 25(OH)D (нг/мл) в сыворотке крови у спортсменов групп «улица» и «зал»

В таблице представлены результаты исследования, показывающие, средний уровень концентрации 25(OH)D для исследуемых подгрупп спортсменов. Средний уровень витамина D в сыворотке крови в исследуемых подгруппах спортсменов составил $23,76 \pm 7,55$ нг/мл. При этом спортсмены подгруппы «зал» имели более низкое среднее значение 25(OH)D, которое составило $20,9 \pm 5,66$ нг/мл, по сравнению со спортсменами подгруппы «улица»: $26,25 \pm 6,51$ нг/мл ($p < 0,05$).

Таблица – Средний уровень витамина D (нг/мл) в подгруппах «улица» и «зал» ($\bar{X} \pm S_x$)

Место проведения тренировок и соревнований	Средний уровень 25(OH)D
улица (n = 32)	$26,25 \pm 6,51^*$
зал (n=28)	$20,9 \pm 5,66$
Среднее в группе исследования	$23,76 \pm 7,55$

При сравнении показателей концентрации витамина D в сыворотке крови в двух обследованных подгруппах спортсменов, тренирующихся в закрытых и открытых помещениях, было выявлено, что спортсмены подгруппы «улица» имели показатели концентрации витамина D выше, по сравнению с подгруппой «зал» на 25.6%, что свидетельствует о влиянии места тренировки на показатели витамина D у спортсменов и их большую инсоляцию. Однако полученные результаты свидетельствуют о недостаточном уровне витамина D у молодых спортсменов в подгруппе «улица», что может служить важным предиктором развития нарушений развития опорно-двигательного аппарата.

Таким образом определение концентрации 25(OH)D (нг/мл) в сыворотке крови у спортсменов может являться частью комплексной скрининговой модели для оценки предрасположенности спортсмена к нагрузочным повреждениям опорно-двигательного аппарата.

Список использованных источников

1. Тиц Н.У. Клиническая оценка лабораторных тестов: Пер. с англ. – М.: Медицина, 1986. – 480 с.
2. Ruohola, J.P. Association between serum 25(OH)D concentrations and bone stress fractures in Finnish young men / J.P. Ruohola, I. Laaksi, T. Ylikomi, R. Haataja, V.M. Mattila, T. Sahi, P. Tuohimaa, H. Pihlajamäki // J Bone Miner Res. – 2006 Sep. – Vol.21(9):1483-8.
3. Zhang R., Naughton D.P. Vitamin D in health and disease: Current perspectives. Nutr. J. 2010;9:65–71.
4. Holick M.F., Binkley N.C., Bischoff-Ferrari H.A., Gordon C.M., Hanley D.A., Heaney R.P., Murad M.H., Weaver C.M. Guidelines for preventing and treating vitamin D deficiency and insufficiency revisited. J. Clin. Endocrinol. Metab. 2012;97:1153–1158.

5. Cashman K.D., Dowling K.G., Škrabáková Z., Gonzalez-Gross M., Valtueña J., De Henauw S., Moreno L., Damsgaard C.T., Michaelsen K.F., Mølgaard C., et al. Vitamin D deficiency in Europe: pandemic. *Am. J. Clin. Nutr.* 2016;103:1033–1044.

6. Ruohola, J.P. Association between serum 25(OH)D concentrations and bone stress fractures in Finnish young men / J.P. Ruohola, I. Laaksi, T. Ylikomi, R. Haataja, V.M. Mattila, T. Sahi, P. Tuohimaa, H. Pihlajamäki // *J Bone Miner Res.* – 2006 Sep. – Vol.21(9):1483-8.

УДК 582.284

РОСТ И АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЕЖОВИКА ГРЕБЕНЧАТОГО НА РАЗЛИЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

М.А. Заруба, Д.А. Слиж

Научный руководитель – О.Н. Жук, к.б.н.

Полесский государственный университет

Гриб ежевик гребенчатый (*Hericium erinaceus*) является источником ряда ценных пищевых и фармакологических субстанций. Благоприятные среды для нарастания его массы – жидкое сусло и сусло-агар. Антиоксидантная активность наиболее была выражена в образце культуральной жидкости КСС.

Тема поиска наиболее выгодной технологии получения ценной грибной продукции является актуальной, поскольку для развития промышленного грибоводства необходимы расширение научных исследований видов и штаммов базидиомицетов как источников биологически активных субстанций и разработка экономически выгодных условий их производства. Перспективный объект в этом плане – гриб *Hericium erinaceus* [1, с. 277]. *H. erinaceus* имеет богатый химический состав и является источником широкого спектра ценных биологически активных соединений, оказывающих иммуномодулирующие, противоопухолевые, антиоксидантные и нейроактивирующие эффекты [2, с. 42–45]. Создание питательных сред, способных обеспечить наибольший прирост биомассы и выход биологически активных веществ за короткие сроки *in vitro* позволит ввести этот гриб в биотехнологические циклы и расширить ассортимент грибной продукции страны.

Цель исследования: изучить влияние питательных сред на накопление биомассы и антиоксидантную активность культуры *H.erinaceus*.

Культура *H. erinaceus* FIB-298 была представлена из коллекции штаммов грибов “Института леса НАН Беларуси”.

Поверхностное и глубинное культивирование ежевика проводили в течение 7 и 14 суток на трех питательных средах (сусло агаре, овсяном агаре, КСА, жидком сусле, овсяной среде, КСС) с рН 6,0 при температуре 25 °С. Для посева на поверхность агаризованной среды вносили по 1 см² маточного мицелия. Посевы в глубинную культуру осуществляли из расчета 1 см² мицелия на 100 мл жидкой питательной среды. Культивирование проводили на орбитальном шейкере Wise Shake SНО с режимом работы 70 об./мин.

Культуральную жидкость фильтровали, измеряли ее рН. Клубочки мицелия извлекали, промокали на фильтровальной бумаге, взвешивали в сыром виде и после высушивания в сушильном шкафу при 35°С до полной потери гибкости гифальной массы. Для приготовления экстракта к мицелию добавляли 0,9 % NaCl в соотношении 1:10, гомогенизировали в течение 10 мин при частоте ударов 2,26 раз в секунду, суспензию помещали на 12 часов в холодильную камеру при температуре 2°С, центрифугировали в течение 5 минут, при 10000 об./мин и 4 °С и отбирали супернатант. Антиоксидантную активность (АА) культуральной жидкости и супернатанта определяли по способности супероксиддисмутазы ингибировать аутоокисление адреналина. АА выражали в процентах после расчета по формуле:

$$AA = (A_{\text{контр}} - A_x) / A_{\text{контр}} \times 100 \%$$

$A_{\text{контр}}$ – значение оптической плотности контрольной пробы;

A_x – значение оптической плотности исследуемого раствора.

Величина АА более 10 % свидетельствует о наличии антиоксидантной активности [3, с. 23–24].

Поверхностный рост мицелия был отмечен на двух средах (сусло-агаре и КСА), на овсяном агаре – не наблюдался на протяжении 14-и суток (рисунок 1).

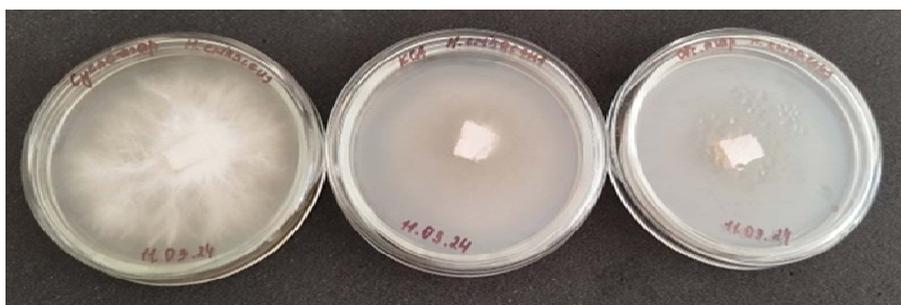


Рисунок 1. – Рост мицелия *H. erinaceus* на 14 сутки культивирования (А – на сусло-агаре, Б – картофельном агаре, В – овсяном агаре)

Наибольшей площади роста ежовик достиг на 14 сутки (таблица 1).

Таблица 1. – Влияние питательной среды на поверхностный рост *H. Erinaceus*

Питательная среда	Площадь на 7-е сутки, см ²	Площадь на 14-е сутки, см ²
КСА	16,87±1,71	28,18±0,62
Овсяный агар	Не изменилась	Не изменилась
Сусло-агар	13,18±2,62	40,38±2,27

В поверхностной культуре на КСА площадь мицелия на 7 и 14 сутки составила 16,87±1,71 и 28,18±0,62 см² соответственно, на сусло-агаре – 13,18±2,62 и 40,38±2,27 см².

В глубинной культуре на 7-е сутки мицелий на обеих средах представлял собой клубочки примерно одинакового размера и структуры, без лучистых отростков, цвет в КСС – желто-серый, в жидком сусле – карамельный. Клубочки медленно увеличивались в размерах, на 14 сутки стали темнее в обеих средах. Накопление биомассы мицелия и сдвиги значений рН в кислую сторону наблюдались в жидком сусле и КСС (таблица 2).

Таблица 2. – Влияние питательных сред на накопление биомассы мицелия *H. Erinaceus*

Питательная среда	7-е сутки культивирования			14-е сутки культивирования		
	Сырая масса мицелия, г	Сухая масса мицелия, г	рН	Сырая масса мицелия, г	Сухая масса мицелия, г	рН
КСС	2,86±0,24	0,12±0,02	4,67±0,11	3,11±0,14	0,18±0,01	4,70±0,19
Овсяная среда	Рост не обнаружено	Рост не обнаружено	Не помещался	Рост не обнаружен	Рост не обнаружено	Не помещался
Жидкое сусло	2,74±0,45	0,15±0,02	4,84±0,11	5,20±0,73	0,27±0,02	4,28±0,03

Значимого отличия нарастания массы мицелия на 7 сутки в обеих средах не отмечено, но на 14 сутки этот показатель был выше в жидком сусле.

Наибольшую АА и на 7-е и 14-е сутки показал образец культуральной жидкости гриба, выращенного на КСС (рисунок 2).

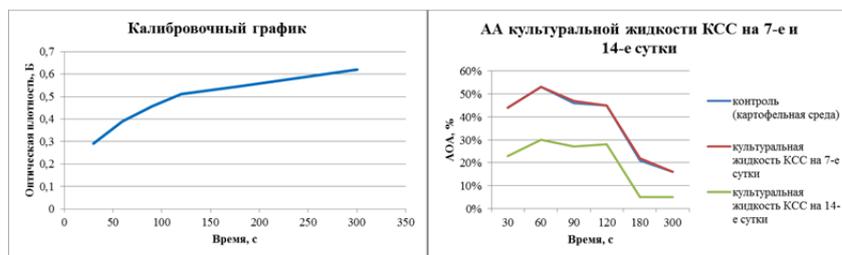


Рисунок 2. – Изменение АА культуральной жидкости КСС *H. erinaceus* на 7 и 14 сутки культивирования

Пик АА активности отмечен на 60 секунде измерения, после чего активность ферментов, разрушающих свободные радикалы падает.

Таким образом, из исследуемых питательных сред лучшие для роста *H. erinaceus* – сусло-агар и жидкое сусло, а для проявления АА – КСС. Отсутствие роста на овсяном агаре и овсяной среде, вероятно, обусловлено отсутствием в субстратах необходимых для роста данного гриба питательных веществ.

Список использованных источников

1. Трухоновец, В.В. Рост и плодоношение базидиального гриба *Hericiium erinaceus* на растительных субстратах / В.В. Трухоновец, Н.А. Бисько, Н.Л. Поединок, О.Б. Михайлова, Н.Ю. Митропольская, Т.А. Колодий, И.А. Булавкина, Д.В. Плащинская. // Труды БГТУ. – 2012. – № 1. – С. 277–281.
2. Бухало, А.С. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре: сборник научных трудов в двух томах. Т. 1 / А.С Бухало [и др.]. – Киев: Альтерпрес, 2011. – 212 с.
3. Исследование влияние антиоксидантов на реакцию аутоокисления адреналина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.pnzgu.ru/files/eb/doc/iVnDWasbmvN2.pdf>. – Дата доступа: 05.04.2024.

УДК 637.07

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРОИЗВОДСТВА ОАО “БРЕСТСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ”

Д.В. Захарова, 5 курс

Научный руководитель – Н.П. Дмитрович, к.с./х.н., доцент
Полесский государственный университет

Мясные продукты являются важнейшими элементами рациона питания человека. В них содержатся полноценные легкоусвояемые белки и животные жиры, биологически активные вещества, микроэлементы и витамины. Мясная отрасль имеет огромный потенциал и как наиболее перспективная в ближайшие годы займет доминирующее место в структуре отечественной пищевой промышленности [1].

Для вареных колбасных изделий разработаны специальные гигиенические нормативы безопасности в соответствии техническим регламентом Таможенного союза “О безопасности мяса и мясной продукции” (ТР ТС 034/2013) [2].

Цель работы – анализ качества и безопасности вареных колбасных изделий по санитарно-микробиологическим, физико-химическим и органолептическим показателям.

Материалом для исследования послужили пробы вареных колбасных изделий (сосиски), отобранные для испытаний на показатели качества и безопасности в соответствии с ГОСТ 9792-73 “Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб” [3]. Были исследованы шесть видов вареной мясной продукции: “Вареное колбасное изделие мясное. Сосиски “МОЛОЧНЫЕ” (образец № 1), “Вареное колбасное изделие мясное. Сосиски “СЛИВОЧНЫЕ” (образец № 2), “Вареное колбасное изделие мясное. Сосиски “ДОКТОРСКИЕ” (образец № 3), “Вареное колбасное изделие мясное. Сосиски “ЛАКОМЫЕ” (образец № 4), “Вареное колбасное изделие мясное. Сосиски “НИКОЛЬСКИЕ” (образец № 5), “Вареное колбасное изделие мясное. Сосиски “ВКУСНЫЕ С ТЕЛЯТИНОЙ” (образец № 6). Для испытаний продукции на микробиологические показатели готовились по 2 разведения для каждого вида сосисок (0,001 и 0,0001), которые высевались в двух повторностях на среду для КМАФАнМ. Через 24 ч подсчитывалось количество выросших колоний [4]. При определении БГКП вареные колбасные изделия в разведении 0,1 засевались на среду Кесслера на 24 ч (ГОСТ 31747–2012 [5]). Для определения патогенных бактерий (в частности, сальмонеллы) продукт инкубировали при 37 °С в течение суток в забуференной пептонной воде, после чего засевали на среду RVS (агар Мюллера) (ГОСТ 31659-2012 [6]).

Определение массовой доли белка, жира и влаги проводили по ускоренному методу (с помощью специального оборудования – FoodScan Lab). Для определения хлористого натрия готовили водную вытяжку из пробы, затем титровали из бюретки 0,05 н раствором азотнокислого серебра до появления красно-кирпичного окрашивания (ГОСТ 9957-2015, п.7 [7]). Нитрит натрия опреде-

ляли осаждением белков с помощью реактивов Карреза 1 и 2 с последующим проведением цветной реакции и фотометрирования (ГОСТ 8558.1-2015, п.7 [8]).

Органолептическую оценку проводили по ГОСТ 9959-2015 [9] для определения показателей – внешнего вида, цвета, вкуса, запаха (аромата), консистенции посредством органов чувств.

Наибольшая обсемененность наблюдалась в изделии колбасном №3, но данный показатель не превышал предельно допустимого по ГОСТ 10444.15– 94 [4] – 1×10^3 КОЕ/г. (таблица 1).

Таблица 1. – Результаты микробиологических испытаний

Показатель качества и его значение	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец №6
КМАФАнМ, КОЕ/г по ГОСТ 10444.15-94 [4] / Не более 5×10^6	2×10^4	1×10^4	5×10^3	1×10^3	4×10^3	1×10^3

Помутнения и образования газа не произошло, таким образом можно утверждать, что БГКП в данном объеме продукта не обнаружено [5]. Колоний с металлическим блеском и потемнений среды выявлено не было, что свидетельствовало об отсутствии патогенных бактерий в данном объеме продукта [6].

Результаты оценки по физико-химическим показателям позволили сделать вывод о соответствии всех образцов нормативным требованиям (таблица 2).

Таблица 2. – Результаты физико-химических испытаний

Показатель качества	Значение показателей качества / Фактическое значение показателей качества с расширенной неопределенностью ($k=2$, $p=0,95\%$)					
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец №6
Массовая доля хлористого натрия, %	Не более 2,5 / $1,8 \pm 0,2$	Не более 2,5 / $1,8 \pm 0,2$	Не более 2,5 / $1,9 \pm 0,2$	Не более 2,5 / $1,9 \pm 0,2$	Не более 2,5 / $1,9 \pm 0,2$	Не более 2,5 / $1,6 \pm 0,2$
Массовая доля жира, %	Не более 45,0 / $22,1 \pm 0,7$	Не более 36,0 / $17 \pm 0,1$	Не более 33,0 / $18,4 \pm 0,5$	Не более 33,0 / $17,6 \pm 0,5$	Не более 33,0 / $18,7 \pm 0,5$	Не более 35,0 / $16,5 \pm 0,5$
Массовая доля белка, %	Не менее 7,0 / $10,4 \pm 0,5$	Не менее 8,0 / $10,81 \pm 0,2$	Не менее 10,0 / $10,4 \pm 0,5$	Не менее 10,0 / $12,1 \pm 0,6$	Не менее 10,0 / $10,3 \pm 0,5$	Не менее 8,0 / $12,2 \pm 0,6$
Массовая доля влаги, %	Не более 75,0 / $63,3 \pm 1,3$	Не более 73,0 / $52,3 \pm 1,1$	Не более 73,0 / $63,7 \pm 1,3$	Не более 73,0 / $62,0 \pm 1,3$	Не более 75,0 / $64,6 \pm 1,4$	Не более 73,0 / $69,4 \pm 1,5$
Массовая доля нитрита натрия, %	Не более 0,005 / $0,0024 \pm \pm 0,0002$	Не более 0,005 / $0,003 \pm \pm 0,0003$	Не более 0,005 / $0,0023 \pm \pm 0,0002$	Не более 0,005 / $0,0014 \pm \pm 0,0001$	Не более 0,005 / $0,0024 \pm \pm 0,0002$	Не более 0,005 / $0,0016 \pm \pm 0,0001$

По результатам проведенного органолептического анализа по внешнему виду, виду на разрезе, консистенции, запаху и вкусу все образцы получили отметку в 5 баллов [10].

На основании проведенных испытаний образцов вареных колбасных изделий можно сделать вывод о том, что они соответствовали требованиям ТУ ВУ 200020262.014-2012 [10] по проверенным показателям и являются высококачественными, безопасными по микробиологическим, физико-химическим и органолептическим показателям.

Список использованных источников

1. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясных продуктов. Качество и безопасность / В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 528 с.
2. О безопасности пищевой продукции : Технический регламент Таможенного союза 021/2011 : принят 09.12.2011 с изменением на 14 июля 2021 г.; вступ. в силу 01.07.2013. – М. : Белорус.гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2011. – 160 с.

3. ГОСТ 9792–73 “Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб”. – Введ. РБ 06.04.2015. С изменениями № 1, 2, утв. в июле 1984 г., июне 1989 г.; взамен ГОСТ 9792–61. – М. : Белорус.гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2015.

4. ГОСТ 10444.15–94 “Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов”. – Введ. РБ 06.04.2015. Взамен ГОСТ 10444.15–75. – М. : Белорус.гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2015.

5. ГОСТ 31747–2012 “Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)”. – Введ. РБ 01.07.2013. – М.: Белорус.гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2013.

6. ГОСТ 31659-2012 “Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода Salmonella”. – Взамен ГОСТ 30519-97 ; введ. РБ 28.04.2014 – Минск : Белорус. Гос. Ин-т стандартизации и сертификации, 2014.

7. ГОСТ 9957-2015 “Мясо и мясные продукты. Методы определения содержания хлористого натрия”. – Введ. РФ 01.01.2017. – Москва : Межгосуд. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2016.

8. ГОСТ 8558.1-2015 “Мясо и мясные продукты. Методы определения нитрита”. – Введ. РФ 01.01.2017. – Москва : Межгосуд. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2015.

9. ГОСТ 9959-2015 “Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки”. – Введ. РФ 01.01.2017. – Москва : Межгосуд. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2016.

10. ГОСТ 23670-2019 “Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия”. – Введен впервые ; введ. в РФ 01.11.2019 – Москва : Межгосуд. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2019.

УДК 574.583; 574.21; 574.622

БИОИНДИКАЦИЯ ЗЕЛЬВЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО СОСТАВУ ВОДОРΟΣЛЕЙ ФИТОПЛАНКТОНА

А.А. Казимирчик, 3 курс

Научный руководитель – **Н.П. Дмитриевич**, к.с.-х.н., доцент;

Т.В. Казлова, д.с.-х.н., доцент

Полесский государственный университет

Антропогенное загрязнение природной среды, в том числе водных экосистем – одна из причин, обуславливающих необходимость получения достоверной информации о качестве окружающей среды [1, с. 3]. Биоиндикация является одним из способов обнаружения изменений окружающей среды на основе реакций на них живых организмов непосредственно в среде обитания [2, с. 3].

Водоросли широко используются как индикаторные организмы при экологическом мониторинге водных объектов, на основании которого можно выявить избыточное поступление органических веществ и степень эвтрофикации, так как они быстрее других водных организмов реагируют на загрязнение. Среди основных показателей эвтрофирования водоемов выделяют последовательную смену популяций водорослей с преобладанием цианобактерий и зеленых водорослей, снижение видового разнообразия и увеличение количества нитчатых водорослей в прибрежной зоне [3, с. 33].

Зельвенское водохранилище относится к бассейну реки Неман. Это самый крупный водоем Гродненской области (площадь составляет 1190 га), расположен от к юго-востоку от городского поселка Зельва. Водоохранилище было создано в 1983 г. для орошения земель, водоснабжения и рыбозаведения. Известно, что основу кормовой базы рыб образует органическое вещество, создаваемое продуцентами, а некоторые виды рыб способны употреблять в пищу фитопланктон и высшую водную растительность. Однако цианобактерии, вызывающие «цветение» воды, не потребляются консументами, т.к. образуют достаточно крупные колонии и выделяют в воду токсические вещества [4, с. 85]. Одновременно с этим в течение последних 10–15 лет отмечена тенденция к зарастанию макрофитами акватории Зельвенского водохранилища под влиянием антропогенного воздействия, что также оказывает негативное влияние на продуктивность и качество воды водоема [5, с. 25].

Исходя из этого, целью настоящего исследования являлось определение трофического статуса Зельвенского водохранилища на основании анализа качественного и количественного состава фитопланктона.

Для определения качественного и количественного состава фитопланктона исследуемого водоема использовали пробы, отобранные в июле по стандартной методике гидробиологических исследований [6, с. 11]. Данные пробы просматривали, используя счетную камеру Нажотта, под микроскопом при увеличении 40х и определяли их систематическую принадлежность [7, 8].

В пробах фитопланктона были обнаружены представители водорослей из 20 родов, принадлежащих к пяти отделам (таблица).

Таблица – Качественный и количественный состав фитопланктона

Наименование родов	Численность, млн. кл./л
Отдел Cyanobacteria (Цианобактерии)	
<i>Aphanocapsa sp.</i> (Zeller 1873)	0,484
<i>Gloeocapsa sp.</i> (N. L. Gardner 1927)	0,012
<i>Chroococcus sp.</i> (N. L. Gardner 1927)	0,079
<i>Microcystis sp.</i> (Elenkin 1938)	0,429
<i>Rivularia sp.</i> (De Wildeman 1897)	0,008
Отдел Dinophyta (Динофитовые водоросли)	
<i>Ceratium sp.</i> (Bergh. Schröder 1911)	0,004
Отдел Bacillariophyta (Диатомовые водоросли)	
<i>Melosira sp.</i> (Ralfs 1861)	0,306
<i>Asterionella sp.</i> (Cholnoky 1958)	0,020
<i>Cocconeis sp.</i> (Rabenhorst 1864)	0,020
<i>Cymbella sp.</i> (Krammer 2003)	0,004
<i>Nitzschia sp.</i> (Hantzsch 1861)	0,103
Отдел Chlorophyta (Зеленые водоросли)	
<i>Coelastrum sp.</i> (Skvortzov 1918)	0,135
<i>Chlorella sp.</i> (Gerneck 1907)	0,071
<i>Ankistrodesmus sp.</i> (Guglielmetti 1910)	0,012
<i>Pediastrum sp.</i> (Sámano Bishop 1932)	0,262
<i>Scenedesmus sp.</i> (Delponte 1877)	0,214
<i>Scherffelia sp.</i> (Conrad 1928)	0,008
<i>Eudorina sp.</i> (Goldstein 1964)	0,071
Отдел Charophyta (Харовые водоросли)	
<i>Mougeotia sp.</i> (Kisselev 1927)	0,008
<i>Staurastrum sp.</i> (Coesel & S.Alfinito 2007)	0,004

Наибольшим богатством родов выделялся отдел Chlorophyta, число родов в котором составило 7. В отделах Cyanobacteria и Bacillariophyta обилие родов было несколько ниже – по 5 в каждом из них. Отдел Dinophyta в альгофлоре Зельвенского водохранилища был представлен только одним родом – *Ceratium*.

Преобладающим по численности родов являлся отдел Цианобактерии – 1,012 млн. кл./л или 44,66 % от общего числа выявленных в составе альгофлоры родов. Численность водорослей отдела Chlorophyta было несколько ниже (0,786 млн. кл./л) и составило 34,68 % в общем разнообразии. Отдел Bacillariophyta по численности водорослей в составе альгофлоры водохранилища занимал промежуточное положение – 19,96 % (0,452 млн. кл./л) (рисунок).

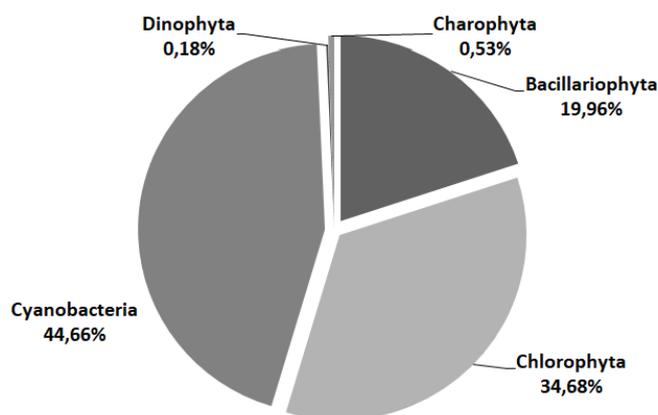


Рисунок – Относительное разнообразие представителей различных отделов фитопланктона

Водоросли таких отделов, как Dinophyta и Charophyta были обнаружены в незначительном количестве – 0,18 % и 0,53 % соответственно от всех родов, представлявших альгофлору Зельвенского водохранилища.

Согласно результатам настоящего исследования, в июле 2022 г. в водохранилище Зельвенское идентифицировано 20 родов водорослей из 5 отделов: Bacillariophyta (5), Chlorophyta (7), Cyanobacteria (5), Dinophyta (1) и Charophyta (2). Наибольший вклад в видовое разнообразие вносили отделы Cyanobacteria и Chlorophyta, что свидетельствовало об эвтрофикации Зельвенского водохранилища.

Список использованных источников

1. Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах : учеб. пособие для высших учебных заведений / Н. В. Зуева [и др.]. – СПб. : РГГМУ, 2019. – 140 с.
2. Зеленская, О. В. Биоиндикация : метод. Указания к лаб. Занятиям / О. В. Зеленская. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 46 с.
3. Ляшенко, О. А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды : учеб. пособие / О. А. Ляшенко. – СПб. : ГТУРП, 2012. – 67 с.
4. Козлова, Т. В. Продуценты Зельвенского водохранилища / Т. В. Козлова [и др.] // Биотехнология : достижения и перспективы развития : сборник материалов V международной научно-практической конференции, Пинск, 25–26 ноября 2021 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол.: В. И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2021. – С. 84–87.
5. Кузнецов, Н. А. Первичная оценка целесообразности биологического метода борьбы с зарастаемостью макрофитами акватории водохранилища Зельвенское с использованием растительноядных рыб / Н. А. Кузнецов. – Гродно : Гродн. гос. агр. ун-т, 2022. – С. 24–27.
6. Мальцев, В. И. Методы гидробиологических исследований : метод. указания по организации и проведению учебной практики – технологической практики для студентов направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура очной и заочной форм обучения / В. И. Мальцев. – Керчь, 2020. – 24 с.
7. AlgaeBase [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.algaebase.org>. – Дата доступа: 05.04.2024.
8. Определитель пресноводных водорослей СССР (12 выпусков) / М. М. Голлербах [и др.] – Л. : Наука, 1951–1983.

УДК 618.14–006.6

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ В ПИНСКОМ РАЙОНЕ

А.А. Качановский, 5 курс

Научный руководитель – **Л.С. Цвирко**, д.б.н., профессор

Полесский государственный университет

В Беларуси ежегодно выявляется около 4,4 тысячи случаев опухолей женских половых органов, из которых около 800-900 – рак шейки матки. В общей структуре онкогинекологических заболеваний он занимает третье место после рака тела матки и рака яичников – около 20 % случаев.

Рак шейки матки встречается достаточно часто, занимая в настоящее время у женщин пятое место после рака кожи, рака молочной железы, заболеваний тела матки, желудочно-кишечного тракта и яичников. Среди гинекологических онкозаболеваний в Республике Беларусь рак шейки матки находится на втором месте. Однако проблема не только в количестве заболевших: в большинстве случаев рак выявляется на поздних стадиях, когда регистрируются низкие показатели выживаемости.

В последние годы отмечен рост числа случаев болезни. Следует знать, что онкозаболевание часто развивается на фоне доброкачественных и предраковых процессов. К доброкачественным процессам относят эндоцервикоз, эрозию шейки матки, лейкоплакию, эндометриоз, рубцовые изменения посттравматического характера, к предраковым состояниям относится дисплазия различной степени тяжести, лейкоплакия с атипией, эритроплакия [1, с. 10].

Цитологическое исследование является первичным морфологическим методом в уточнении характера патологического процесса и входит в алгоритм диагностических мероприятий онкологических больных, а также является одним из основных методов скрининга рака шейки матки. Цитологические исследования, высоко востребованы, позволяют с высокой степенью достоверности констатировать наличие неопластического процесса. Цитологическое заключение может носить предварительный характер, а также может быть использовано как единственно возможное в верификации клинического диагноза.

Достоинством метода является простота и быстрота приготовления препарата, безопасность для больного и высокая достоверность результатов, особенно на ранних стадиях неоплазии.

Исследования проводились на базе централизованной лаборатории цитологических исследований ГУЗ "Пинский межрайонный онкологический диспансер" г. Пинска. Материалом для исследования являлись цитологические препараты женской половой сферы. В статье приводятся результаты цитологических исследований, полученные за период с 2014 по 2023 гг.

Для фиксации мазков использовали раствор фиксатор Эозин метиленовый синий по Май-Грюнвальду и спирт этиловый 96°. Для окрашивания мазков использовали метод окраски по Романовскому-Гимзе – это цитологический метод окрашивания микроорганизмов, клеточных структур и тканей различных видов (в том числе крови) для изучения методом световой микроскопии [2, с. 28].

Для получения правильной информации последовательно проводили микроскопическое изучение всего цитологического мазка. Обзор цитологической картины проводили под малым увеличением (10х), далее детальное микроскопическое изучение мазка выполняли под иммерсионным объективом (100х). Вначале проводили систематическое изучение полей зрения по краю мазка, затем мазок исследовали методом "систематического перекрестного двухразового шага".

В норме в препарате из шейки матки, полученном с помощью шпателя, должны содержаться клетки плоского эпителия и единичные лейкоциты, такой же состав имеют мазки, полученные из влагалища. В соскобе, взятом с помощью шпателя Эйра или щетки Ceruex-Brush, помимо клеток плоского эпителия должны содержаться (и это является признаком хорошего качества мазка) эндоцервикальная слизь, клетки цилиндрического эпителия в виде групп, полосок. Могут встречаться метаплазированные клетки. В мазках, полученных из цервикального канала, обнаруживают клетки плоского и цилиндрического эпителия, единичные метаплазированные клетки, слизь [3, с. 139].

Для злокачественных опухолей шейки матки характерны:

- клеточный и ядерный полиморфизм (различие размеров и формы клеток и ядер, агрегация хроматина с просветлениями между гранулами, неравномерное распределение хроматина, неровные контуры ядерной мембраны). Нередко могут встречаться ядрышки, множественные или крупные неправильной формы.

- образование комплексов из клеток (клетки ориентированы в разных направлениях, имеют разные размеры и форму, значительны отличия размеров промежутков между клетками).

- косвенным признаком может быть опухолевой диатез. Индивидуальная реакция организма на деструктивный процесс. Элементы опухолевого диатеза – нежнотернистый фон, представленный экссудатом или трансудатом, элементы некроза клеток, свежие или лизированные эритроциты, фибрин.

Анализ данных по районам обслуживания за период с 01.2014 по 11.2023 позволил сделать следующие выводы.

Максимальный показатель выявляемости новых случаев заболеваний приходится на Пинский район – 181 новый случай. Соответственно в этом районе регистрируются максимальные показатели выявляемости I стадии заболевания – 58 случаев (32,0%), II стадии – 67 случаев (37,0%), III стадии – 32 случая (17,7%), IV стадия – 22 случая (12,2%).

Минимальный показатель выявляемости приходится на Ивановский район – 45 новых случаев. Соответственно в этом районе отмечаются минимальные показатели выявляемости I стадии заболевания – 10 случаев (22,2%), II стадии – 18 случаев (40,0%).

В Ивановском, Столинском и Пинском районах зафиксированы случаи не установления соответствующей стадии заболевания. В Ивановском из 45 случаев не установлен 1 (2,2%), в Столинском из 67 случаев не установлено 2 (3,0%), в Пинском из 181 случая не установлено 2 (1,1%).

Всего за период исследования выявлено 352 новых случая заболевания, из них в 347 случаях были установлены соответствующие стадии (98,6%), не установлено в 5 случаях (1,4%). Количество заболеваний по стадиям составила: I стадии – 106 случаев (30,1%), II стадия – 136 случаев (38,6%), III стадия – 68 случаев (19,3%), IV стадия – 37 случаев (10,5%).

Рак шейки матки является одним из наиболее частых онкологических заболеваний у женщин и представляет собой актуальную проблему современной онкоматологии. В течение последнего десятилетия в большинстве стран наблюдается тенденция к увеличению распространенности данного заболевания. При этом отмечается ежегодное увеличение числа случаев данного заболевания, особенно у девушек молодого возраста и беременных женщин.

Ранняя диагностика, скрининговые тесты, лечение рака шейки матки у женщин имеют решающее значение для снижения уровня смертности. Если новообразование выявлено в нулевой и первой стадии, то процент излечиваемости колеблется от 80 до 100% [4, с. 49]. Показатели выживаемости основаны на обследованиях больших групп пациентов. Другие факторы, например, общее состояние здоровья, реакция рака на лечение и т. п., могут повлиять на прогноз для конкретного пациента.

Список использованных источников

1. Шабалова, И.П. Цитологический атлас "Критерии диагностики заболеваний шейки матки". – 113 с.
2. Шайн, А. А. Онкология. Учебник для студентов медицинских вузов. – Медицинское информационное агентство, 2004. – с. 544.
3. Большая медицинская энциклопедия : в 30 т. / гл. ред. Б. В. Петровский. – 3-е изд. – М. : Советская энциклопедия, 1980. – Т. 13. – 552 с.
4. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1890–1907.

УДК 581.14

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОР РОСТА НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ-АДАПТАНТОВ ВИНОГРАДА *EX VITRO*

А.В. Кобринец, магистрант

Научный руководитель – В.Т. Чещевик, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

Виноград является одной из самых древних и ценных плодовых культур, выращиваемых человеком. Одним из наиболее эффективных методов получения оздоровленного безвирусного посадочного материала винограда является метод, основанный на введении в стерильную культуру *in vitro* верхушечных меристем с последующим микроклональным размножением [1, с. 118]. Заключительным и наиболее ответственным его этапом является адаптация микрорастений к нестерильным условиям, так как потери при этом могут превышать более 90% [3, с. 21]. Данные аспекты могут замедлить создание оздоровленных коллекций сортов и перспективных гибридных форм винограда в открытом грунте. В связи с этим оптимизация этапа адаптации в микроклональном размножении винограда имеет особую актуальность [2, с. 68].

Цель работы – определить эффективность применения регулятор роста на растениях-адаптантах винограда в период адаптации к условиям *ex vitro*.

Исследование проводилось на базе отраслевой лаборатории "ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве" биотехнологического факультета УО «Полесский государственный университет» в ноябре 2023 года.

Для исследований выбран районированный и перспективный виноград сорта Bianca.

В качестве регуляторов и стимуляторов роста использовались фитогормоны класса brassinosterоиды и янтарная кислота. В данном эксперименте применялись препараты «Янтарин», «Эпин», «Экосил».

В процессе исследования растения-адаптанты винограда высаживались в смесь грунта универсального на основе торфа и вермикулита в соотношении 3:1. Посадку осуществляли в пластиковые контейнеры объемом 2,7 л. Корневую систему пробирочных растений перед высадкой отмывали от остатков искусственной питательной среды проточной водой и замачивали их в рабочих растворах фитогормональных препаратов в течении 15 минут.

Далее культуру доращивали в световой комнате при интенсивности освещения 6000 люкс, 16-ти часовом светопериоде и температуре 20–22 °С. Высокую влажность в контейнерах поддерживали путем опрыскивания растений из пульверизатора. При этом одновременно осуществляли полив по мере необходимости.

Учет динамики роста и развития растений на этапе адаптации производили через 45 дней после высадки каждого варианта. В качестве контроля были произведены замеры высоты адаптантов, размер листовой пластинки, количество листьев на каждом растении.

Эффективность использования фитогормональных препаратов определялось аналитическими и морфометрическими методами.

Во время роста *in vitro* растения развиваются при высокой влажности воздуха, низкой освещенности, с низким водным потенциалом среды, гетеротрофным питанием, строго контролируемым температурным режимом. Поэтому после переноса микрорастений в нестерильные условия они подвергаются различным физиологическим стрессам [4, с. 741]. Также при пересадке на адаптацию возникают проблемы из-за недостаточного функционирования корневой системы микрорастений, так как она не в состоянии поглотить необходимое количество воды и элементов питания из субстрата, чтобы компенсировать транспирацию и обеспечить дальнейшее развитие *ex vitro* растений [5, с. 27]. Приживаемость регенератов при адаптации зависит от комплекса факторов: развития корневой системы, типа субстрата, освещенности, температуры и влажности воздуха, инфекционной нагрузки, деятельности устьичного аппарата, транспирации, баланса между листовым аппаратом и корневой системой [6, с. 73]. Для улучшения условий адаптации растений-регенератов винограда были выбраны препараты, стимулирующие рост и развитие растений.

В результате проведенной работы по адаптации растений винограда в нестерильных условиях было показано, что самая низкая приживаемость отмечается у растений, обработанных препаратом «Эпин», так же отмечается пожелтение листовой пластинки, меньшую площадь листьев по отношению к контролю. Так же, следует отметить наибольший прирост стебля у этих растений.

Наибольший процент приживаемости составил у растений обработанных янтарной кислотой, так же у них отмечается большее количество появления новых листьев (Таблица 1).

Таблица 1. – Приживаемость в нестерильных условиях микрорастений винограда

Наименование препарата	Высота растения, см	Количество листьев, шт	Количество выживших растений, шт	Средняя приживаемость, %
контроль	12–17	10–17	15	75
«Эпин» I контейнер	6–16	5–13	8	42
«Эпин» II контейнер	5–12	5–16	9	
«Экосил» I контейнер	5–10	5–12	17	67
«Экосил» II контейнер	5–10	6–11	10	
«Янтарин» I контейнер	5–9	7–13	13	75
«Янтарин» II контейнер	5–10	5–14	17	

По визуальному осмотру листьев (цвету, тургору, размеру), стеблей, субстрата лучше выглядит виноград обработанный препаратом «Янтарин».

Средняя длина побегов оказалась максимальной у растений, обработанных «Эпином» (Таблица 2).

Таблица 2. – Показателей роста и развития растений винограда

Наименование препарата	Прирост растения, см	Количество листьев, шт
контроль	5	3–4
«Эпин» I контейнер	4–9	2–6
«Эпин» II контейнер	3–7	3–12
«Экосил» I контейнер	3–5	2–4
«Экосил» II контейнер	3	3–5
«Янтарин» I контейнер	3–5	4–5
«Янтарин» II контейнер	3–5	2–7

Наибольшее количество появления побегов отмечалось у растений, корни которых промывались в препарате «Экосил».

При изучении эффективности влияния фитогормонов на стадии адаптации винограда к нестерильным условиям, можно отметить положительное действия препарата «Янтарин» и «Экосил», которые могут быть применены для адаптации растений винограда при микроклональном размножении.

Список использованных источников

1. Питомниководство садовых культур: учебник / Н. П. Кривко [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 368 с.
2. Корнацкий, С. А. Плодоводство и ягодоводство России / С. А. Корнацкий. – Москва, 1999. – 68 с.
3. Зленко, В. А. Размножение оздоровленного посадочного материала винограда в культуре *in vitro* / В. А. Зеленко, И. В. Котиков, Л. П. Трошин // Садоводство и виноградарство. – 2005. – № 1 – С. 21.
4. Тагиров Н. С. Адаптация *in vivo* клеточных культур различных сортов винограда в нестерильных условиях / Н. С. Тагиров, Л. Г. Магомедов, У. А. Абдулаева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 3 – С. 741.
5. Деменко, В. И. Адаптация растений, полученных *in vitro*, к нестерильным условиям / В. И. Деменко, В. Г. Лебедев, К. А. Шестибратов. – М.: Известия ТСХА, – 2010. – 73 с.
6. Деменко, В. И. Укоренение – ключевой этап размножения растений *in vitro* / В. И. Деменко, В. Г. Лебедев, К. А. Шестибратов. – М.: Известия ТСХА, – 2011. – 60 с.

УДК 581.14

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОГОРМОНОВ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ ВИНОГРАДА К УСЛОВИЯМ *EX VITRO*

А.В. Кобринец, магистрант,
Научный руководитель – В.Т. Чещевик, к.биол.н., доцент
Полесский государственный университет

Актуальность. Виноград (*Vitis vinifera*) – это лиственные древесные лозы цветкового растения рода *Vitis*. Плоды винограда являются одними из ценнейших диетических и пищевых продуктов питания [1, с.16].

Для надежного сохранения генофонда культуры винограда, его оздоровления и создания дублетных коллекций оптимальной средой является *in vitro* [2, с. 223]. Заключительный и наиболее ответственный этап выращивания винограда в таких условиях – адаптация регенерантов к нестерильным условиям, так как потери при этом могут превышать более 90% [3, с. 21]. Эти проблемы могут замедлить создание оздоровленных коллекций сортов и перспективных гибридных форм винограда в открытом грунте. В связи с этим оптимизация этапа адаптации в микроклональном размножении винограда имеет особую актуальность [4, с. 68].

Цель работы – оценка влияния фитогормонов на рост и развитие винограда на этапе адаптации к условиям *ex vitro*.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе отраслевой лаборатории "ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве" биотехнологического факультета УО "Полесский государственный университет" в ноябре 2023 года.

Для исследований выбран районированный и перспективный виноград сорта Bianca.

В качестве регуляторов и стимуляторов роста использовались тритерпеновые кислоты («Экосил»), янтарная кислота («Янтарин»), эпибрасинолид («Эпин»).

Растения-адаптанты винограда высаживались в смесь грунта универсального на основе торфа и вермикулита в соотношении 3:1, в пластиковые контейнеры объемом 2,7 л. Искусственную питательную среду с корнями смывали проточной водой. Далее корневую систему замачивали в течении 15 минут в рабочих растворах: «Эпин» в концентрации 0,02%, «Экосил» – 0,2%, «Янтарин» – 0,05%. В такой же концентрации растворов опрыскивали листовую пластинку растений.

На этапе адаптации виноград был размещен в световой комнате при интенсивности освещения 6000 люкс, 16-ти часовом светопериоде и температуре 20–22 °С. Высокая влажность в контейнерах поддерживалась путем опрыскивания растений из пульверизатора. При этом одновременно осуществляли полив по мере необходимости.

Учет динамики роста и развития растений на этапе адаптации производили через 45 дней после высадки каждого варианта. В качестве контроля были произведены замеры высоты адаптантов, количество листьев на каждом растении.

Эффективность использования фитогормональных препаратов определялось морфометрическими методами, статистическим анализом.

Результаты и обсуждения. При пересадке на адаптацию возникают проблемы из-за недостаточного функционирования корневой системы микрорастений, которая не способна поглотить необходимое количество воды и элементов питания из субстрата, чтобы компенсировать транспирацию и обеспечить дальнейшее развитие *ex vitro* растений [5, с. 27]. Приживаемость регенерантов при адаптации зависит от комплекса факторов: развития корневой системы, типа субстрата, освещенности, температуры и влажности воздуха, инфекционной нагрузки, деятельности устьичного аппарата, транспирации, баланса между листовым аппаратом и корневой системой [6, с. 296]. Для укрепления иммунитета, повышения стрессоустойчивости растений на этапе адаптации были отобраны препараты, стимулирующие рост и развитие.

На этапе адаптации винограда к нестерильным условиям в целом по исследуемым группам регуляторов приживаемость колебалась в пределах 42 – 75%.

При учете через 45 дней после высадки растений-регенерантов на адаптацию сохранялось преимущество препарата «Янтарин» и контрольной группы, где приживаемость растений составила 75%. Следует так же отметить препарат «Экосил», приживаемость растений при воздействии которого составила 67 %. В случае препарата «Эпин» приживаемость растений составила 42 %.

В контрольной группе через 45 дней после высадки на адаптацию прирост стебля составил в среднем 4 см, количество листьев увеличилось на 3 шт (Таблица).

Таблица – Динамика роста винограда в нестерильных условиях

Наименование исследуемой группы	Высота растения в день высадки, см	Высота растения через 45 дней, см	Количество листьев в день высадки, шт	Количество листьев через 45 дней, шт	Прирост стебля, см	Количество новых листьев, шт
Контрольная группа	8,4 ± 0,53	12±0,42	9 ±0,63	11,9±0,6	3,65	3
«Эпин»	3,6±0,31	8,7±0,83*	3,8±0,27	8,9±0,83	5,17±0,02	5,5±0,5
«Экосил»	4,03±0,24	6,7±0,47***	5±0,32	7,3±0,59***	2,46±0,68	2,5±0,5
«Янтарин»	3,13±0,11	6,3±0,39***	5±0,35	8,3±0,63**	3,21±0,53	3,55±1,45

Примечание: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

У растений, обработанных «Янтарин» прирост стебля составил в среднем 3 см, количество листьев увеличилось на 4 шт. Виноград, подвергшийся обработке препаратом «Эпин», можно отметить, что прирост составил 5 см, количество листьев увеличилось на 5 шт. В группе растений, обработанных «Экосилом» прирост стебля – 2 см, количество новых листьев увеличилось на 3 шт.

Приживаемость регенератов при адаптации зависит от комплекса факторов: развития корневой системы, типа субстрата, освещенности, температуры и влажности воздуха, инфекционной нагрузки, деятельности устьичного аппарата, транспирации, баланса между листовым аппаратом и корневой системой.

Выводы. При изучении эффективности влияния фитогормонов на адаптацию винограда к нестерильным условиям, можно отметить положительное действия препарата «Янтарин» и «Эко-сил». На рост растений положительное действие оказал препарат «Эпин», но в этой группе отмечается большой выпад растений и из этого следует, что его применение не эффективно для адаптации растений. У винограда, обработанного препаратами «Эпин» и «Янтарин» отмечается наибольшее количество появления новых листьев.

Список использованных источников

1. Смирнов, К.В. Виноградарство / К.В. Смирнов, Т.И. Калмыкова, Г.С. Морозова. – Москва: Издательский дом: Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат», 1987. – 5-13 с.
2. Батукаев, А. А. Совершенствование технологии выращивания саженцев винограда и повышение продуктивности виноградных насаждений / А.А. Батукаев, А.С. Магомедов, Г.П. Малых // Вестник Чеченского государственного университета. – 2014. – № 1. – С. 223-227
3. Тагиров Н. С. Адаптация *in vivo* клеточных культур различных сортов винограда в нестерильных условиях / Н. С. Тагиров, Л. Г. Магомедов, У. А. Абдулаева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 3 – С. 741.
4. Корнацкий, С. А. Плодоводство и ягодоводство России / С. А. Корнацкий. – Москва, 1999. –68 с.
5. Деменко, В. И. Адаптация растений, полученных *in vitro*, к нестерильным условиям / В. И. Деменко, В. Г. Лебедев, К. А. Шестибратов. – М.: Известия ТСХА, – 2010. – 73 с.
6. Корнацкий, С.А. Научно-практический анализ технологичности конечных этапов микроразмножения / С.А. Корнацкий // Материалы международной научно-практической конференции. «Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири». – 2003. – С. 296–300

УДК 61

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ CRISPR/CAS9

А.Ю. Коваленко, М.В. Руснак, 4 курс

Научный руководитель – **В.В. Грызунов, д.м.н., профессор**

**Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
им. акад. И.П. Павлова**

CRISPR/Cas9 (кластеризованные регулярно чередующиеся короткие палиндромные повторы) – это уникальный инструмент редактирования генома, который можно использовать во множестве сфер, включая функциональную геномику, транскриптомику, эпигенетику, биотехнологию, инженерию растений, животноводство, генную терапию, диагностику.

Редактирование генома за короткое время заняло лидирующие позиции среди технологий модификации генома и в настоящее время широко применяется в генной терапии. На сегодняшний день существует три основные системы редактирования генома: нуклеазы цинковых пальцев (ZFN), эффекторные нуклеазы, подобные активатору транскрипции (TALENs) и нуклеазы CRISPR/Cas. Редактирование генома успешно используется в области функциональной геномики для идентификации функции генов и генетических элементов, регулирующих экспрессию генов, а также для расшифровки механизмов перекрестного взаимодействия функции генов в клетке. Кроме того, программируемые нуклеазы часто используются для валидации генов, ассоциированных с заболеванием человека, и для создания нокаутов генов в различных клеточных линиях. Более того, важным достижением использования программируемых нуклеаз можно считать способность обеспечивать полный нокаут генов, не поддающихся РНК-интерференции, еще один распространенный метод функциональной геномики.

Помимо функциональной геномики, программируемые нуклеазы успешно используются для скрининга клеток, что позволяет разрабатывать модифицированные клеточные линии со вставленными промоторами, метками или репортерными элементами, интегрированными в эндогенные гены или межгенные области. Часто программируемые нуклеазы используются для разработки и

оптимизации клеточных линий с заданными свойствами, например, суперэкспрессоров рекомбинантных белков или антител для биотехнологических и фармакологических целей.

Одним из ключевых применений CRISPR-Cas9 — является применение в медицине, путем изучения функции генов и механизмов заболевания. Селективно модифицируя гены в клетках человека или модельных организмах, исследователи могут получить представление о причинах, лежащих в основе генетических заболеваний. Например, в исследовании Shalem et al. CRISPR-Cas9 был использован для систематического нокаута каждого гена в геноме человека, что привело к идентификации генов, необходимых для выживания раковых клеток [1].

CRISPR-Cas9 также является перспективным для развития генной терапии. Это дает возможность корректировать болезнетворные мутации непосредственно в геномах клеток пациентов. Кроме того, технология CRISPR-Cas9 позволяет корректировать мутации, связанные с генетическими заболеваниями крови.

Кроме того, технология CRISPR-Cas9 открыла новые возможности для исследований и лечения рака. Это позволяет целенаправленно разрушать гены, участвующие в прогрессировании рака, или вводить специфические модификации для сенсibilизации раковых клеток к существующим методам лечения. В исследовании CRISPR-Cas9 был использован для нокаутирования гена, участвующего в резистентности к химиотерапии, повышая эффективность лечения раковых клеток [1].

Применение технологии CRISPR-Cas9 в клинических дисциплинах имеет большие перспективы для развития терапевтических вмешательств и прецизионной медицины.

Клинические исследования с использованием CRISPR-Cas9 способствовали лучшему пониманию механизмов заболевания и разработке потенциальных методов лечения. Например, CRISPR-Cas9 был использован для воздействия на ген PCSK9, который, как известно, участвует в регуляции уровня холестерина. Исследование продемонстрировало потенциал CRISPR-Cas9 в качестве терапевтического подхода к снижению уровня холестерина у лиц с семейной гиперхолестеринемией [2].

Потенциал CRISPR-Cas9 для лечения генетических заболеваний является одним из основных направлений клинического применения. В исследованиях изучалось использование CRISPR-Cas9 для коррекции болезнетворных мутаций в клетках или тканях пациента. В знаковом исследовании CRISPR-Cas9 был использован для редактирования гена CCR5 в гемопоэтических стволовых клетках с целью придания устойчивости к ВИЧ-инфекции [3].

Кроме того, технология CRISPR-Cas9 открывает значительные возможности для развития сельского хозяйства. Технология CRISPR-Cas9 обладает потенциалом для решения глобальных проблем продовольственной безопасности. Модифицируя геномы сельскохозяйственных культур, можно вывести культуры, более устойчивые к вредителям, болезням и экологическим стрессам, тем самым повышая продуктивность и снижая потери урожая. Эта технология также открывает возможности для производства обогащенных питательными веществами культур, которые могут помочь в борьбе с недоеданием и улучшить здоровье человека.

Несмотря на то, что применение CRISPR-Cas9 в сельском хозяйстве имеет огромный потенциал, оно не лишено проблем. Нормативно-правовая база и общественное признание остаются важными факторами, особенно в отношении генетически модифицированных организмов (ГМО)[5]. В настоящее время предпринимаются усилия по устранению этих проблем и разработке руководящих принципов ответственного использования CRISPR-Cas9 в сельском хозяйстве. По мере продвижения исследований и развития нормативно-правовой базы CRISPR-Cas9 обладает потенциалом для революционного изменения методов ведения сельского хозяйства и внесения вклада в устойчивую и жизнестойкую глобальную продовольственную систему.

CRISPR/Cas9 и его производные являются уникальными молекулярными инструментами, которые могут быть применимы в самых разных сферах.

По мере развития технологии CRISPR-Cas9 крайне важно учитывать этические, правовые и социальные аспекты. Дискуссии об ответственном использовании, равноправном доступе и потенциальных рисках, связанных с CRISPR-Cas9, будут продолжать определять будущую разработку и внедрение этой технологии. Будущее технологии CRISPR-Cas9 таит в себе огромный потенциал. Достижения в области точности, расширение возможностей редактирования, терапевтическое применение, мультиплексное редактирование и решение этических вопросов будут определять будущие направления исследований и применения CRISPR-Cas9.

Подводя итог, можно сказать, что CRISPR/Cas9 оказал большое влияние на многие области фундаментальных и прикладных исследований и будет продолжать играть важную роль в будущем.

Список использованных источников

1. Санджана, Н. Э. Высокопроизводительная функциональная геномика с использованием CRISPR-Cas9 [Текст] / Н. Э. Санджана // *Nat Rev Genet.* – 2015. – № 16(5). – С. 299–311.
2. Чедвик, А. К. Лечение дислипидемии с помощью редактирования генома CRISPR/Cas9 [Текст] / А. К. Чедвик // *Curr Atheroscler Rep.* – 2017. – № 19(7). – С. 32.
3. Сюй Л., Ван Дж., Лю Ю. CRISPR-отредактированные стволовые клетки у пациента с ВИЧ и острым лимфолейкозом [Текст] / Сюй Л., Ван Дж., Лю Ю. // *N Engl J Med.* – 2019. – № 381(13). – С. 1240–1247.
4. Инь В., Чэнь З., Хуан Дж., Е Х., Лу Т., Лу М., Рао Ю. Применение технологии редактирования генов CRISPR-Cas9 в селекции сельскохозяйственных культур [Текст] / Инь В., Чэнь З., Хуан Дж., Е Х., Лу Т., Лу М., Рао Ю. // *Китайский журнал по биотехнологии.* – 2023. – № 39(2). – С. 399–424.

УДК 582.263:57.083.13

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ ХЛОРЕЛЛОЙ В ПРИСУТСТВИИ ХЛОРИДА КАДМИЯ В СРЕДЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

И.А. Ковальчук, 3 курс

Научный руководитель – И.А. Ильючик, к.б.н., доцент
Полесский государственный университет

Хлорелла (*Chlorella vulgaris*) является одной из наиболее широко распространенных зеленых микроводорослей, встречающихся в большинстве водных сред мира и часто используется в тестах на токсичность из-за чувствительности к различным загрязнителям, относительно короткого жизненного цикла и простоты обращения [1].

Выживание зеленых водорослей в водной среде, загрязненной металлами, зависит от их способности генерировать и передавать сигналы, регулирующие метаболизм. *Ch. vulgaris* обладает высокой способностью адаптироваться к окружающей среде.

Широкое использование микроводорослей в сельском хозяйстве, очистке сточных вод, производстве фармацевтических препаратов и биодобавок, биотоплива требует детального изучения воздействия различных эффекторов на накопление биомассы этих водорослей [2].

Кадмий – один из наиболее токсичных тяжелых металлов. Он поступает в водную среду в результате промышленной деятельности человека и в ходе природных процессов [3], способен взаимодействовать с различными структурами клетки и вызывать большое количество негативных биохимических сдвигов: от ингибирования активности ферментов до повреждения мембранных структур клетки [4].

Токсичность кадмия у фотосинтезирующих организмов проявляется в задержке роста, хлорозе, генотоксичности и фотосинтеза [5]. Известно, что хлорелла обладает высокой устойчивостью к кадмию [6] и к другим тяжелым металлам, например, к свинцу, марганцу, железу, хрому, меди [2, 7].

Цель работы – выявить влияние $CdCl_2$ различной концентрации на динамику накопления биомассы культурой *Chlorella vulgaris*.

Исследования выполнены на альгологически чистой культуре *Ch. vulgaris*, штамм С 111 IBCE С-19 из коллекции водорослей Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси.

Микроводоросль выращивали на среде А5П [8] в прозрачных сосудах объемом 0,2 л при температуре 26 ± 2 °С, освещенности на поверхности сосуда 5000 лК, продолжительности световой и темновой фазы – 12 ч/12 ч.

В среду культивирования дополнительно вносили $CdCl_2$. Концентрация ионов Cd^{2+} в среде культивирования составляла: 10^{-8} , 10^{-7} , 10^{-6} , 10^{-5} М. В качестве контроля использовали оригинальную среду А5П без добавления солей кадмия. Биомассу *Ch. vulgaris* определяли на 1, 4, 7, 10, 13, 17, 20-е сутки культивирования, используя камеру Горяева. Исходное количество клеток в экспериментальных вариантах – 2,17 млн/мл.

Исследования проведены девятикратно. Полученные результаты обработаны статистически с использованием программы MS Excel 2010. Достоверность различий между вариантами определяли по t-коэффициенту Стьюдента для уровня значимости $P \leq 0,05$.

В течение 20-и суток культивирования наблюдалось изменение биомассы хлореллы как в контроле, так и в среде с добавлением соли кадмия (таблица).

Таблица – Динамика роста культуры *Chlorella vulgaris* при добавлении в питательную среду хлорида кадмия (n=9)

Концентрация Cd ²⁺ , М	Биомасса млн клеток/мл			
	1-е сутки	4-е сутки	7-е сутки	10-е сутки
Контроль	2,14 ± 0,11	2,54 ± 0,11	3,92 ± 0,16	3,39 ± 0,12
10 ⁻⁸	2,37 ± 0,11	2,73 ± 0,10	3,15 ± 0,7*	3,98 ± 0,25
10 ⁻⁷	2,51 ± 0,13	2,89 ± 0,12	3,28 ± 0,15*	4,28 ± 0,37*
10 ⁻⁶	2,41 ± 0,09	2,60 ± 0,09	4,95 ± 0,13*	4,73 ± 0,17*
10 ⁻⁵	2,67 ± 0,11	2,28 ± 0,08	3,26 ± 0,18*	4,59 ± 0,34*
Концентрация Cd ²⁺ , М	13-е сутки	17-е сутки	20-е сутки	
Контроль	3,04 ± 0,13	3,71 ± 0,26	4,78 ± 0,09	
10 ⁻⁸	3,79 ± 0,12*	4,38 ± 0,24	5,66 ± 0,11*	
10 ⁻⁷	4,1 ± 0,12*	4,86 ± 0,67	4,63 ± 0,68	
10 ⁻⁶	5,96 ± 0,08*	6,37 ± 0,21*	7,89 ± 0,12*	
10 ⁻⁵	2,88 ± 0,11	2,27 ± 0,09*	2,26 ± 0,09*	

Примечание: * – изменения статистически достоверны при $P \leq 0,05$

В контроле наблюдался линейный рост культуры практически до конца эксперимента, в сравнении с 1-ми сутками увеличение биомассы составило 2,2 раза, и лишь в период 10–13 суток был незначительный спад (рисунок).

Во всех вариантах с использованием кадмия происходило практически линейное увеличение биомассы. К 20-м суткам в них концентрация клеток хлореллы увеличилась в 1,8–3,3 раза, кроме варианта 10⁻⁵ М (-15,4%), в сравнении с 1-ми сутками (таблица, рисунок).

Максимальный прирост биомассы *Ch. vulgaris* наблюдался в средах с концентрацией хлорида кадмия: 10⁻⁷ М – на 1-е сутки, что в 1,17 раза больше контроля; 10⁻⁸ М – на 4-е сутки, что в 2,14 раза больше контроля; 10⁻⁶ М – на 7, 10, 13, 17 и 20-е сутки, что в 1,26, 1,39, 1,96, 1,72 и 1,65 раза больше контроля соответственно.

Следует отметить, что в среде с концентрацией кадмия 10⁻⁵ М максимальный прирост биомассы наблюдался на 10-е сутки, что в 1,7 раз больше относительно 1-х суток. В период 13–20 суток, в данном варианте, рост хлореллы снизился практически в 2,0 раза по сравнению с 10-ми сутками.

В варианте с концентрацией кадмия 10⁻⁷ М на 17-е сутки прирост биомассы был в 1,3 раз больше контроля и в 1,3 раз меньше относительно среды с концентрацией Cd²⁺ 10⁻⁶ М на 7, 10, 13, 17 и 20-е сутки (рисунок).

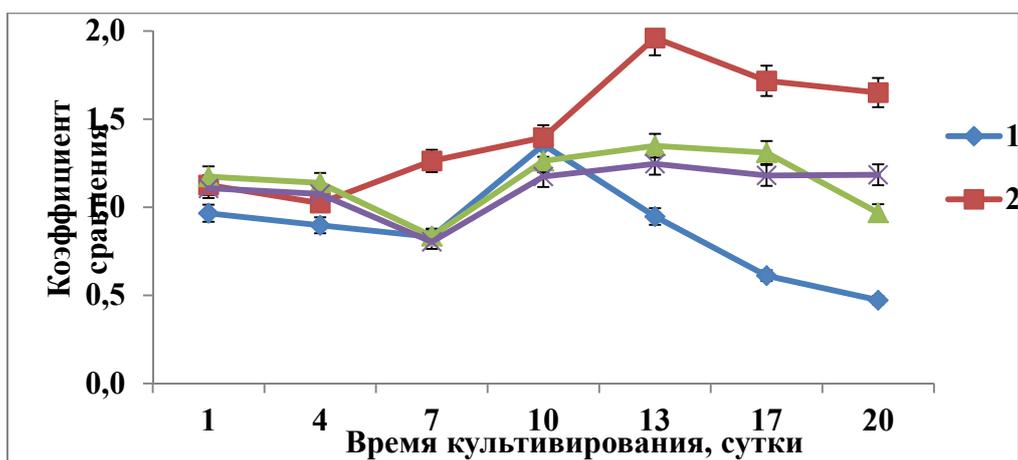


Рисунок 2. – Изменения накопления биомассы культурой *Chlorella vulgaris* относительно контроля при добавлении в питательную среду хлорида кадмия (M): 1 – 10⁻⁵, 2 – 10⁻⁶, 3 – 10⁻⁷, 4 – 10⁻⁸

Изложенные результаты показывают, что ионы кадмия оказывают значительное влияние на рост культуры *Ch. vulgaris*. В присутствии CdCl₂ концентрацией 10⁻⁵ М происходит угнетение накопления биомассы после 10-х суток культивирования. Невысокие концентрации кадмия, особенно при 10⁻⁶ М, стимулируют рост хлореллы.

Список использованных источников

1. Chromate tolerance and accumulation in *Chlorella vulgaris* L.: role of antioxidant enzymes and biochemical changes in detoxification of metals / U.N. Rai, N.K. Singh, A.K. Upadhyay, S. Verma // *Bioresource technology*. – 2013. – Vol. 136 – P. 604-609.
2. Ильющик, И.А. Влияние сульфата железа (III) на динамику роста культуры *Chlorella vulgaris* / И.А. Ильющик, А.А. Шульган, В.Н. Никандров // *Современные проблемы естествознания в науке и образовательном процессе: сборник статей Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23 ноября 2023 г.* / Белорусский гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол.: Н.С. Сологуб [и др.]; отв. ред. Н.С. Сологуб. - Минск: БГПУ, 2024. – С. 611–615.
3. Andresen, E. Cadmium toxicity in plants / E. Andresen, H. Küpper // *Met. Ions Life Sci.* – 2013. – V. 11. – P. 395.
4. Uncommon heavy metals, metalloids and their plant toxicity/ P. Babula, V. Adam, R. Opatrilova, J. Zehnalek, L. Havel, R. Kizek // *Environ. Chem. Lett.* – 2008. –V. 6. – P. 189.
5. Влияние ионов кадмия на некоторые биофизические параметры и ультраструктуру клеток *Ankistrodesmus* sp. B-11 / Б.К. Заядан, А.К. Садвакасова, Д.Н. Маторин [и др.] // *Физиология растений*. – 2020. – Т. 67, № 5. – С. 501-511.
6. Cheng, J. The effect of cadmium on the growth and antioxidant response for freshwater algae *Chlorella vulgaris* / J. Cheng, H. Qiu, Z. Chang, Z. Jiang, W. Yin // *Springerplus*. – 2016. – №5 (1).
7. Antonio León-Vaz Impact of heavy metals in the microalga *Chlorella sorokiniana* and assessment of its potential use in cadmium bioremediation / Antonio León-Vaz, Rosa León, Inmaculada Giráldez, José María Vega, Javier Vígara // *Aquatic toxicology (Amsterdam, Netherlands)*. – 2021. – Vol. 239.
8. Упитис, В.В. Макро- и микроэлементы в оптимизации минерального питания микроводорослей / В.В. Упитис. – Рига: Зинатне, 1983. – 240 с.

УДК 637.12.04/07

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА-СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ НА БАЗЕ ОАО "ЛИДСКИЙ МОЛОЧНО-КОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ"

А.Н. Колбик, 5 курс

Научный руководитель – Л.С. Цвирко, д.б.н., профессор
Полесский государственный университет

Важность молока и в целом молочной продукции в жизни людей неоспорима. Это тот универсальный и незаменимый продукт питания с очень ценными свойствами, который необходим орга-

низму для его нормального развития и поддержания хорошего здоровья. Поэтому неспроста академик Павлов так выразился о молоке: "Молоко – это изумительная пища, приготовленная самой природой", а Авиценна заявлял о нем как о лучшей пище для людей [1, с. 86]. Важнейшая роль в питании человека заключается в обеспечении организма полноценным белком, кальцием, витаминами. Выполняя важную роль в формировании, укреплении и поддержании здоровья человека молоко и молочные продукты относятся к категории рекомендуемых и наиболее часто употребляемых населением продуктов [2, с.364].

Молоко должно обладать высокими вкусовыми качествами, достигаемыми за счет правильного количественного сочетания составных частей смеси. По внешнему виду и консистенции молоко должно представлять собой однородную жидкость без осадка. Запах и вкус и должны быть чистые, без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов; цвет – белый, со слегка желтоватым оттенком, для нежирного молока допускается слегка синеватый оттенок. Пороки молока могут быть обусловлены недоброкачеством кормов, попаданием в молоко несвойственной микрофлоры, неправильной технологией обработки, нарушением условий и сроков хранения и другими причинами [3, с. 196].

Проблема качества молока и молочных продуктов актуальна для нашей республики, так как в структуре агропромышленного комплекса Республики Беларусь производство и переработка молока традиционно занимают ведущие позиции.

Целью настоящей работы являлся контроль качества молока-сырья по органолептическим и физико-химическим показателям для производства молочной продукции на базе ОАО "Лидский молочно-консервный комбинат".

Объектом исследований служили образцы молока-сырья, отобранные из 1 партии по 3 смежным пробам из 3 хозяйств Гродненской области – КСУП "Гирки" Вороновского района, КСУП "Ваверка-Агро" Лидского района, КСУП "Экспериментальная база Октябрь" Вороновского района.

При органолептической оценке качества молока определяли внешний вид, вкус и аромат. Результаты органолептического исследования образцов молока представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты исследования молока-сырья по органолептическим показателям

Наименование хозяйства	Внешний вид и консистенция	Цвет	Запах и вкус
Молоко-сырье			
КСУП "Гирки"	непрозрачная жидкость; жидкая, однородная, нетягучая	белый, равномерный по всей массе	характерные для сырьевого молока, без посторонних привкусов и запахов
КСУП "Ваверка-Агро"	непрозрачная жидкость; жидкая, однородная, нетягучая	белый, равномерный по всей массе	характерные для сырьевого молока, без посторонних привкусов и запахов
КСУП "Экспериментальная база Октябрь"	непрозрачная жидкость; жидкая, однородная, нетягучая	белый, равномерный по всей массе	характерные для сырьевого молока, без посторонних привкусов и запахов

В результате проведения органолептических исследований 3-х образцов молока-сырья установлено, что все образцы полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к сырому молоку. Образцы имели специфический запах и вкус, без посторонних примесей и пригодны для производства молочной продукции.

В результате физико-химических исследований образцов молока-сырья установлено, что все образцы молока соответствуют требованиям, предъявляемым к сырому молоку. Физико-химические показатели 3 образцов молока-сырья представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Результаты исследования молока-сырья по физико-химическим показателям

Хозяйства	Массовая доля, %			ρ , кг/м ³	ТК, °Т
	Сухое обезжиренное вещество	Жир	Белок		
КСУП "Гирки"	8,6	4,1	3,3	1028	18
КСУП "Вавёрка-Агро"	9,2	3,9	3	1028	17
КСУП "Экспериментальная база Октябрь"	8,2	3,7	3,1	1028	17,5

Согласно СТБ 1598-2006 "Молоко коровье сырое. Технические условия":

Массовая доля жира должна составлять не менее 2,8% для высшего и первого сорта и не менее 3% – для молока сорта экстра. Из данных таблицы 2 следует, что все образцы по показателю массовой доли жира соответствуют экстра классу молока.

Массовая доля сухого обезжиренного вещества должна составлять не менее 8,2% для высшего и первого сорта молока и не менее 8,5% – для экстра класса молока. Исходя из полученных результатов, все образцы по показателю массовой доли сухого обезжиренного вещества соответствуют норме. 1 образец (КСУП "Экспериментальная база Октябрь") соответствуют высшему сорту молока, остальные 2 – экстра классу молока.

Массовая доля белка должна составлять не менее 2,8% для высшего и первого сорта молока и не менее 3% для экстра класса молока. В результате все образцы по показателю массовой доли белка обезжиренного вещества соответствуют экстра классу.

Плотность молока-сырья должна составлять не менее 1027 кг/м³ для первого сорта молока и не менее 1028 кг/м³ для высшего и экстра класса молока. Все 3 образца молока-сырья соответствуют высшему либо экстра классу.

По *титруемой кислотности*, которая для молока-сырья составляет от 16 °Т до 18 °Т включительно для всех классов, все образцы молока-сырья соответствуют норме.

Таким образом, проведенные комплексные органолептические и физико-химические исследования, позволяют утверждать, что молоко-сырье, поступающее на Лидский молочно-консервный комбинат для изготовления молочной продукции соответствует норме и общепринятым стандартам качества. Молоко обладает оптимальными органолептическими и физико-химическими показателями соответствующими нормативно-технической документации.

Список использованных источников

1. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. К. К. Горбатова, П. И. Гунькова; под общ. ред. К. К. Горбатовой. – 4-е изд., перераб. и доп. – С П б.: ГИОРД, 2010. — 336 с.: ил.
2. Крусь, Г.Н. Технология молочных продуктов / Г.Н. Крусь, Л.В. Чекулаева. – Москва: Агропромиздат, 2005. – 364 с.
3. Германюк, В.В. Оценка качества молока белорусских производителей в лабораторных условиях / В.В. Германюк // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы XVII международной молодежной научно-практической конференции, Пинск, 14 апреля 2023 г.: в 2-х ч. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2023. – Ч. 2. – С. 196-198.
4. Молоко коровье сырое. Технические условия: СТБ 1598-2006. – Введ. 01.08.2006. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации 2006. – 20 с.

УДК 546.817:582.263

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ СВИНЦА НА НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ *CHLORELLA VULGARIS*

Д.В. Кологрив, 3 курс

Научный руководитель – И.А. Ильючик, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

Изучение влияния солей тяжелых металлов на живые организмы в наше время является достаточно актуальным, так как с каждым годом происходит больше сбросов и выбросов, содержащих

тяжелые металлы, в силу развития промышленности, загрязняющих окружающую среду [1]. В высоких концентрациях тяжелые металлы могут подавлять рост и размножение живых организмов либо вызывать их гибель. В малых же концентрациях некоторые из них (например, Ni, Cu, Zn, Mn) выступают в роли микроэлементов, входящих в состав различных соединений, участвуют в важнейших биологических процессах [2].

Свинец – самый тяжелый стабильный элемент в природе, содержащийся во всех компонентах окружающей среды: в горных породах, в почвах, в природных водах и атмосфере [3]. Растворимые и летучие соединения свинца токсичны. Свинцовая пыль, выбрасываемая во время промышленных процессов, вовлекается в биологический круговорот, негативно воздействуя на все живое [4]. Повышенные концентрации свинца в воде могут привести к угнетению роста и развития водорослей [3].

Хлорелла – зеленая микроводоросль, используемая для создания водной экосистемы с замкнутым циклом в качестве естественного фильтра и переработчика питательных веществ. Включение хлореллы в систему способствует созданию сбалансированной и устойчивой окружающей среды, принося пользу как рыбе, так и водной экосистеме в целом [5].

По данным источников литературы, известно, что накопление биомассы хлореллой зависит от концентрации тяжелых металлов в питательной среде. Например, концентрации марганца 0,01–0,05 мг/л оптимальны для накопления биомассы *Ch. vulgaris*, при 137,50 мг/л – рост угнетался, а при 412,5 мг/л – культура погибала [6, 7]. Однако в литературе недостаточно информации о концентрационной зависимости накопления биомассы хлореллой от солей свинца.

Цель работы – выявить влияние ионов свинца, присутствующих в среде культивирования, на динамику накопления биомассы хлореллы.

Исследования проведены на культуре *Ch. vulgaris*, штамм IBCE C-19 из коллекции Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси.

Культивирование вели на среде А5 [8] в стеклянных емкостях объемом 0,2 л, при температуре $26 \pm 2^\circ\text{C}$. Для освещения использовали люминесцентную лампу Т8 36W/76; чередование световых и темновых фаз – 12ч/12ч.

В питательную среду экспериментальных вариантов вносили $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ в концентрациях 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} М. В питательную среду контрольного варианта соль свинца не добавляли.

На 1, 4, 7, 10, 13, 17, 20-е сутки культивирования, используя камеру Горяева, определяли концентрацию клеток *Ch. vulgaris*. Исходное количество клеток в экспериментальных вариантах – 2,52 млн/мл.

Все исследования проведены девятикратно. Результаты обработаны статистически с вычислением t-критерия Стьюдента.

На протяжении всего периода культивирования наблюдалось линейное накопление биомассы культурой хлореллы во всех экспериментальных вариантах (таблица).

Таблица – Накопление биомассы хлореллой, выращенной на питательной среде с добавлением различных концентраций свинца

Концентрация Pb^{2+} , М	Количество клеток, млн клеток/мл			
	<i>1-е сутки</i>	<i>4-е сутки</i>	<i>7-е сутки</i>	<i>10-е сутки</i>
Контроль	$1,89 \pm 0,07$	$2,48 \pm 0,05$	$3,26 \pm 0,03$	$4,77 \pm 0,12$
10^{-5}	$1,69 \pm 0,07$	$2,67 \pm 0,05^*$	$3,94 \pm 0,09^*$	$5,75 \pm 0,17^*$
10^{-6}	$1,58 \pm 0,05^*$	$2,67 \pm 0,05^*$	$4,24 \pm 0,07^*$	$5,39 \pm 0,07^*$
10^{-7}	$1,71 \pm 0,09$	$3,01 \pm 0,10^*$	$4,83 \pm 0,14^*$	$5,19 \pm 0,05^*$
10^{-8}	$1,65 \pm 0,05^*$	$3,36 \pm 0,11^*$	$4,64 \pm 0,14^*$	$5,44 \pm 0,09^*$
Концентрация Pb^{2+} , М	<i>13-е сутки</i>	<i>17-е сутки</i>	<i>20-е сутки</i>	
Контроль	$5,12 \pm 0,30$	$6,03 \pm 0,11$	$6,96 \pm 0,04$	
10^{-5}	$6,09 \pm 0,06^*$	$6,39 \pm 0,05^*$	$6,88 \pm 0,10$	
10^{-6}	$5,70 \pm 0,16$	$6,31 \pm 0,13$	$7,22 \pm 0,05^*$	
10^{-7}	$5,77 \pm 0,09$	$5,99 \pm 0,09$	$7,77 \pm 0,04^*$	
10^{-8}	$6,24 \pm 0,14^*$	$6,42 \pm 0,23$	$7,63 \pm 0,07^*$	

Примечание: * – изменения статистически достоверны при $p \leq 0,0$

В контроле (среда А5) на 20-е сутки по сравнению с 1-ми биомасса культуры увеличилась в 3,7 раза.

Дополнительное внесение в среду культивирования ионов Pb^{2+} негативно не сказалось на росте культуры. На 20 сутки по сравнению с 1-ми в средах с концентрацией свинца 10^{-5} – 10^{-8} М наблюдалось увеличение биомассы в 4,1–4,6 раза. Практически на протяжении всего исследования выявлялась зависимость накопления биомассы от концентрации ионов свинца в среде культивирования, т.е. чем ниже концентрация свинца, тем выше биомасса *Ch. vulgaris* (таблица 1, рисунок 1).

Следует отметить, что, только в первые сутки в вариантах с ионами Pb^{2+} биомасса хлореллы была ниже на 10–16% по отношению к контролю, а с 4-х по 20-е сутки она росла, достигая максимума.

На 20-е сутки биомасса возросла в контроле в 2,8 раза, в средах со свинцом в 2,3–2,7 раза в сравнении с 4-ми сутками (таблица).

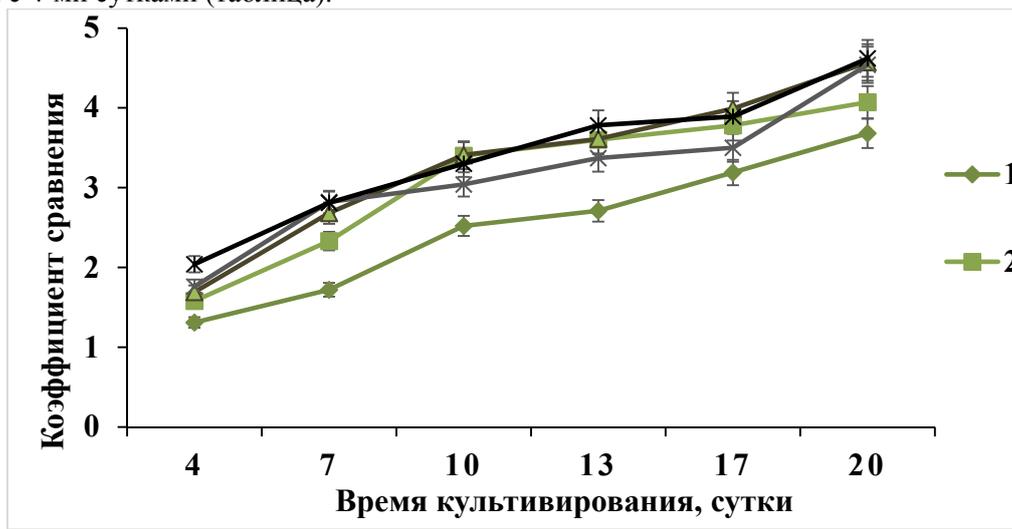


Рисунок 1 – Изменения накопления биомассы культурой *Chlorella vulgaris* по отношению к 1-м суткам роста при добавлении в питательную среду ионов свинца (М): 1 – контроль (без Pb^{2+}), 2 – 10^{-5} , 3 – 10^{-6} , 4 – 10^{-7} , 5 – 10^{-8}

Результаты исследования свидетельствуют о зависимости накопления биомассы хлореллой от концентрации свинца в среде культивирования. Низкие концентрации $Pb(CH_3COO)_2$ (10^{-5} – 10^{-8} М) положительно влияют на динамику роста *Ch. vulgaris*.

Список использованных источников

1. Физиология растительных организмов и роль металлов / А.Г. Дмитриева, О.А. Кожанова, Н.Л. Дроница – М.: Издво МГУ, 2002. – 160 с.
2. Муфтиева, Р.Р. Оценка токсичности солей тяжелых металлов на рост и развитие *Chlorella vulgaris* / Р.Р. Муфтиева, Г.А. Мусифуллина, Ч.З. Валиева // Вестник Башкирского государственного педагогического ун-та им. М. Акмуллы: журнал, 2009. – С. 112-117.
3. Влияние свинца на живые организмы/ А.Ф Титов, Н.М. Казнина, Т.А. Карапетян, Н.В. Доршакова // Журнал общей биологии, 2020. – Т. 81, № 2. – С. 147-160.
4. Влияние свинца на окружающую среду [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ecoview.ru/chasto_zadavaemye_voprosy/vliyanie_svinca_na_okruzhayuwuyu_sredu. – Дата доступа 05.04.2024.
5. Aly, S.M. Chlorella in aquaculture: challenges, opportunities, and disease prevention for sustainable development / Salah M. Aly, Noha I. ElBanna, M Fathi. – Aquaculture International: журнал, 2023.
6. Ильючик, И.А. Рост культуры хлореллы (*Chlorella vulgaris*) и накопление белка при добавлении $MnCl_2$ в питательную среду / И.А. Ильючик, В.Н. Никандров // Весн. Палес. дзярж. ун-та. Сер. грамадскіх і гуманіт. навук: науч.-практ. журнал, 2018. – № 1. – С. 53–64.
7. Ильючик, И.А. Влияние аэрации на накопление биомассы Chlorella при высоких концентрациях хлорида марганца в среде / И.А. Ильючик, В.Н. Никандров // Физико-химическая биология : материалы VI Междунар. науч. интернет-конф., Ставроп., 27–29 нояб. 2018 г. / Ставроп. гос. мед. ун-т ; отв. ред. В.И. Ко-

шель. – Ставрополь, 2018. – С. 137–141.

8. Упитис, В.В. Макро- и микроэлементы в оптимизации минерального питания микроводорослей / В.В. Упитис. – Рига: Зинатне, 1983. – 240 с.

УДК 579.62:637.07

КОНТРОЛЬ ОБЩЕЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ ПАСТЕРИЗОВАННОГО МОЛОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕСТОВЫХ ПЛАСТИН И СТАНДАРТНОГО МЕТОДА

Е.В. Копытник, магистрант

Научный руководитель – **Е.М. Волкова**, к. с.-х. н., доцент;

Н.В. Водчиц, зав. ОЛ “ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве”
Полесский государственный университет

Сначала 90-х годов прошлого столетия в мировой практике, наряду с применением традиционной методологии, особенно при производственном контроле, широко используют методы, упрощающие микробиологические исследования пищевых продуктов. В данном случае речь идет о новых системах в виде ластифицированных питательных сред, имеющих вид подложек (пластин), которые обычно используют для контроля КМАФАнМ, колиформ (БГКП), дрожжей и плесневых грибов, патогенных стафилококков, листерий, *E. coli*, сальмонелл [1, с. 26].

Молоко является источником инфекционных заболеваний. В зависимости от соблюдения санитарных норм, условий его хранения и транспортировки, можно получить безопасный или опасный в отношении содержания количества микробов продукт [2, с. 98].

Цель – исследовать пастеризованное молоко на количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов стандартным методом определения КМАФАнМ и при помощи тест-пластин с предварительной оценкой подложек ластифицированных питательных сред на пригодность к использованию. Провести анализ на соответствие полученных микробиологических данных.

Исследования проводили на базе микробиологической лаборатории ООО “Савушкин-Орша” г. Орша. Объектом исследования являлось молоко пастеризованное для переработки.

Микробиологические показатели безопасности проводили в соответствии с ГОСТом 32901-2014 “Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов КМАФАнМ” [3, с. 14].

Применяли агаровую среду для определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов КМАФАнМ и ластифицированные питательные среды, имеющие вид подложек со специальным составом питательной среды для определения КМАФАнМ.

Чашки и пластины с посевами помещали в термостат при температуре $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ на 3 сут. для дальнейшего подсчета выросших колоний.

Количественный подсчет микроорганизмов на чашках и тест-пластинах выполняли с помощью счетчика колоний. Для учета результатов отбирали образцы с количеством колоний в пределах 15–300 КОЕ/см³ [4, с. 25].

Статистическую обработку результатов проводили в программе Microsoft Excel.

Перед применением альтернативного метода определения КМАФАнМ в пастеризованном молоке, был проведен качественный контроль подложек, при котором оценивалась способность пластин обеспечить образование колоний микроорганизмов.

Контроль выполняли путем посева тестового продукта, используя соответствующую методику определения КМАФАнМ. Метод посева должен обеспечивать получение изолированных колоний микроорганизмов [5, с. 31].

По истечении срока инкубации тестовый материал дал хорошо различаемые колонии со всеми типичными для них признаками, которые характерны используемым подложкам. Полученные данные говорят о возможности дальнейшего применения тестовых пластин в постановке эксперимента.

Далее определяли количество колониеобразующих единиц мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в пробах пастеризованного молока чашечным методом (ри-

сунок А) и с использованием альтернативы ему – обнаружение КМАФАнМ при помощи тест-пластин (рисунок Б).



А **Б**
Рисунок – Определение КМАФАнМ с выросшими колониями: А – на чашках Петри; Б – на тест-пластинах

Средние значения составили 6,21 и 6,16 соответственно.

Предварительная оценка полученных данных методом построения корреляционного поля указала на их эквивалентность. Об этом говорит и коэффициент корреляции со значением 0,99, который, согласно шкале Чеддока, определяет очень высокую связь между результатами.

Рассчитанный критерий Стьюдента со значением 0,075 говорит о недостоверности различий между полученными значениями при использовании разных методов.

Процент всхожести, то есть соотношение среднего количества колоний, выросших на тест-пластинах, к среднему значению количества колоний, выросших на среде КМАФАнМ составил 99 %, что говорит о эквивалентности результатов, полученных при использовании тест-пластин и о приемлемости альтернативного метода.

Сравнительный анализ эффективности использования двух методик продемонстрировал хорошие результаты.

Среднее значение количества колониобразующих единиц мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в пробах пастеризованного молока, определенных чашечным методом составляет 6,21, с использованием тест-пластин – 6,16.

Коэффициент корреляции со значением 0,99 указывает, по шкале Чеддока, на очень высокую связь между результатами.

Критерий Стьюдента со значением 0,075 говорит о недостоверности различий между полученными значениями при использовании разных методов, процент всхожести составил 99 %, что говорит о достоверности результатов, полученных при использовании тест-пластин и о приемлемости альтернативного метода.

Список использованных источников

1. Костенко, Ю. Г. Использование тестовых пластин питательных сред при ускоренном микробиологическом контроле мясных продуктов / Ю. Г. Костенко // Технологии. Безопасность пищевых продуктов. – 2009. – № 3. – С. 26–28.
2. Родионов, Г. В. Технология производства и оценка качества молока : учебное пособие / Г. В. Родионов, В. И. Остроухова, Л. П. Табакова ; под ред Л. А. Буйлова. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 140 с.
3. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа : ГОСТ 32901-2014. – Введ. 01.09.2016. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2016. – 28 с.
4. Инструкция по микробиологическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности : утв. М-вом мясной и молочной промышленности СССР 07.05.1976 – СССР : Института питания АМН СССР, 1987. – 82 с.
5. Красникова, Е. С. Ветеринарная биотехнология : учеб.-метод. пособие / Е. С. Красникова. – Саратов : ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2017. – 51 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИТОЧАЯ С РАЗЛИЧНЫМИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Д.А. Корбут, 4 курс

Научный руководитель – Т.А. Сеньковец, ассистент
Полесский государственный университет

Ухудшение экологической обстановки и снижение качества продуктов питания приводят к понижению качества жизни и его долготелю. Чрезмерное употребление кофе, алкогольных и газированных напитков пагубно влияет на жизнь людей. В связи с этим, люди начали больше заботиться об своем здоровья, начали переходить на более правильное питание. Все это способствовало тому, что фиточаи приобрели всё большую популярность, так как они способствуют улучшению общего состояния человека.

Чайные напитки из растительного сырья обладают не только хорошими органолептическими, но и целебными свойствами, в зависимости от состава композиции. Фиточаи не содержат кофеина и очень мягко воздействуют на организм. Они используются для: улучшения сна, снятия стресса, нормализации работы нервной системы, укреплению иммунитета, нормализуют работы ЖКТ, ускорения обменных процессов, омолаживанию организма, стимуляции обновления клеток и др [0].

Приставка «фито» призвана показать, что напиток состоит из частей растений, а название «чай» показывает, что готовить и употреблять его можно так же, как и обычный чай, при этом без вреда, а с пользой для здоровья. Такой чай отличается вкусовыми качествами от обычного и изготавливается не из листьев чайных кустарников, а из цветов, листьев, фруктов, ягод, различных трав, семян и корней. Для того чтобы данный чай оказался лечебным, важно убедиться, чтобы каждый из применяемых компонентов не был антагонистом для других составляющих композиции [0, с. 18].

В настоящее время на рынке не только Республики Беларусь, но и других стран ближнего зарубежья имеется довольно широкий выбор фиточаев. Ежегодно появляются новые композиции, поэтому разработка и проведение санитарно-микробиологического контроля фиточаев является весьма актуальной задачей [0, с. 32].

Цель исследования – провести сравнительный анализ санитарно-микробиологических показателей фиточая на основе ромашки с различными растительными компонентами.

Экспериментальные исследования проводились в условиях микробиологической лаборатории УО «Полесский государственный университет». Исследовали 5 образцов фиточая фирмы «Калина»: №1 – ромашка с малиной, №2 – ромашка с иван-чаем, №3 – ромашка с мятой, №4 – ромашка с чабрецом и №5 – ромашка с душицей.

Сравнительную характеристику микробиологических свойств фиточая проводили по следующим показателям: определение КМАФАнМ в соответствии с ГОСТ 10444.15-94 [0, с. 2], определение БГКП в соответствии с ГОСТ 30518-97 [0, с. 3], определение дрожжей и плесеней в соответствии с ГОСТ 10444.12-88 [0, с. 5].

В результате проведения исследований фиточая на основе ромашки с различными растительными компонентами на КМАФАнМ было установлено, что все образцы обсеменены в разной степени микроорганизмами. Наибольший показатель имел образец №5 – $2,7 \times 10^5$ КОЕ/см³, наименьший показатель – №4 – $2,0 \times 10^4$ КОЕ/см³. Все показатели находились в пределах нормы согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [0, с. 56].

Результаты посева на питательную среду Сабуро показали, что среди исследуемых образцов фиточая образец №1 обсеменен плесневыми грибами *Aspergillus niger* в количестве $0,1 \times 10^2$ КОЕ/г, что соответствует СанПиН 2.3.2.1078-01, согласно которому допустимое количество грибов и дрожжей – не более $0,1 \times 10^2$ КОЕ/г.

Определение БГКП проводили на среде Кессера. По результатам исследования, БГКП не выявлены в данных образцах, что соответствует СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [0, с. 56].

В результате исследования было выявлено наличие колоний плесени *Aspergillus niger* черного цвета, которые находились в допустимом количестве. КМАФАнМ находились в пределах нормы. Бактерии группы кишечной палочки не были обнаружены.

Из этого можно сделать вывод, что все образцы фиточая на основе ромашки с различными растительными компонентами соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и могут применяться в пищевых целях.

Список использованных источников

1. Всероссийская научно-практическая конференция «Здоровье человека экологически чистые продукты питания», 2014 г. : материалы конф. / Госуниверситет-УНПК. : О. Ю Алиева [и др]. – Орёл: Госуниверситет-УНПК, 2014. – 144 с.
2. Что такое фиточай [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://101tea.ru/blog/chto_takoe_fitochay_i_kakovy_ego_preimushchestva/. – Дата доступа: 08.04.2024.
3. Клинецвич, В. Н. Фиточай: состав, свойства, производство / В. Н. Клинецвич [и др.] // Журнал. Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. – 2021. – № 1. – С. 241.
4. Драчева, Л. В. Антиоксидантная активность травяных чаев / Л. В. Драчева, Н. К Зайцев, О. А Жарикова // Пищевая промышленность. – 2011. – № 1. – С. 32–34.
5. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов : ГОСТ 10444.15-94. – Введ. 01.01.96. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 7 с.
6. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечной палочек (колиформных бактерий) : ГОСТ 30518-97. – Введ. 01.01.94. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1994. – 7 с.
7. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов : ГОСТ 10444.12-88. – Введ. 01.01.90. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 7 с.
8. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов : СанПиН 2.3.2.1078-01. – Введ. 01.09.02. – Москва : РИТ ЭКСПРЕСС, 2002. – 269 с.

УДК 577.21:582.912.46: 519.23

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВУХ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА ISSR-ФРАГМЕНТОВ ДНК СОРТОВОЙ ГОЛУБИКИ

А.О. Кузьменчук, 3 курс

Научный руководители – Н.В. Водчиц, зав. ОЛ

“ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве”;

А.Д. Кульговеня, ассистент

Полесский государственный университет

Голубика, как и другие представители семейства брусничных, является ценной ягодной культурой. Ее плоды – диетический гипоаллергенный продукт, обладающий рекордно высокой антиоксидантной активностью [1, с. 23].

ISSR-ПЦР-метод обладает высокой разрешающей способностью для оценки отношений между сортами и гибридами растений. Метод основан на анализе участков ДНК, расположенных между микросателлитными повторами, диспергированными по всему растительному геному, и обеспечивает воспроизводимый результат при детекции большого числа локусов. Полученные размеры фрагментов ДНК используют для оценки генетической изменчивости между сортами и создания дендрограмм генетического сходства, поэтому точность определения маркера имеет большое значение [2, с. 18].

Цель работы: сравнение двух методик обработки данных ISSR-анализа ДНК голубики высокорослой.

Исследования были проведены на базе отраслевой лаборатории “ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве”.

Объектом исследования являлись ISSR-маркеры шести сортов голубики, произведенной методом клонального микроразмножения *in vitro* на базе отраслевой лаборатории.

Реакционная смесь для проведения ПЦР с праймером UBC 818 готовилась по стандартной методике [3, с. 67–68]. Полимеразные цепные реакции проводились в термоциклере TC–1000G.

Длину фрагментов амплифицированной ДНК оценивали с помощью горизонтального электрофореза в 2 % агарозном геле, в 1х буфере, при стартовом напряжении 90 В и основном напряжении фореза 50 В, в течение 120 мин. Окраска ДНК осуществлялась бромистым этидием, вносимым в гель в концентрации 5 мкг/мл, до застывания геля [3, с. 71].

Визуализация результатов электрофореза проводилась в приборе гель-документирования Quantum ST4 [3, с. 75]. Для окончательной обработки ISSR-профилей применялась программа Adobe Photoshop PS v.12. Для сопоставления профилей применялся инструмент “горизонтальные направляющие”. Для определения размера фрагментов применялся метод создания калибровочного графика на миллиметровой бумаге и в программе Microsoft Excel.

При построении калибровочной кривой на миллиметровой бумаге был выбран масштаб: одна клетка равна одному миллиметру. На оси У отмечали стандарты размера фрагментов ДНК. Линейкой измеряли расстояние от стартовой точки до тех же маркеров на экране и переносили на ось Х. Отмечали точки пересечения на графике [3, с. 75].

Учитывалось 10 амплифицированных фрагментов в пределах 290–1390 п.н. Из общего числа ISSR-фрагментов голубики: 2 можно считать уникальными (410 и 890 п.н.) для данного профиля; 2 – мономорфны (1390, 710 п.н.); остальные маркеры (1120, 1000, 630, 520, 450, 290 п.н.) могут быть полиморфными и мономорфными относительно друг друга (рисунок 1).

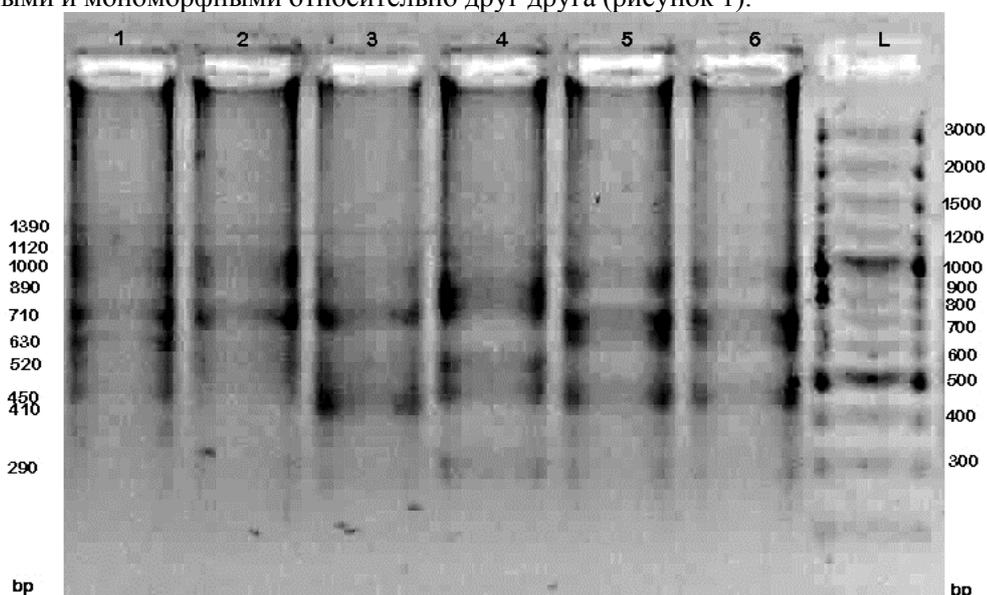


Рисунок 1. – Электрофореграмма ISSR-продуктов для сортов голубики с праймером UBC 818, размеры которых определены методом создания калибровочного графика на миллиметровой бумаге.
Сорта: 1 – Нуи, 2 – Драпер, 3 – Эрлиблю, 4 – Нортланд, 5 – Нортблю, 6 – Норткантри. L – стандарт длин фрагментов (bp)

При определении размера фрагментов в программе Microsoft Excel выбирали необходимый диапазон ячеек и вводили полученные данные для создания точечной диаграммы. Добавляли названия осей диаграммы и “Дополнительные параметры”. С помощью появившегося уравнения находили длины фрагментов амплифицированных образцов ДНК. Полученные значения переносили на калибровочный график [4].

Те же амплифицированные фрагменты имели следующие размеры: 266, 411, 441, 522, 640, 732, 867, 1027, 1136, 1392 п.н. (рисунок 2).

Разница до 10 нуклеотидов может быть из-за специфики агарозного геля. Средняя длина разделяемых фрагментов ДНК в нем соответствует 0,1–2 т.п.н. [5, с. 18].

Различие в 10–30 нуклеотидов возникает из-за неточности измерения длины от направляющей до маркера. Линейка имеет погрешности при измерениях малых расстояний, которые более подвержены риску ошибок и неточностей.

Также работа с миллиметровой бумагой может привести к искажению результатов из-за усталости и потери концентрации.

Расчет значений	
X	Y
8,1	266
6,8	412
6,6	441
6,1	522
5,5	640
5,1	732
4,6	867
4,1	1027
3,8	1136
3,2	1392

Рисунок 2. – ISSR-маркеры для сортов голубики с праймером UBC 818, определенные в программе Microsoft Excel

Методика с использованием программы Microsoft Excel является более практичной. С ее помощью затрачивается меньше времени. Анализ обладает более низкой вероятностью возникновения ошибок и неточностей, учитывая подход математического уравнения.

Для обработки данных ПЦР-анализа можно использовать обе методики. Применение программы Microsoft Excel обладает некоторыми преимуществами: практична в использовании, позволяет редактировать графики, дает возможность работать с большими объемами данных, предлагает множество функций и инструментов, которые могут быть полезны при создании калибровочного графика.

Список использованных источников

1. Оптимизация условий культивирования голубики высокой *Vaccinium corymbosum* L. *in vitro*. Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы : материалы Респ. науч.-практ. конф., Минск, 17 августа 2012 г. ; редкол. : В. В. Титок [и др.]. – Минск, 2012. – 23–26 с.
2. Кавцевич, В. Н. Оценка генетической разнородности линий томата на основе технологии ISSR-PCR / В. Н. Кавцевич [и др.]. – Минск : Весці БДПУ, 2013. – 18–23 с. – (Серия №3 ; вып. 3).
3. Глинская Н. А. Методы работы с ДНК : метод. пособие / Н. А. Глинская [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2017. – 88 с.
4. Как сделать линейную калибровочную кривую в Excel [Электронный ресурс] / Программа Microsoft Excel. – Режим доступа: <https://tutorybird.ru/excel/kak-sdelat-linejnuyu-kalibrovchnuyu-k/>. – Дата доступа: 05.04.2024.
5. Каюмов А. Р. Практикум по молекулярной генетике : учеб.-метод. пособие / А.Р. Каюмов, О. А. Гимадудинов. – Казань : КФУ, 2016. – 36 с.

УДК 616.24

РАСПРОСТРАНЕНИЕ *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE* СРЕДИ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ДРОГИЧИНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Кучик, 5 курс

Научный руководитель – **Л.С. Цвирко**, д.б.н., профессор
Полесский государственный университет

Бактерии рода *Streptococcus* являются условно-патогенной микрофлорой, которая практически всегда присутствует в организме, но какую-либо опасность в себе не несет, так как её количество и пребывание в организме контролируется иммунитетом. Однако, как только иммунная система ослабевает, в силу различных факторов (стрессы, переохлаждение организма, гиповитаминоз), бактерии сразу же начинают активно размножаться, выделяя в организм большое количество продуктов своей жизнедеятельности. Метаболиты отравляют организм и провоцируют развитие раз-

личных заболеваний. Так же стрептококковая инфекция может стать вторичной инфекцией, присоединяясь, например, к стафилококковой, энтерококковой и другим видам инфекции [1, с. 736].

Во всем мире заболевания, вызываемые *Streptococcus pneumoniae* и относящиеся к пневмококковым инфекциям, представляют собой одну из серьезнейших проблем для общественного здравоохранения. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения количество населения, поражающегося стрептококками, увеличивается с каждым годом. Пневмококковая инфекция признается ведущей причиной заболеваемости и смертности во всех регионах мира. По данным ВОЗ ежегодно от пневмококковой инфекции умирают 1,6 млн. человек, из них от 700 тыс. до 1 млн. детей в возрасте до 5 лет, живущих, главным образом, в развивающихся странах.

Выделяют инвазивные и неинвазивные формы пневмококковых заболеваний. К инвазивной пневмококковой инфекции относится целый ряд тяжелых и угрожающих жизни заболеваний: бактериемия без видимого очага инфекции, менингит, пневмония, сепсис, перикардит, артрит. Неинвазивные формы пневмококковой инфекции – это бронхит, внебольничная пневмония, отит, синусит, конъюнктивит. По статистике до 70% всех пневмоний, около 25% средних отитов, 5–15% гнойных менингитов, около 3% эндокардитов вызываются пневмококком *S. pneumoniae*.

Установлено, что, несмотря на прослеживание выраженных тенденций к снижению показателей возникновения заболеваний, распространенности и смертности, стрептококковая инфекция продолжает оказывать значительное влияние на социально-экономическую ситуацию и оставаться в числе актуальных и неотложных проблем здравоохранения [2, с. 110].

Цель работы – установить степень циркуляции возбудителя пневмококковой инфекции среди разновозрастных групп населения Дрогичинского района Брестской области за период с 2019 по 2023 гг.

Материалом для исследования служили мокрота и мазок из зева. Всего был исследован 71 мазок из зева и 35 образцов с мокротой. Для учета заболеваемости использовались статистические данные по распространенности *S. pneumoniae* среди населения за 2019-2023 гг., полученные в Дрогичинском районном центре гигиены и эпидемиологии. Выборку проводили по таким данным, как: место жительства, пол, возраст, сезонность. Основными показателями являлись частота первичной и общей заболеваемости среди разных возрастных групп. В процессе выполнения исследований по изучению эпидемических особенностей пневмококковой инфекции проведена дифференциация территории Дрогичина и Дрогичинского района и выделены 11 территорий согласно административному делению (сельский совет) с учетом зон медицинского обслуживания. В работе использовались данные помесечной заболеваемости всего населения и заболеваемости среди различных возрастных групп сельского и городского населения.

В результате исследований установлено, что случаи пневмококковой инфекции среди людей отмечались во всех административных территориях. Число зарегистрированных случаев колеблется в пределах от 1 до 106 человек. Наибольшее количество заболевших выявлено в Дрогичинском районе – 59 случаев.

Распределение заболеваемости среди населения, проживающего в сельской местности, выглядит следующим образом:

– средний уровень заболеваемости сельского населения, находящегося в зоне риска, но не представляющий опасности, зарегистрирован в зонах обслуживания: Антопольской (8 случаев), Бездежский (6 случаев), Брашевичский (7 случаев), Дрогичинский (6 случаев), Закозельский (5 случаев), Именинский (8 случаев), Немержанский (2 случая), Осовецкий (3 случая), Попинский (3 случая), Радостовский (7 случаев), Хомский (4 случая) АВОП.

С 2019 по 2023 гг. стрептококковой пневмонией заболели 106 человек. Из них 47 человек мужского пола и 59 женского. Пик заболеваемости пришелся на 2023 г. – заболевших было 33 человека. Меньше всего случаев зарегистрировано в 2021 году – 15 человек. Из 106 заболевших, большая часть пришлось на детский и подростковый возраст – 63 человека, молодой и средний возраст – 24, пожилой возраст – 19.

Из общего числа заболевших 5 человек временно неработающие трудоспособные, 21 работающие: из них 5 человек – работники сельского хозяйства, 4 – работники отрасли образования, 3 – медицинские работники, 6 – работники легкой промышленности, 3 – работники отрасли строительства, 2 – служащие.

Установлено, что заболеваемость меняется в зависимости от времени года. За исследуемый период в зимнее время выявлено 28 случаев, а в летнее – 12. Пик заболеваемости приходится на весенне-осенний период – 66 случаев, суммарно. Из 106 заболевших в городе проживает 47 человек, остальные 59 в населенных пунктах Дрогичинского района.

Сезонный характер заболевания связан с большей распространённостью вирусных респираторных инфекций в осенне-весеннее время, когда увеличивается число «простывших» с интенсивным выделением слизи, в которой может содержаться стрептококк. Однако опасность заражения существует круглый год. Пневмококки могут длительно находиться на слизистых оболочках ротоглотки и дыхательных путей, не оказывая никакого патогенного влияния. Большое значение в развитии дальнейшего процесса оказывает резистентность (сопротивляемость) слизистых оболочек.

Список использованных источников

1. Джон Барри. Испанка. История самой смертоносной пандемии = John M. Barry. The Great Influenza: The Story of the Deadliest Pandemic in History / пер. Александр Анваер – М.: Альпина Паблишер, 2021. – 736 с.
2. Костюкова Н.Н., Бехало В.А. Пневмококковые полисахаридные конъюгированные вакцины и проблема смены циркулирующих серотипов пневмококка. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика, 2023. – 110 с.

УДК 663.05:663.953

ОЦЕНКА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ЧАЙНОЙ ПРОДУКЦИИ ПО САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НА БАЗЕ ООО "НПК БИОТЕСТ"

К.Г. Левикина, 5 курс

Научный руководитель – **Л.С. Цвирко, д.б.н., профессор**
Полесский государственный университет

С давних времен люди собирали различные растения, из которых потом делали настои, отвары и другие лечебные препараты. Со временем люди стали замечать, что чай оказывает тонизирующее действие, улучшает состояние организма, успокаивает или бодрит. Эти растения начали изучать, со временем появились специальные составы, которые обладали нужным воздействием.

Фиточаи широко используются в фитотерапии при лечении многих заболеваний. Помимо лечебных свойств, они обладают тонким изысканным ароматом и приятным вкусом [3, с. 24].

Растительные композиции могут обладать различными полезными свойствами, но очень часто не имеют хорошо выраженного вкуса и аромата, именно по этой причине фиточаи до сих пор не нашли повсеместного применения в качестве продуктов питания. В настоящее время для коррекции вкуса и аромата при производстве фиточаев используют различные искусственные и натуральные ароматизаторы, масла, экстракты, что, в свою очередь, приводит к обезличиванию чая [2, с. 6].

В Республике Беларусь в настоящее время основными производителями фиточайной продукции являются: ООО "НПК Биотест", ООО "Калина", ООО "Белтея", ЗАО "БелАсептика", КУП "Минская овощная фабрика" [1, с. 273–274].

Цель работы – оценка контроля качества растительного сырья и готовой чайной продукции по органолептическим и физико-химическим показателям на базе ООО "НПК Биотест".

В ходе исследований были оценены 5 образцов растительного сырья:

- Образец №1 – Мята перечной трава;
- Образец №2 – Мелиссы трава;
- Образец №3 – Ромашки цветки;
- Образец №4 – Липы цветки;
- Образец №5 – Шиповника плоды.

Также были оценены 2 образца чайных напитков:

- Образец №1 – "Мятный лаунж";
- Образец №2 – "Цветочный блюз".

В результате проведения органолептической оценки качества исследуемых образцов растительного сырья и чайных напитков было установлено, что они соответствуют установленным требованиям. Приятный, ароматный запах и цвет исследуемого растительного сырья и чайных напитков соответствует запаху и цвету высушенного растительного сырья.

Кроме органолептических показателей были исследованы физико-химические показатели: влажность, содержание общей золы, удельная активность радионуклидов ^{137}Cs (таблица 1).

Таблица 1. – Физико-химические показатели растительного сырья и чайных напитков

Исследуемые образцы	Показатель		
	Влажность, %	Общая зола, %	Удельная активность радионуклидов ^{137}Cs , Бк/кг
Мяты перечной трава	5,35	4,61	56,33
Мелиссы трава	9,61	4,69	61,32
Ромашки цветки	9,49	4,82	55,02
Липы цветки	4,92	4,69	48,38
Шиповника плоды	5,17	5,98	61,85
Чайный напиток "Мятный лаунж"	5,55	4,31	40,66
Чайный напиток "Цветочный блюз"	3,15	3,58	39,80

Влажность растительного сырья и чайных напитков определяется количеством содержащейся в них гигроскопической воды, выраженным в процентах к массе растительного сырья. Содержание влаги в растительном сырье должно быть не выше 12%, в чайных напитках не более 7%. В полученных результатах, представленным в таблице 1, отклонений выявлено не было.

Массовая доля общей золы не должна превышать следующие показатели: в растительном сырье ромашки цветки и липы цветки – 13%, в растительном сырье мяты перечной трава и мелиссы трава – 14%, в растительном сырье шиповника плоды – 15%, в чайных напитках – 6%. Полученные показатели, представленные в таблице 1, входят в диапазон, допустимый для содержания общей золы в растительном сырье и чайных напитках.

Удельная активность радионуклидов ^{137}Cs в растительном сырье и чайных напитках не должно превышать 370 Бк/кг. Полученные результаты, представленные в таблице 1, не превысили уровня содержания радионуклидов, описанные в ГН 2.6.1.8-10 (РДУ/ЛТС–2004).

Одним из важных показателей качества готового чая является содержание в нем водорастворимых экстрактивных веществ, переходящих при заваривании сырья в водный настой. Их количество зависит от вида и сорта чая: чем выше сорт, тем больше их содержание (28–40%).

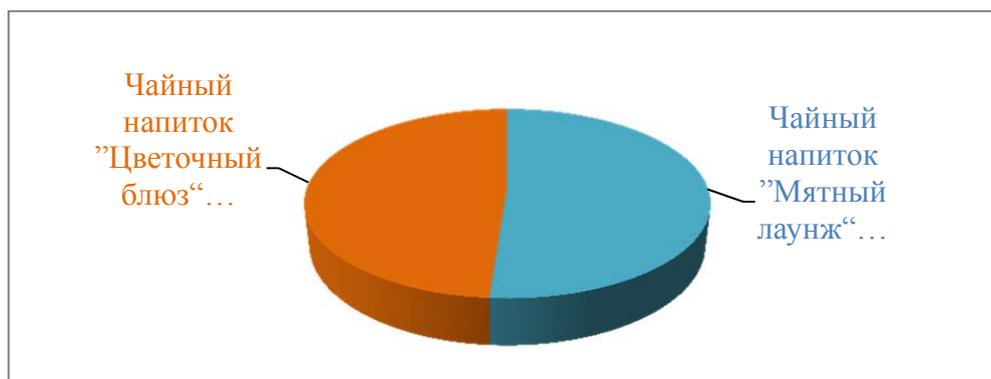


Рисунок – Содержание экстрактивных веществ (%) в чайных напитках

По результатам испытаний, представленным на рисунке 1, выявлено большее содержание экстрактивных веществ в чайном напитке "Мятный лаунж" (28,2%) по сравнению с чайным напитком "Цветочный блюз" (26,9%).

Таблица 2. – Содержание экстрактивных веществ в растительном сырье

Растительное сырье	Показатель	Содержание экстрактивных веществ, %	Критерий приемлемости, %
Мяты перечной трава	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на циранозид	1,64	≥1,5
Мелиссы трава	Содержание суммы производных оксикоричных кислот в пересчете на цикориевую кислоту	0,06	≤2,5
Ромашки цветки	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин	1,47	≥1,2
Липы цветки	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на кверцетин	1,62	≥1,5
Шиповника плоды	Содержание суммы свободных органических кислот в пересчете на яблочную кислоту	1,72	≤1,8

Показатели экстрактивных веществ в растительном сырье, представленные в таблице 2, соответствуют допустимым нормам.

Список использованных источников

1. Бушкевич, Н. В. Разработка новой фиточайной продукции для Беларуси / Н. В. Бушкевич, А. В. Боборикина, Е. А. Флюрик // Химия. Экология. Урбанистика. – 2019. – Т. 1. – С. 273–277.
2. Клинецвич В. Н., Бушкевич Н. В., Флюрик Е. А. Фиточай: состав, свойства, производство (обзор) // Труды БГТУ. Сер. 2, Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. 2021. № 1 (241). С. 5–23.
3. Фиточай и его свойства / Т. А. Исупова, Д. А. Рябова, А. С. Филиппов, В. И. Сошников // Студенческие научные исследования : сборник статей VII Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 июля 2021 года. – Пенза: Общество с ограниченной ответственностью "Наука и Просвещение", 2021. – С. 24–28.

УДК 615.281.9

БИОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ *FILIPENDULA ULMARIA* С БЕЛКОМ TasA

А.И. Лисовская, 4 курс

Научный руководитель – И.С. Черней, ассистент

Полесский государственный университет

Рост микроорганизмов, связанный с биопленкой, является основной причиной проблем с окружающей средой, промышленностью и здоровьем населения. В связи с этим возникает необходимость в поиске и разработке эффективных антибиопленочных стратегий. Биоактивные соединения растительного происхождения в настоящее время вызывают растущий интерес в этой области из-за их низкого уровня токсичности и меньшего количества побочных эффектов [0, с. 5]. *Filipendula ulmaria* (лабазник вязолистный, или таволга) – многолетнее травянистое растение из семейства розоцветных, высотой до 2 метров, с характерным запахом медового оттенка. Произрастает таволга на влажных лугах, низинным травяным болотам, по берегам водоёмов и канав. Растение привлекает внимание характерной биологической активностью его цветков, листьев и корней, которые являются лекарственным растительным сырьем. Экстракты растения обладают широким спектром фармакологических действий: антисептическим, общеукрепляющим, обезболивающим, вяжущим, диуретическим, антигельминтным, противовирусным, жаропонижающим и т.д. Лабазник используется в народной медицине для лечения различных заболеваний: атеросклероза, гриппа, ОРВИ, кожных болезней, геморроя, заболеваний почек и мочевого пузыря, нервных расстройств, ревматизма, сахарного диабета и других [0, с. 8]. Также экстракты растения оказыва-

ют значительное антибактериальное действие на грамположительные и грамотрицательные бактерии (*Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus polymixa*, *Bacillus subtilis*, *Sarcina lutea*) [0, с. 15].

Одним из способов, с помощью которого бактерии защищают себя от стрессовых условий является образование биопленок. Биопленки представляют собой поверхностные бактериальные сообщества, в которых бактерии сосуществуют, встроенные во внеклеточный матрикс. Структура биопленки регулируется как физико-химическими взаимодействиями с факторами внешней среды, так и генетическими механизмами самих бактерий.

Одним из фундаментальных механизмов формирования биопленок является белок-белковые взаимодействия «амилоидоподобных белков» во внеклеточном матриксе, который окружает, соединяет и защищает клетки и позволяет им прикрепляться друг к другу или к поверхности. Эти белки могут быть идеальными мишенями для разработки новых стратегий борьбы с биопленками [0, с. 26].

Биопленки непатогенной грамположительной почвенной бактерии *Bacillus subtilis* могут служить модельным организмом для изучения биопленок [0]. Основным белковым компонентом матрикса *B. subtilis* является белок TasA, кодируемый опероном *tapA-sipW-tasA*. TasA представляет собой функциональный амилоидный белок, который синтезируется как мономер, собирается в длинные волокна (фибриллы) и транслоцируется через мембрану с участием сигнальной пептидазы SipW. Снаружи TasA с помощью белка-помощника TapA волокнами прикрепляются к клеточной стенке. Отсутствие TasA приводит к ряду физиологических изменений, связанных со стабильностью мембран, их динамики, а также снижением жизнеспособности клеток при взаимодействии за счет отсутствия структурированного матрикса, что ограничивает возможности адаптации клеток к стрессу [0, с. 17]. Цель нашего исследования – оценка влияния компонентов лекарственного растения *Filipendula ulmaria* на образование биопленки с использованием биоинформационных подходов.

Фармакологические свойства фитохимических лигандов определялись при помощи анализа ADME-свойств и прогнозирования показателя биодоступности с использованием веб-серверов Swiss-ADME. 3D-структуры биоактивных соединений из *Filipendula ulmaria* были получены из онлайн-базы данных PubChem и были переведены в формат MOL2 с помощью веб-ресурса OpenBabel: кверцетин (CID:5280343), рутин (CID:5280805) и кемпферол (CID:5280863). Белок *Bacillus subtilis* – TasA был загружен из банка данных белков RCSB PDB (идентификатор в базе данных:5OF2) в формате PDB. Белок был подготовлен с использованием UCSF Chimera 1.11 и сохранен в формате PDB. Для проведения молекулярного докинга молекул-мишеней с лигандами применяли программный пакет UCSF Chimera 1.11. Данный программный пакет был использован для выявления конформационных изменений в структуре белка, обусловленных взаимодействием кверцетина, кемпферола и рутина с белком TasA.

Исследования *in silico* показали, что лиганды *Filipendula ulmaria* были состыкованы с белком TasA и давали хорошую энергию связи: для кверцетина (-6,9 ккал/моль), рутина (-6,8 ккал/моль), кемпферола (-6,5 ккал/моль). Все лиганды продемонстрировали хорошее сродство к белку. Взаимодействие белок-лиганд имело водородные связи и различные гидрофобные взаимодействия. Результаты стыковки представлены на рисунке.

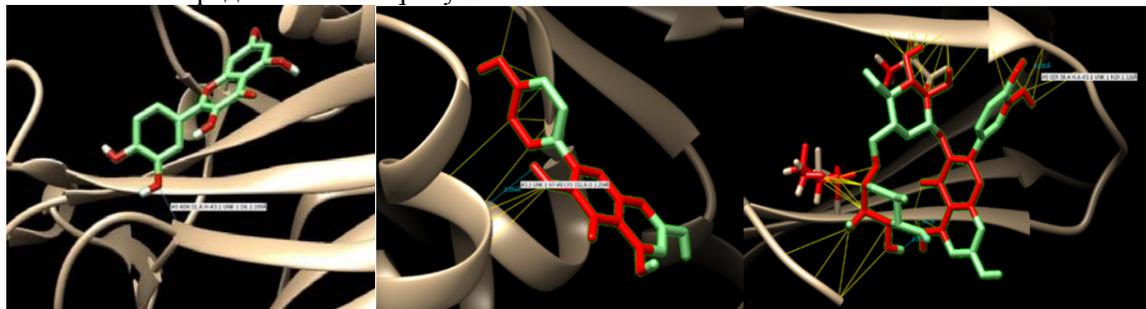


Рисунок 1 – Результаты молекулярной стыковки белка TasA и кверцетина (а), рутина (б), кемпферола (в)

Все лиганды показали приемлемые профили ADME. При проведении анализа учитывались физико-химические свойства компонентов (таблица 2).

Таблица 2. – Физико-химические свойства лигандов из *Filipendula ulmaria*

Название компонента	Размер (150-500 г\моль)	Липофильность XLOGP3 (от -0,7 до +5)	Полярность (TPSA 20-130 E ²)	Растворимость (log S не выше 6)
Кверцетин	302.24	1.54	131.36	-3.16
Рутин	610.52	-0.33	269.43	-3.30
Кемпферол	286.24	1.90	111.13	-3.31

При оценке фармакокинетических свойств проводился анализ взаимодействия молекул с цитохромами. Наиболее благоприятным оказался рутин, так как он не являлся ингибитором всех цитохромов (таблица 3).

Таблица 3. – Фармокинетика соединений *Filipendula ulmaria*

Название компонента	log Kp (cm\с)	Ингибитор CYP1A2	Ингибитор CYP2C19	Ингибитор CYP2C9	Ингибитор CYP2D6	Ингибитор CYP3A4	СД
Кверцетин	-6.70	Да	Нет	Нет	Да	Да	3.21
Рутин	-10.26	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	6.52
Кемпферол	-6.70	Да	Нет	Нет	Да	Да	3.14

Исследование *in silico*, в частности с использованием молекулярного докинга, дало представление об ингибирующих свойствах, эффективности фитохимических веществ, полученных из *Filipendula ulmaria*. Соединения продемонстрировали оптимальные показатели связывания с белком-мишенью. Кроме того, ADME-профилирование идентифицированных фитосоединений подтверждает их потенциальные свойства в качестве терапевтических препаратов с многообещающими фармакокинетическими свойствами.

Список использованных источников

1. Голуб А.В. Бактериальные биопленки – новая цель терапии? / А.В. Голуб // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – Смоленская государственная медицинская академия, Смоленск, Россия, 2012. – 29 с.
2. Величко Н. А. Лабазник вязолистный (*Filipendula ulmaria*) как ингредиент цветочного чая / Н.А. Величко / Вестник КрасГАУ, 2014. – 122 с.
3. Сазанова, К.Н. Определение антимикробной активности водных и водно-спиртовых извлечений из травы лабазника вязолистного и лабазника шестилепестного// К.Н. Сазанова, С.Х. Шарипова, А.В. Лямин // Аспирантский вестник Поволжья, 2018. – 26 с.
4. Romero D., Aguilar C., Losick R., Kolter R., Amyloid fibers provide structural integrity to *Bacillus subtilis* biofilms / D Romero, C. Aguilar, R. Losick, R. Kolter, // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. – 2010; 5: 122.
5. Kearns B., Chu F., Branda S., Kolter R., Losick R., A master regulator for biofilm formation by *Bacillus subtilis*. / B. Kearns, F. Chu, S. S. Branda, R. Kolter, R. Losick // Mol. Microbiol. – 2005.
6. Chu F., Kearns B., Branda S., Kolter R., Losick R., Targets of the master regulator of biofilm formation in *Bacillus subtilis* / B. Kearns, S. Branda, R. Kolter, R. Losick // Mol. Microbiol. – 2006.

УДК 581.6, 663.916.2

КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОРОШКА ВОДОРОСЛЕЙ И ЦИАНОБАКТЕРИЙ КАК НОВЫЙ ВИД ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

А.В. Ломач, 4 курс

Научный руководитель – Н.П. Дмитрович, к.с.-х.н., доцент

Полесский государственный университет

В настоящее время рацион питания людей очень разнообразен, однако, в связи с массовым снижением иммунитета под действием различных окружающих факторов, приоритет отдается про-

дуктам, обогащенным различными функциональными нутриентами. Основу такого вида продуктов представляет собой традиционное сырье животного и растительного происхождения доступное для получения на территории Республики Беларусь [1, с. 336]. В связи с территориальным расположением страны и отсутствием выхода к морю, это сырье в основном наземного происхождения, поэтому население испытывает дефицит по целому ряду необходимых для жизни макро- и микроэлементов [1, с. 336].

Сырье морского происхождения, например ламинария японская или сырье, добытое в реках и озерах (зеленые водоросли и цианобактерии) также богато разнообразными пищевыми волокнами, и содержит большое количество минеральных элементов [2, с. 90]. Данный вид сырья обладает всеми необходимыми свойствами для создания новых высокоэффективных функциональных и лечебно-профилактических продуктов питания. Потребительские свойства подобных продуктов включают три составляющие: пищевая ценность, вкусовые качества и физиологическое воздействие, в то время как традиционные продукты характеризуются только первыми двумя составляющими [3, с. 48].

Следует отметить, что использование такого рода ингредиентов в технологии отдельных пищевых продуктов ограничено по причине их специфических вкусоароматических характеристик [2, с. 90]. Например, при производстве конфет их использование в качестве основного сырья весьма затруднительно из-за специфического вкуса и запаха.

В связи с этим **целью** настоящего исследования являлась разработка рецептур, оценка органолептических показателей и определение пищевой ценности кондитерских изделий (конфет), содержащих порошок водорослей хлореллы и ламинарии, а также цианобактерии спирулины.

В качестве исследуемого материала использовались конфеты из сухофруктов, содержащие ламинарию, хлореллу и спирулину. В качестве контроля – конфеты из сухофруктов.

Органолептический анализ разработанных конфет проводился по четырем показателям: цвет, запах, вкус и консистенция, в соответствии с общими техническими требованиями и с присвоением баллов пятибалльным методом [4, с. 2]. На основании проведенного органолептического анализа построена профилограмма для сравнения различных рецептур.

Определение пищевой ценности полученных кондитерских изделий проводили по следующим показателям: содержание белков, содержание углеводов, содержание жиров, энергетическая ценность и калорийность на 100 г продукта в зависимости от входящих в состав компонентов [5, с. 15].

Для приготовления кондитерских изделий (конфет) разработаны четыре рецептуры:

- рецептура № 1 – конфеты из сухофруктов с порошком ламинарии;
- рецептура № 2 – конфеты из сухофруктов с порошком хлореллы;
- рецептура № 3 – конфеты из сухофруктов с порошком спирулины;
- контроль – конфеты из сухофруктов (таблица 1).

Таблица 1. – Рецептуры разработанных кондитерских изделий (конфет)

Наименование компонента	Содержание, грамм на 1 кг сырьевого набора			
	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3	Контроль
Ламинария (порошок)	300	–	–	–
Хлорелла (порошок)	–	300	–	–
Спирулина (порошок)	–	–	300	–
Какао (порошок)	–	–	–	80
Финики	430	430	430	640
Шоколад	120	120	120	120
Мед	140	140	140	120
Лимонная кислота	10	10	10	40

Проведенный органолептический анализ позволил установить, что рецептура № 3 (конфеты из сухофруктов с порошком спирулины) получила наивысшие баллы по трем категориям (вкус, запах, консистенция) из четырех представленных, но при этом не получила наивысший балл в категории цвет (рисунок).

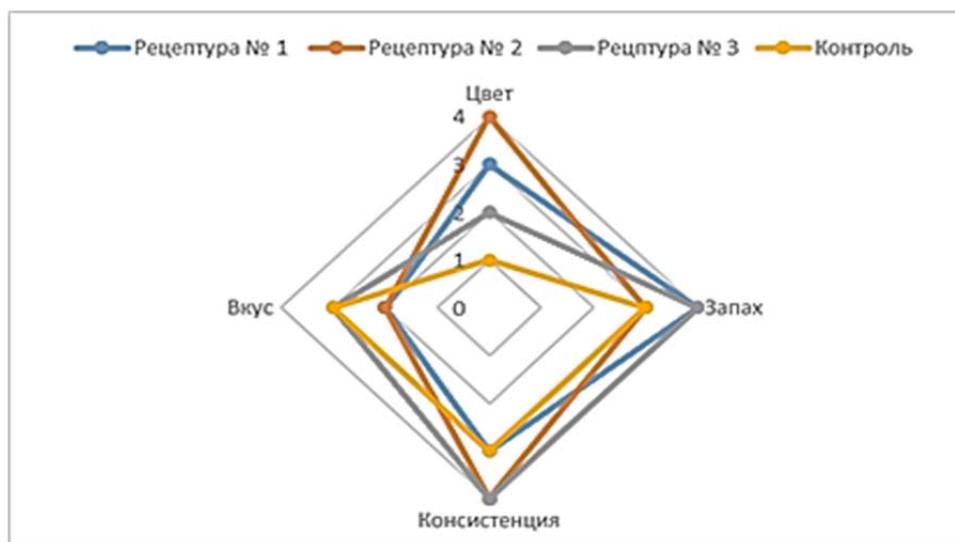


Рисунок – Общая органолептическая оценка конфет

Другие разработанные рецептуры получили более низкие баллы, в связи с чем требуют дальнейшей доработки.

Расчет пищевой ценности позволил выявить высокое содержание белка в рецептурах № 2 (конфеты из сухофруктов с порошком хлореллы) и № 3 (конфеты из сухофруктов с порошком спирулины у) одновременно с довольно низким содержанием углеводов по сравнению с рецептурой № 1 и контролем (таблица 2).

Таблица 2. – Значения пищевой ценности в 100 г продукта

Наименование	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3	Контроль
Белки, г	5,7	19,5	20,1	4,6
Жиры, г	6,1	9,6	8,4	7,2
Углеводы, г	64,7	48,8	48,2	58,7
Калорийность, ккал	342	336	345	318

Одновременно с эти кондитерские изделия, изготовленные согласно рецептуре № 1 (конфеты из сухофруктов с порошком ламинарии) имели минимальное содержание жиров – 6,1 г, а конфеты из сухофруктов (контроль) были самыми низкокалорийными (318 ккал).

Разработанные кондитерские изделия (конфеты) имели высокие показатели вкусовых качеств, однако наивысшие оценки получила рецептура № 3 – конфеты из сухофруктов с порошком спирулины. Содержание белка в кондитерских изделиях, приготовленных по данной рецептуре, также было выше в сравнении с другими рецептурами, одновременно с самым низким содержанием углеводов. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что данные изделия можно использовать для расширения ассортимента подобного рода продукции и устранения дефицита микроэлементов у населения.

Список использованных источников

1. Ломач, А. В. Кондитерские изделия с добавлением порошка водорослей: разработка, анализ качества и безопасности / А. В. Ломач, Н. П. Дмитриевич // Инновационные технологии в промышленности и образовании : материалы I междунар. науч. конф., Пинск, Нукус, 14 дек. 2023 г. / Полесский гос. ун-т, Каракалпакский гос. ун-т им. Бердаха ; редкол. В. И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2023. – С. 336–338.
2. Дементьева, Н. В. Технология и качество фитоконфет из ламинарии японской / Н. В. Дементьева, Т. М. Бойцова // Вестник АГТУ. – 2022. – № 2. – С. 89–96.
3. Бугаец, Н. А. Функциональные пищевые продукты, их лечебное и профилактическое действие // Н. А. Бугаец [и др.] // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2004. – № 2. – С. 48–51.
4. Конфеты. Общие технические условия : ГОСТ 4570-93. – Введ. 01.01.95. – Минск : Беларус. Гос. Ин-т стандартизации и сертификации, 2015. – 15 с.

УДК 663.252.6

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОБРАБОТКИ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ

А.Д. Ляшук, 1 курс

Научный руководитель – **С.В. Тыновец**, старший преподаватель
Полесский государственный университет

В современных экономических условиях, когда обстановка может быть непредсказуемой и не всегда благоприятной для компаний, важно уделить особое внимание передовым биотехнологиям. Они могут обеспечить эффективное и прибыльное функционирование предприятий при минимальных расходах. Внедрение биотехнологий на предприятиях Беларуси является ключевым элементом для успешного развития экономики в целом. Мировой и отечественный опыт показывает, что биотехнологии активно развиваются и уже занимают прочные позиции в различных секторах экономики.

Использование биотехнологий в Беларуси может значительно повысить эффективность экономического развития, а также способствует увеличению числа рабочих мест и расширению ассортимента продукции.

Накопление производственных отходов негативно сказывается не только на окружающей среде – но также требует использования этих отходов как дополнительного сырья из-за содержания ценных компонентов. Переработка твердых остатков выжимок из винограда и фруктовых мякотей может стать дополнительным источником питательных веществ, красителей, витаминов и минералов [4, с. 8].

Целью работы является исследование и разработка эффективных и экологически выгодных биотехнологий для переработки отходов, производимых винодельческой промышленностью.

Для достижения целей необходимо выполнить следующие задачи:

- снизить негативное воздействие отходов винодельческой промышленности на окружающую среду;
- оптимизировать процессы переработки отходов;
- исследовать возможности использования полученных продуктов переработки в других отраслях;
- оценить экономическую целесообразность и потенциал внедрения разработанных биотехнологий в промышленность с учетом социальных, экологических и экономических факторов.

Объектом исследования были виноградные выжимки, полученные при переработке винограда в ОАО «Пинский винодельческий завод».

Виноградные выжимки представляют собой вторичное сырье, которое может быть использовано для различных производственных целей. Состав и объем выжимок зависят от способа обработки винограда, его сортовых особенностей и степени выжимки сока. При использовании прессов непрерывного действия, средний выход выжимок составляет около 13%, при использовании гидравлических прессов – около 17%, винтовых – 21%.

В результате проведенных исследований в отраслевой лаборатории «Инновационные технологии в агропромышленном комплексе» установлено, что содержание сахара колеблется в пределах от 5,2 до 9,1%, виннокислых соединений – от 0,5 до 3,2% и зависит от сорта винограда, сроков сбора и условий произрастания. Примерный состав выжимок состоит из: кожицы – 38%, мякоти – 31%, семян – 28%, гребней – 1,2%, остатков лозы – 0,2%. При переработке винограда образуются сырьевые ресурсы, основными из которых являются следующие: гребни – 4%; выжимки – 12%; семена – 3%; дрожжевые осадки – 4% [2, с. 137]. На рисунке изображена схема получения продуктов.



Рисунок – Продукты, полученные из вторичного сырья

В настоящее время использование отходов актуально, но процесс их переработки характеризуется недостаточной эффективностью, поскольку на предприятии ОАО «Пинский винодельческий завод» отсутствуют масштабные, современные и экологически безопасные технологии. Это приводит не только к потере ценного и экологического материала, но и к негативному воздействию на окружающую среду. Для устранения или сокращения негативного влияния на окружающую среду, вызванного образованием отходов вторичного сырья, необходимо заменить устаревшие технологические процессы на современные, отвечающие экологическим требованиям [3, с. 57].

В процессе виноделия около тридцати процентов фенольных соединений извлекается во время технологических процессов, остальные остаются в кожице винограда. Поэтому виноградные выжимки представляют собой ценный источник фенольных соединений, особенно антоцианов, которые могут быть восстановлены и использованы в качестве пищевых красителей и биологически активных веществ. Антоцианы, выделенные из кожицы винограда, привлекают особое внимание из-за их высокой антиоксидантной активности и благотворного влияния на здоровье человека.

Поиск современных технологических решений и развитие инновационных методов биотехнологии для производства продуктов из перерабатываемых материалов – важная задача в области пищевой промышленности. Исследования литературных источников свидетельствуют о целесообразности и перспективности создания новых экологических биотехнологий в сфере виноделия [1, с. 21].

Список использованных источников

1. Агеева, Н.М. Комплексная технология переработки вторичного сырья винодельческой промышленности / Н.М. Агеева, А. Н. Тихонова, С.А. Бирюкова – Передовые исследования Кубани : Сборник материалов Ежегодной отчетной конференции грантодержателей Кубанского научного фонда, Сочи, 20–22 июня 2022 года. – Краснодар: Унитарная некоммерческая организация «Кубанский научный фонд», 2022. – С. 330-335.
2. Гинда, Е.Ф. Получение дополнительной выручки при переработке отходов винодельческой промышленности / Е.Ф. Гинда, Л.А. Швец – производство и переработка сельскохозяйственной продукции, 2018. – 66 с.
3. Гусева, Е.С. Винодельческая промышленность: технология и процесс производства / Е. С. Гусева, Н. В. Лактионова – Modern Science, 2022. – № 5-3. – С. 49-56.
4. Катанаева, М.Д. Перспективы комплексной переработки отходов винодельческой промышленности / М.Д. Катанаева – II Международной научно-практической конференции «Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг», 2023. – 241 с.

СПЕКТРОФОТАМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА КЛЕТОК В СУСПЕНЗИИ ВОДОРΟΣЛИ *HAEMATOCOCCUS PLUVIALIS*

В.Р. Макаревич, 3 курс

Научный руководитель – **Н.П. Дмитрович**, к.с.-х.н., доцент

Полесский государственный университет

В течение последних лет *Haematococcus pluvialis* стал объектом повышенного интереса как источник для производства астаксантина. В настоящее время проводятся исследования, цель которых – выявить механизмы синтеза астаксантина в *H. pluvialis* [1, с. 1].

Haematococcus pluvialis – редкая пресноводная одноклеточная зеленая водоросль с комплексным жизненным циклом [2, с. 71]. Из всех естественных источников она является уникальным производителем астаксантина (розового каротиноида), который широко применяется в качестве биологически активной добавки в пищу, а также в косметике и фармацевтике [3, с. 29]. В настоящее время проводятся многочисленные исследования, которые подтверждают, что астаксантин благоприятно влияет на иммунную реакцию, работу сердечно-сосудистой системы. Его применение позволяет снизить риск развития онкологических и кожных заболеваний, сахарного диабета.

Кроме того астаксантин широко применяется в качестве пигмента в кормах для животных, в основном в аквакультуре лосося, форели и креветок, а также у домашней птицы для улучшения окраски яичного желтка [4, с. 17].

Процесс биосинтеза астаксантина в клетках гематококка, как правило, сопровождается превращением овальных зеленых вегетативных клеток водоросли в красные цисты. Данный процесс происходит в большинстве случаев в условиях стресса при недостатке питательных веществ, повышенной солевой концентрации, высоких температурах в сочетании с интенсивным освещением, что приводит к увеличению накопления каротиноидов преимущественно в эфироизомерированной форме [2, с. 71; 3, с. 29] и сопровождается изменением цвета суспензии.

Исходя из этого цель исследований – определение зависимости между оптической плотностью суспензии водоросли красного цвета и количеством клеток в процессе культивирования.

В качестве объекта исследований использовалась водоросль *Haematococcus pluvialis* (Flot. em. Wille) штамм ИВСЕ Н-17 из коллекции водорослей Института биофизики и клеточной инженерии НАНБ, выращенная в накопительном режиме на питательной среде Рудика. Подсчет клеток проводили визуально с помощью камеры Горяева. Оптическую плотность (ОП) измеряли на спектрофотометре ПЭ-6400ВИ. Спектрофотометрирование проводили в прямоугольной кювете с длиной оптического пути в 1 см при длинах волн 400–540 нм и 660–710 нм с шагом в 10 нм.

Для построения калибровочного графика и уравнения регрессии было приготовлено 10 разведений суспензии различной концентрации (таблица 1).

Таблица 1. – Соотношение суспензии гематококка и дистиллированной воды

Номер пробирки	Количество, мл		Номер пробирки	Количество, мл	
	Суспензия гематококка красного цвета	Дистиллированная вода		Суспензия гематококка красного цвета	Дистиллированная вода
1	10	0	6	5	5
2	9	1	7	4	6
3	8	2	8	3	7
4	7	3	9	2	8
5	6	4	10	1	9

Все измерения проводили в трехкратной повторности [5, с. 249]. Статистическую обработку данных и регрессионный анализ выполняли с помощью программы MS EXCEL [6].

На основании анализа полученных данных для различных длин волн были определены коэффициенты детерминации и значимость уравнений регрессии при $p=0,05$ (таблица 1).

Таблица 2. – Значения основных статистических параметров регрессионного анализа

Длина волны, нм	Коэффициент детерминации, R ²	Значимость F	Длина волны, нм	Коэффициент детерминации, R ²	Значимость F
400	0,8729	2,2472×10 ⁻⁴	510	0,7463	2,6739×10 ⁻³
410	0,6658	7,3133×10 ⁻³	520	0,8604	3,1370×10 ⁻⁴
420	0,6118	1,2734×10 ⁻²	530	0,9042	8,2466×10 ⁻⁵
430	0,8179	8,1016×10 ⁻⁴	540	0,8481	4,2320×10 ⁻⁴
440	0,9818	2,3672×10 ⁻⁷	660	0,9792	3,7843×10 ⁻⁷
450	0,3371	1,0117×10 ⁻¹	670	0,8144	8,6773×10 ⁻⁴
460	0,4739	4,0323×10 ⁻²	680	0,7195	3,8511×10 ⁻³
470	0,7679	1,9377×10 ⁻³	690	0,9116	6,1936×10 ⁻⁵
480	0,9922	1,2361×10⁻⁸	700	0,7623	2,1122×10 ⁻³
490	0,2908	1,3409×10 ⁻¹	710	0,8986	1,0054×10 ⁻⁴
500	0,7732	1,7845×10 ⁻³			

При длинах волн 450 нм и 490 нм были получены довольно низкие значения коэффициентов детерминации (0,3371 и 0,2908), а значения p были равны 1,0117×10⁻¹ и 1,3409×10⁻¹ соответственно, что свидетельствовало о несоответствии модели линейной регрессии данным, на которых она была построена. Самый высокий коэффициент детерминации был отмечен при измерении длины волны при 480 нм – 0,9922, а значимость F – 1,2361×10⁻⁸, что позволило использовать эти данные для построения уравнения регрессии типа $y=ax+b$. Полученное уравнение имело следующий вид (формула 1):

$$\text{Количество клеток (млн. кл/мл)} = 0,2782 \times \text{ОП}_{480} - 0,0277 \quad (R^2=0,99; p<0,05) \quad (1)$$

где ОП₄₈₀ – значение оптической плотности суспензии при 480 нм.

Значение коэффициента a, полученного уравнения регрессии, было равным 1,2361×10⁻⁸, а коэффициента b – 0,0031, что свидетельствовало об их значимости при p=0,05.

Проведенные исследования позволили выявить длину волны для последующего применения спектрофотометрического метода для определения количества клеток *H. pluvialis* в суспензии красного цвета в фазе роста водоросли, соответствующей процессу накопления красных пигментов, в том числе и астаксантина. Построенное уравнение регрессии обеспечит уменьшение трудоемкости процесса культивирования водоросли за счет замены классического метода подсчета клеток под микроскопом в счетной камере на спектрофотометрический с измерением оптической плотности суспензии красного цвета при длине волны 480 нм.

Список использованных источников

1. Yongni, S. Study on the Visualization of Pigment in Haematococcus pluvialis by Raman spectroscopy Technique / G. Weimin, J. Linjun, Z. Yiming, G. Aiping // Scientific Reports. – 2019. – №9. – 1 p.
2. Ravishankar, G. A. Global Perspectives on Astaxanthin From Industrial Production to Food, Health, and Pharmaceutical Applications, 1st edition / G. A. Ravishankar, A. Ranga Rao Rao. – Academic Press, 2021. – 824 p.
3. Вязов, Е. В. Пигментный состав зеленой водоросли *Haematococcus pluvialis* в условиях действия нескольких индикаторов накопления астаксантина / Е. В. Вязов, Р. Г. Гончарик, Е. А. Куликов, А. А. Селищева // Гос. н. уч. «Институт биофизики и клеточной инженерии Национальной академии наук Беларуси». – 2020. – Т36, №4. – С. 29–33.
4. Kiperstok, A. C. Optimizing immobilized cultivation of Haematococcus pluvialis for astaxanthin production: dis. ... offen. matte. isst wissenschaften: 12.04.16. / A. C. Kiperstok/ – Brasilien, 2016. – 128 p.
5. Макаревич, В. Р. Применение спектрофотометрического метода для определения количества клеток в суспензии водоросли *Haematococcus pluvialis* / В. Р. Макаревич, А. А. Казимирчик, Н. П. Дмитриевич // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы XVII международной молодежной научно-практической конференции, УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, 14 апр. 2023 г.: в 2 ч. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2023. – Ч. 2. – С. 249–251.

УДК 579.67

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТВОРОГА

Д.С. Маслова, магистрант
Научный руководитель – О.Н. Жук, к.б.н.
Полесский государственный университет

Микробные закваски являются неотъемлемой частью процесса изготовления кисломолочных продуктов, в том числе творога. Благодаря закваскам формируются физико-химические и органолептические показатели будущего продукта, которые прямо влияют на его потребительские свойства [1].

Для производства творога предпочтительны закваски, состоящие из разных штаммов, видов или родов молочнокислых микроорганизмов, так как они обладают высокой биохимической активностью и более устойчивы к неблагоприятным факторам. Разнообразие заквасочных культур позволяет создавать продукты с требуемыми органолептическими показателями и консистенцией [3, с. 47].

Цель работы – провести микробиологический, физико-химический и органолептический анализ творога, полученного с использованием разных бактериальных заквасок.

Исследование проводилось на базе производственной лаборатории ОАО «Брестское мороженое». Объектом исследования являлись 4 образца концентрированных мезофильных заквасок, а также 4 образца творога, полученных с их использованием.

Исследования проводились в соответствии с: СТБ 315-2017 «Творог. Технические условия»; ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества»; ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»; ГОСТ 10444.11-89 «Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов».

Первые три образца исследуемых заквасок являлись поливидовыми и содержали в себе такие молочнокислые бактерии, как *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis*, *Leuconostoc species*. Четвертый образец содержал в себе молочнокислые бактерии одного вида: *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar diacetylactis*.

В образцах заквасок определялось количество молочнокислых микроорганизмов методом НВЧ [2]. Для анализа были выбраны разведения 10^{10} - 10^{12} . Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Количество молочнокислых микроорганизмов в образцах заквасок

Показатель	Закваска				Нормативное требование (ГОСТ 34372-2017)
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	
Молочнокислые микроорганизмы, (КОЕ/г)	$110 \cdot 10^{10}$	$110 \cdot 10^{10}$	$70 \cdot 10^{10}$	$70 \cdot 10^{10}$	Не менее $1 \cdot 10^{10}$

Для определения количества молочнокислых микроорганизмов в образцах творога, приготовленных с использованием соответствующих заквасок, были выбраны разведения 10^6 - 10^8 . Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Количество молочнокислых микроорганизмов в образцах творога

Показатель	Творог				Нормативное требование (ГОСТ 10444.11-89)
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	
Молочнокислые микроорганизмы, (КОЕ/г)	25,0 · 10 ⁶	20,0 · 10 ⁶	20,0 · 10 ⁶	13,6 · 10 ⁶	Не менее 1 · 10 ⁶

В ходе физико-химического анализа определяли титруемую кислотность и массовую долю влаги. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Результаты физико-химического исследования образцов творога

Показатель	Нормативное требование (СТБ 315-2017)	Творог			
		Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Титруемая кислотность, °Т	Не более 230,00	169,60	164,20	160,00	155,40
Массовая доля влаги, %	Не более 75,00	73,80	74,10	74,20	74,80

К определяемым органолептическим показателям творога относятся вкус и запах, консистенция, цвет [4]. Результаты органолептического анализа представлены в таблице 4.

Таблица 4. – Результаты органолептического исследования образцов творога

Творог	Органолептические показатели		
	Вкус и запах	Консистенция	Цвет
Образец №1	Чистый, хорошо выраженный, кисло-молочный	Рассыпчатая, слегка мажущаяся	Белый, однородный по всей массе
Образец №2	Чистый, хорошо выраженный, кисло-молочный	Рассыпчатая, слегка мажущаяся	Белый, однородный по всей массе
Образец №3	Чистый, хорошо выраженный, кисло-молочный	Рассыпчатая, слегка мажущаяся	Белый, однородный по всей массе
Образец №4	Чистый, выраженный, кисло-молочный	Мягкая, мажущаяся	Белый, однородный по всей массе

В результате органолептического анализа было установлено, что все образцы соответствовали требованиям, установленным СТБ 315-2017, однако образец творога №4 имел менее выраженный вкус и запах в сравнении с другими образцами, а также более мягкую и мажущуюся консистенцию.

Наибольшее количество молочнокислых бактерий содержалось в образце творога №1, наименьшее – в образце №4. Такая же закономерность наблюдается в отношении титруемой кислотности – самое высокое значение имел образец творога №1, самое низкое – образец №4. Наибольший процент массовой доли влаги имел образец творога №4, наименьший – образец №1, однако расхождение между ними не велико (1%). Отличие в органолептических показателях образца творога №4 может быть обусловлено отсутствием в применяемой бактериальной закваске молочнокислых бактерий рода *Leuconostoc*, которые являются газо- и ароматообразующим компонентом.

Все образцы творога соответствуют требованиям, установленным нормативной документацией.

Список использованных источников

1. Бактериальные закваски для производства творога [Электронный источник]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bakterialnye-zakvaski-dlya-proizvodstva-tvoroga>. – Дата доступа: 05.04.2024.

2. Закваски бактериальные для производства молочной продукции. Общие технические условия: ГОСТ 34372-2017. – Введ. 01.09.2018. – М: Стандартинформ, 2018. – 19 с.

3. Зарицкая, В.В. Микробиология молока и молочных продуктов: учебное пособие / В.В. Зарицкая, Ю. И. Держапольская. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. Аграрного ун-та, 2017. – 89 с.

4. Творог. Технические условия: СТБ 315-2017. – Введ. 09.01.2017. – М: Стандартинформ, 2017. – 17 с.

УДК 579.67

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТВОРОГА В ТЕЧЕНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ

Д.С. Маслова, магистрант

Научный руководитель – О.Н. Жук, к.б.н.

Полесский государственный университет

Введение. Творог – традиционный белковый кисломолочный продукт. Творог изготавливается из цельного, нормализованного или обезжиренного пастеризованного молока, путем сквашивания закваской, приготовленной на чистый культурах молочнокислых бактерий, и отделением сыворотки от сгустка [2].

Большое значение при выработке творога имеет вносимая закваска, содержащая микроорганизмы, которые способствуют процессу ферментации молока, в результате чего формируются органолептические, физико-химические и микробиологические показатели готового продукта [1].

Цель работы – исследовать изменение физико-химических и микробиологических показателей творога в течение срока хранения.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе производственной лаборатории ОАО «Брестское мороженое». Объектом исследования являлись 4 образца творога массовой долей жира 6%.

Исследования проводились в соответствии с: СТБ 315-2017 «Творог. Технические условия»; ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества»; ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»; ГОСТ 10444.11-89 «Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов».

Результаты исследования. В ходе исследования изучалось содержание молочнокислых микроорганизмов в свежем твороге и в твороге на конечном сроке (на девятые сутки). Для определения количества молочнокислых микроорганизмов в образцах творога были выбраны разведения 10^6 - 10^8 . Результаты исследования молочнокислых микроорганизмов в свежем твороге приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Количество молочнокислых микроорганизмов в свежем твороге

Показатель	Творог				Нормативное требование (ГОСТ 10444.11-89)
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	
Молочнокислые микроорганизмы, (КОЕ/г)	$25,0 \cdot 10^6$	$20,0 \cdot 10^6$	$20,0 \cdot 10^6$	$13,6 \cdot 10^6$	Не менее $1 \cdot 10^6$

Результаты исследования молочнокислых микроорганизмов в твороге на конечном сроке приведены в таблице 2.

По результатам исследования можно сделать вывод, что к концу срока хранения количество молочнокислых микроорганизмов в твороге снижается.

В ходе физико-химического анализа определялись такие показатели как титруемая кислотность и массовая доля влаги. Результаты исследования титруемой кислотности представлены в таблице 3.

Таблица 2. – Количество молочнокислых микроорганизмов в твороге в конце срока хранения

Показатель	Творог				Нормативное требование (ГОСТ 10444.11-89)
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	
Молочнокислые микроорганизмы, (КОЕ/г)	20,0 · 10 ⁶	13,6 · 10 ⁶	6,0 · 10 ⁶	6,0 · 10 ⁶	Не менее 1 · 10 ⁶

Таблица 3. – Результаты определения титруемой кислотности образцов творога

Показатель	Нормативное требование (СТБ 315-2017)	Образец	Срок хранения, сутки			
			Свежий	3	6	9
Титруемая кислотность, °Т	Не более 230,00	№1	169,60± 3,38	174,80± 3,43	185,40± 3,52	177,00± 3,45
		№2	164,20± 3,34	172,00± 3,40	178,40± 3,46	172,20± 3,41
		№3	160,00± 3,30	162,80± 3,33	172,60± 3,41	169,40± 3,38
		№4	155,40± 3,27	165,20± 3,35	170,20± 3,39	167,40± 3,37

Исходя из таблицы видно, что наибольшую титруемую кислотность имел образец творога № 1. Схожую динамику, но с меньшими значениями демонстрировал образец творога №2. Образцы творога №3 и №4 имели меньшие значения титруемой кислотности, что можно объяснить меньшим содержанием молочнокислых микроорганизмов в твороге.

Результаты исследования массовой доли влаги в твороге представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты определения массовой доли влаги в образцах творога

Показатель	Нормативное требование (СТБ 315-2017)	Образец	Срок хранения, сутки			
			Свежий	3	6	9
Массовая доля влаги, %	Не более 75,00	№1	73,80±0,93	73,60±0,93	73,90±0,93	74,20±0,93
		№2	74,10±0,93	74,20±0,93	74,00±0,93	74,40±0,93
		№3	74,20±0,93	74,40±0,93	74,20±0,93	74,50±0,93
		№4	74,80±0,93	74,40±0,93	74,70±0,93	74,80±0,93

Наименьшее значение массовой доли влаги имел образец творога № 1. Остальные образцы творога имели более высокое значение данного показателя.

Выводы. По результатам исследования содержания молочнокислых микроорганизмов в твороге, можно сделать вывод о снижении их количества к конечному сроку хранения. Исследование титруемой кислотности в образцах творога в процессе хранения показало, что титруемая кислотность возрастает в течение первых шести суток, а в последующем уменьшается. Исходя из этого можно сделать вывод о волнообразном характере нарастания титруемой кислотности. Массовая доля влаги в образцах творога изменялась незначительно: расхождение между данным показателем во всех образцах творога составляло не более 1% на протяжении срока хранения. Полученные значения физико-химического и микробиологического анализа соответствуют требованиям, установленным нормативной документацией.

Список использованных источников

1. Бактериальные закваски для производства творога [Электронный источник]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bakterialnye-zakvaski-dlya-proizvodstva-tvoroga>. – Дата доступа: 06.04.2024.
2. Першина, Е. И. Товароведение и экспертиза однородных групп товаров (молоко и молочные продукты). Учебное пособие/ Е.И. Першина, О.А. Рязанова Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Кемерово, 2004. – 97 с.

3. Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов: ГОСТ 10444.11-89. – Введ.01.01.1991. – М: Стандартиформ, 2010. – 14 с.

4. Творог. Технические условия: СТБ 315-2017. – Введ. 09.01.2017. – М: Стандартиформ, 2017. – 17 с.

УДК633.88

ФАРМАКОКИНЕТИКА ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ И ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО

Д.А. Мельникович, Ю.А. Павлюкович, 2 курс
Научный руководитель – И.С. Черней, ассистент
Полесский государственный университет

Семейство астровые (*Asteraceae*) – одно из самых крупных семейств цветковых растений, включающее около 23 тысяч видов, объединённых в 1600 родов. Это растения, преимущественно травянистые, реже кустарники и деревья. Распространены астровые по всему миру, но особенно много их в тропиках [1]. Рассмотрим подробнее представителей семейства *Asteraceae Matricaria chamomilla* и *Tanacetum vulgare*.

Ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla*) – однолетнее травянистое растение, высотой до 40 см. Листья перисто-рассеченные, цветки белые, с жёлтой серединой. *Matricaria chamomilla* обладает противовоспалительными, антисептическими и успокаивающими свойствами. Противовоспалительное действие ромашки связано с содержанием в ней азулена и бисаболола, которые снижают воспаление и отек тканей, а также обладают противовирусным, противогрибковым и антибактериальным действием в отношении таких микроорганизмов, как *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Candida albicans* и других бактерий и грибов, которые могут вызывать инфекции кожи и слизистых оболочек [2].

Чистотел большой (*Tanacetum vulgare*) – многолетнее травянистое растение, высотой до 1 метра. Листья перисто-рассеченные, цветки жёлтые, собраны в зонтики. Чистотел большой известен своими лечебными свойствами, его используют для лечения кожных заболеваний, бородавок, папиллом и других новообразований [3].

В *Tanacetum vulgare* обнаружено более 50 алкалоидов. Определены алкалоиды хелидонин, гомохелидонин, хелеритрин, дигидрохелеритрин, метоксихелидонин, сангвинарин и др.. Кроме них, в траве обнаружены дубильные вещества, белки, смолы, экстраактивные вещества, горечи. Эфирное масло чистотела содержит хамазулен, нерил бутаноат, борнилацетат, альфа-эпи-бизаболол и кариофиллен [3]. Благодаря данным компонентам чистотел большой обладает антибактериальной и противогрибковой активностью в отношении различных видов микроорганизмов, таких как *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus* [3].

Для улучшения эффективности и снижения стоимости в процессе поиска потенциальных лекарственных соединений были разработаны *in silico* методы, включая скрининг на основе ЯМР, фармакофорный анализ, виртуальный скрининг, тотальный докинг, а также методы хемо- и биоинформатики.

Целью нашего исследования являлась оценка фармакокинетических характеристик компонентов *Asteraceae Matricaria chamomilla* и *Tanacetum vulgare* с целью их потенциального использования в качестве лекарственных препаратов.

Для оценки фармакинетических свойств выбранных компонентов используют ряд методов, которые способны предсказывать их ADME-свойства. Свойства-ADME – это характеристики фармацевтических соединений, которые связаны с адсорбцией, распределением и метаболизмом [4].

- Адсорбция используется для изучения взаимодействия биомолекул с различными поверхностями, такими как мембранные белки или наночастицы.
- Распределение. Этот метод используется для оценки параметров модели на основе имеющихся данных и для моделирования случайных событий в биоинформатике, например, случайные мутации в геноме и случайные вариации в структуре белков.
- Метаболизм. Суть метода заключается в том, что на основе известных структурных характеристик лигандов (например, молекулярной массы, числа атомов, длины связей и т.д.) строится

математическая модель, которая позволяет предсказывать фармакокинетические свойства новых лигандов.

Знание параметра липофильности, размера, полярности и растворимости важно для понимания свойств молекул и их взаимодействия с другими веществами. Это помогает предсказать, как молекулы будут вести себя в различных условиях и какие реакции они могут вызывать [5]. Например, липофильность влияет на способность молекулы проникать через биологические мембраны, а размер и форма определяют, как молекула будет взаимодействовать с другими молекулами и участвовать в химических реакциях. Понимание этих параметров также важно при разработке лекарственных препаратов и других химических продуктов [6]. Эти критерии учитывались в работе и были проанализированы, а полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Физико-химические свойства основным молекул *Matricaria chamomilla* и *Tanacetum vulgare*

Название компонента	Липофильность XLOGP3 (от -0,7 до +5)	Размер (150-500 г\моль)	Полярность (TSPA 20-130Å ²)	Растворимость
<i>Matricaria chamomilla</i>				
Пектин	-2,94	180,16	0	Растворимый
Камфора	2,19	152,23	0	Растворимый
Мирцен	4,17	136,23	0	Растворимый
Цинеол	2,74	154,25	0	Растворимый
Апигенин	3,02	270,24	0	Умеренно растворимый
<i>Tanacetum vulgare</i>				
Спартеин	4,45	332,33	0	Умеренно растворимый
Витамин С	-1,64	176,12	0	Хорошо растворим
Магнофлорин	2,74	342,41	0	Растворимый
Церилловый спирт	7,11	242,44	0	Умеренно растворимый
Рутин	-0,33	610,52	0	Растворимый

Данные таблицы 1 показывают, что все молекулы *Matricaria chamomilla* липофильны, кроме пектина; все молекулы *Tanacetum vulgare* липофильны, за исключением церилового спирта и аспаргиновой кислоты, который находится немного за пределами оптимального диапазона. Все молекулы также растворимы, но не обладают необходимой полярностью. Параметр полярности важен в изучении фармакокинетических свойств веществ, поскольку он влияет на растворимость, абсорбцию, распределение и метаболизм лекарственного средства в организме. При оценке фармакокинетики рассматривался коэффициент проницаемости для кожи ($\log K_p$). Высокий коэффициент проницаемости указывает на то, что вещество легко проходит через биологические мембраны и быстро достигает целевых тканей или органов. Это может привести к более быстрому началу действия препарата и улучшению его эффективности. Низкий коэффициент проницаемости, напротив, указывает на то, что вещество плохо проходит через биологические мембраны и медленно достигает целевых тканей или органов. Также рассматривался показатель взаимодействия молекулы с семейством ферментов цитохром P450. Взаимодействие молекулы изучаемого вещества с цитохромом P450 может оказывать значительное влияние на его фармакокинетические свойства, такие как абсорбция, распределение, метаболизм и экскреция.

Знание об ингибировании и синтетической доступности (СД) компонентов важно при изучении их фармакокинетических свойств, поскольку эти факторы могут влиять на процесс биотрансформации и элиминации веществ в организме (таблица 2).

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что среди представленных компонентов ни один не относится к ингибиторам CYP2C19 и CYP2C9. Среди компонентов лишь апигенин, магнофлорин и церилловый спирт являются ингибиторами CYP1A2, CYP2D6 и CYP3A4.

Таблица 2. – Фармокинетика основных компонентов *Matricaria chamomilla* и *Tanacetum vulgare*

Название компонента	log Kp (cm/s)	Ингибитор CYP1A2	Ингибитор CYP2C19	Ингибитор CYP2C9	Ингибитор CYP2D6	Ингибитор CYP3A4	СД
<i>Matricaria chamomilla</i>							
Пектин	-9,49	нет	нет	нет	нет	нет	3,31
Камфора	-5,67	нет	нет	нет	нет	нет	3,22
Мирцен	-4,17	нет	нет	нет	нет	нет	2,85
Цинеол	-5,30	нет	нет	нет	нет	нет	3,65
Апигенин	-5,80	да	нет	нет	да	да	2,96
<i>Tanacetum vulgare</i>							
Спартеин	-5,93	нет	нет	нет	нет	нет	3,29
Витамин С	-8,54	нет	нет	нет	нет	нет	3,47
Магнофлорин	-6,44	да	нет	нет	нет	да	3,78
Церилловый спирт	-2,73	да	нет	нет	нет	нет	2,29
Рутин	-10,26	нет	нет	нет	нет	нет	6,52

Также, лучшим коэффициентом проницаемости кожи (log Kp) является церилловый спирт, в то время как у рутина, наоборот, худшая проницаемость. По показаниям синтетической доступности, самой перспективной виртуальной молекулой является церилловый спирт.

На основании фармакокинетических характеристик изучаемых компонентов *Matricaria chamomilla* и *Tanacetum vulgare*, указанные вещества – камфора, пектин, цинеол, рутин, спартеин и аскорбиновая кислота, могут рассматриваться как потенциальные лекарственные препараты.

Список использованных источников

1. Кушаков А.А. Определитель семейств растений по плодам. Т. 2: Семейство астровые (Asteraceae).–М.: Коноспория, 2019.–224.
2. Зайцева, Н.С. Фармакогностическое исследование ромашки аптечной / Н.С. Зайцева, Е.В. Кузнецова // Фармация и фармакология.–2018.–Т. 6.–№ 3.–С. 67–74.
3. Лебедева, Н. С., & Лебедев, В. С. (2018). Фармакологические свойства и применение чистотела большого в медицине. Медицинский альманах, 2(53), 98–101.
4. Тарасевич Я.В., Ярошенко С.И., Соловей К.Г. Фармакокинетика лекарственных средств.–М.: Гэотар-Медиа, 2018.–376 с.
5. Липофильность и фармакокинетика лекарственных препаратов / под ред. Петровой Н.В., Ивановой А.А.–М.: Бином, 2018.–288 с.
6. Черней, И.С. Компьютерный анализ фармакокинетики и сходства с лекарствами основных компонентов эфирного масла *Humulus lupulus* / И.С. Черней // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси : материалы XVI международной молодежной научно–практической конференции, Пинск, 15 апреля 2022 г. : в 2-х ч. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2022. – Ч. 2. – С. 275–277.

УДК 58.04, 58.14

РОСТ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЗОТНОГО И КАЛИЙНОГО УДОБРЕНИЙ

Д.П. Моисеева, 5 курс

Научные руководители – Н.П. Дмитрович, к. с.-х. н., доцент, М.П. Федоренко, ассистент
Полесский государственный университет

В настоящее время выращивание растений из рода *Vaccinium* становится все более перспективным в сельском хозяйстве. Плоды этих растений содержат важные биологически активные вещества и витамины, которые благотворно влияют на здоровье человека [2, с. 8].

Для улучшения качества саженцев и стимуляции роста растений рекомендуется использование удобрений [3, с. 16]. В случае голубики предпочтительными являются удобрения, растворимые

при рН 4–5, такие как аммиачная селитра, монофосфат калия, сульфат калия и т. д. Аммиачная селитра с содержанием 35% азота является наиболее распространенным азотным удобрением. Азот способствует накоплению растительной массы, поэтому особенно важно применение азотных удобрений на ранних стадиях развития растений и в период их интенсивного роста. Аммиачная селитра является одним из наиболее эффективных азотных удобрений. Калий сернокислый, содержащий 50–54% калия и не содержащий хлора, является предпочтительным калийным удобрением, особенно для культур, которые негативно реагируют на хлор (например, огурцы, морковь, томаты, а также голубика) [1, с. 16; 4, с. 35].

В связи с этим, целью настоящей работы являлось изучение влияния азотного и калийного удобрений на рост и развитие растений голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) на этапе адаптации.

Объектом исследования являлись растения голубики высокорослой сорта Денис Блю в количестве 300 растений на этапе адаптации к естественным условиям после микроклонального размножения *in vitro*, которые были пересажены из стеклянных емкостей в контейнеры. Перед проведением исследований производили первичный замер растений, после чего они были разделены на 3 группы в 2-х повторностях (по 100 растений для каждого варианта опыта):

- контроль – полив растений производился водопроводной водой;
- вариант К₁ – полив растений производился калийным удобрением (K₂SO₄) однократно после пересадки в контейнеры;
- вариант N₁ – полив растений производился азотным удобрением (NH₄NO₃) однократно после пересадки в контейнеры.

Растворы калийного и азотного удобрений были подготовлены в соответствии с рекомендациями, приведенными в инструкции к удобрениям для посадочного материала плодовых культур. Анализ роста и развития растений в опыте проводили путем измерения следующих показателей: количество побегов, высота основного побега, высота боковых побегов, абсолютный прирост по данным показателям [5, с. 263]. Статистическую обработку данных производили с помощью пакета «Анализ данных» в MS Excel.

Абсолютный прирост общего количества побегов с 1-го по 10-й день у контрольного варианта, варианта N₁ и варианта К₁ значительно не различался и составил 0,02 шт., 0,01 шт. и 0,01 шт. соответственно (таблица 1).

Таблица 1. – Количество побегов у растений голубики высокорослой при использовании азотного и калийного удобрений, шт.

День выращивания:	Контроль	Азотное удобрение	Калийное удобрение
– 0-й день	1,02±0,02	1,00±0,00	1,01±0,01
– 10-й день	1,04±0,00	1,01±0,01	1,02±0,01
– 20-й день	1,17±0,03	1,10±0,01	1,13±0,05
Абсолютный прирост			
– с 1-го по 10-й день	0,02	0,01	0,01
– с 11-го по 20-й день	0,13	0,09	0,11

Абсолютный прирост с 11-го по 20-й день был максимальным у контрольной группы растений и составил 0,13 шт., что в 1,44 раза больше чем у растений группы N₁ и в 1,18 раз – группы К₁.

Абсолютный прирост высоты основного побега с 1-го по 10-й день был выше в 2,80 раза и в 4,00 раза у растений, которые получали азотное удобрение и калийное удобрение соответственно, по сравнению с контрольной группой (таблица 2).

Абсолютный прирост высоты основного побега с 11-го по 20-й день был максимальным у растений голубики варианта К₁ и составил 0,80 см, что в 1,12 раза больше, чем в контрольном варианте. Однако у варианта N₁ наблюдалось уменьшение абсолютного прироста в 1,18 раз по сравнению с контролем.

Таблица 2 – Высота основного и боковых побегов растений голубики высокорослой при использовании азотного и калийного удобрений, см.

День выращивания:	Высота основного побега			Высота бокового побега		
	Контроль	Азотное удобрение	Калийное удобрение	Контроль	Азотное удобрение	Калийное удобрение
– 0-й день	2,99±0,29	3,13±0,49	1,01±0,01	1,10±0,00	0,00±0,00	0,80±0,00
– 10-й день	3,09±0,34	3,41±0,50	1,02±0,01	1,13±0,38	0,50±0,00	0,95±0,00
– 20-й день	3,80±0,33	4,01±0,61	1,13±0,05	1,29±0,10	1,21±0,00	0,99±0,00
Абсолютный прирост						
– с 1-го по 10-й день	0,10	0,28	0,40	0,03	0,50	0,15
– с 11-го по 20-й день	0,71	0,60	0,80	0,16	0,71	0,04

В варианте N₁ абсолютный прирост средней высоты боковых побегов с 1-го по 10-й день был выше в 16,67 раза (0,50 см), а в варианте K₁ – в 5,00 раз (0,15 см) по сравнению с контролем (0,03 см).

Абсолютный прирост с 11-го по 20-й день увеличился у растений, получавших азотное удобрение в 4,44 раза по сравнению с контролем, а у растений, получавших калийное удобрение, этот показатель был ниже в 4,00 раза.

В результате исследования установлено, что внесение азотного и калийного удобрений под растения голубики высокорослой имеет положительное влияние на показатели роста и развития растений. В частности, максимальное значение абсолютного прироста средней высоты основного побега, которое составило 0,80 см, наблюдалось при использовании калия сернокислого, а значение абсолютного прироста средней высоты боковых побегов было максимальным при использовании аммиачной селитры (0,71 см) к 20-му дню роста. Влияние азотного и калийного удобрений на общее количество побегов оказалось незначительным. Таким образом, результаты данной работы целесообразно учитывать при доращивании посадочного материала на этапе адаптации для обеспечения более быстрого роста побегов голубики высокорослой.

Список использованных источников

- Бахарева, С. В. Агрохимия с основами почвоведения : учебно-метод. пос. для студентов бакалавриата (направление «Педагогическое образование», направленность «Биология и химия») / С. В. Бахарева; – Мино просвещения Росс. Федерации, Федер. агенство по образованию. – Оренбург : ФГБОУ ВО «ОГПУ», 2022. – 48 с.
- Буткус, В. Ф. Биологическая и биохимическая характеристика голубики (содержание и динамика накопления антоцианов, лейкоантоцианов и аминокислот в ягодах) / В. Ф. Буткус, З. П. Буткене, Т. П. Тамулис // Труды АН Лит. ССР. Сер. «Биологические науки». – Вильнюс, 1989. – Т. 3. – С. 8–10.
- Деменко, В. И. Адаптация растений, полученных *in vitro*, к нестерильным условиям / В. И. Деменко, В. А. Лебедев // Известия ТСХА. – 2011. – Вып. 1. – С. 15–22.
- Титова, В. И. Агрохимия – 2021 : учебное пособие / В. И. Титова. – Н. Новгород : Нижегородская ГСХА, 2021. – 208 с.
- Моисеева, Д. П. Влияние на показатели роста и развития посадочного материала голубики высокорослой азотных и калийных удобрений / Д. П. Моисеева, Н. В. Силивончик, М. П. Федоренко // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси : материалы XVII международной молодежной научно-практической конференции, Пинск, 14 апреля 2023 г. : в 2-х ч. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2023. – Ч. 2. – С. 261–263.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНFUZОРИЙ СТИЛОНИХИЙ КАК ТЕСТ-СИСТЕМ В МОНИТОРИНГЕ ОБЩЕЙ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВ

Е.М. Нагар, магистрант

Научный руководитель – **О.Н. Жук**, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

Качество кормов является основой для успешного ведения животноводства [5], важнейшим критерием при этом является его безопасность. Регламентирован широкий список показателей оценки токсичных соединений природного и антропогенного происхождения для критериев безопасности корма, таких как микотоксины, тяжелые металлы, пестициды, нитраты и др. Установлены предельно-допустимые концентрации потенциально-опасных субстанций, при этом в стандартном токсикологическом исследовании определяются не все. В настоящее время загрязнение токсичными веществами приобрело комбинированный характер [4, с. 47]. Имеются данные об их взаимноусиливающем влиянии [3], сложно прогнозировать результат сочетанного действия двух и более токсичных веществ, имеющихся в исследуемом образце, изыскивать лечебно-профилактические средства [2, с. 63]. Многие методики для их определения сложны и длительны в исполнении. Нередко кормление животных осуществляется «с колес», в связи с чем необходимо экспресс тестирование. Поэтому для оценки токсичности важно использовать быстро и легко воспроизводимые методы, в том числе и био-тесты. Последние привлекательны тем, что дают возможность определить степень общей токсичности корма, получить результат в кратчайшие сроки и с большой степенью достоверности, даже если мало информации о природе токсина [1]. Одной из таких тест-систем является культура инфузорий стилонихий.

Целью работы явился мониторинг качества комбикормов различных рецептур с помощью инфузорий стилонихий как доступной и надежной биологической тест-системы.

Исследования проводились на базе ОЛ «Инновационные технологии в АПК» ПолесГУ.

В качестве тест-объекта использовали культуру простейших – инфузорий стилонихий. Изучали влияние вытяжек из 15 образцов кормов различных рецептур на выживаемость инфузорий. В качестве экстрагентов использовался 96% этиловый спирт и ацетон. Стилоники культивировали в стерильной водопроводной воде с добавлением сухих пекарных дрожжей из расчета 0,012 г на 100 мл питательной среды. Концентрация простейших для исследования составила 50000 на 1 см³. Для биотестирования использовали суточную культуру инфузорий.

Для получения экстрактов среднюю пробу корма измельчали и просеивали через сито с отверстиями диаметром 1 мм. Навеску исследуемого продукта массой 10 г помещали в пробирку вместимостью 25 см³, заливали экстрагентом в количестве 15 см³, и экстрагировали 2 мин, 15 минут отстаивали. Надосадочную жидкость в количестве 0,5 см³ переносили в химический стакан с 40 см³ питательной среды, при этом цвет смеси изменялся, что допустимо. Исследования одного образца корма проводили в пяти микроаквариумах (блок луночных микроаквариумов изготовлен из пластины органического стекла размером 15x9x1,3 см. В пластине высверлены с последующей полировкой 5 рядов по 10 лунок. Диаметр каждой лунки 1,4 см – верхний, 0,8 см – нижний, 0,7 см – глубина, рабочий объем каждой лунки 0,4 см³). Подсчет инфузорий выполняли под микроскопом при увеличении 2x8. При этом в каждой лунке было от 10 до 20 инфузорий. В каждый микроаквариум вносили по две капли исследуемой пробы, через 5 мин подсчитывали количество живых нетравмированных инфузорий. Далее объем содержимого лунок доводили до 1/2 их вместимости внесением той же пробы. Через 1 ч экспозиции вторично подсчитывали численность инфузорий. Параллельно, с целью определения качества ацетона, спирта и воды, проводили контрольные серии с использованием 1% раствора экстрагента и 100 %.

Исследования показали, что выживаемость стилонихий во всех исследованных образцах оставалась на высоком уровне (более 90%) и не отличалась при применении в качестве экстрагентов этилового спирта или ацетона, что свидетельствует об отсутствии токсичности этих комбикормов. Все 15 образцов исследуемого корма нетоксичны, инфузории активны, остановка движения (обездвиживание) и признаки распада (лизис) наблюдались в единичных случаях. При этом внесение

стилонихий в используемый реагент, который является заведомо токсичным, все простейшие погибли – выживаемость составила 0% (рисунок).

При исследовании с использованием ацетона и спирта в качестве экстрагентов все 15 образцов корма оказались нетоксичными для инфузорий стилонихий. В лунках наблюдался лизис единичных клеток. При этом в контроле все инфузории остались живыми. При использовании экстрагентов без разведения все стилонихии погибли. Этот результат предоставляет важную базовую информацию о безопасности кормов, подчеркивая их пригодность для потребления животными.

Среднее количество инфузорий в лунках						Среднее количество инфузорий в лунках					
До внесения реагентов			После экспозиции в течение 60 мин			До экспозиции			После экспозиции		
1% раствор ацетона	Ацетоновый экстракт	Ацетон	1% раствор ацетона	Ацетоновый экстракт	Ацетон	1% раствор спирта	Спиртовой экстракт	Спирт	1% раствор спирта	Спиртовой экстракт	Спирт
11,0	11,2±	10,8	11,0	11,6	0	10,3	11,2	10,9	10,3	11	0
11,8	11,2	11,4	11,8	11,0	0	12,9	11,2	11	12,9	10,8	0
12,6	11,4	12,0	12,6	11,4	0	11,3	12,8	13,2	11,3	12,2	0
12,0	11,2	11,6	12,0	10,4	0	13	12,2	11,1	13	11,8	0
11,4	11,0	11,0	11,4	10,8	0	10,8	14,2	11,8	10,8	13,4	0
13,0	13,4	12,4	13,0	12,2	0	10,5	14	11,1	10,5	13	0
11,6	12,8	11,0	11,6	12,2	0	11,3	12,2	13,1	11,3	11,8	0
12,6	12,4	12,2	12,6	12,2	0	10,4	11,8	12,8	10,4	11,4	0
11,2	11,4	10,8	11,2	11,0	0	13	12	13,4	13	11,8	0
10,8	11,6	10,6	10,8	11,2	0	12,1	11,8	13,2	12,1	11,6	0
11,4	12,4	11,0	11,4	12,0	0	10,4	11	11,3	10,4	10,8	0
12,2	12,0	12,0	12,2	11,8	0	13,4	11,2	10,3	13,4	10,8	0
12,4	10,6	12,0	12,4	10,4	0	11,4	11	12,9	11,4	10,6	0
12,4	11,8	11,8	12,4	11,4	0	11,6	11,2	13,4	11,6	10,8	0
12,0	11,2	12,6	12,0	10,8	0	11,2	11,4	10,9	11,2	11	0

Рисунок – Количество инфузорий с использованием ацетона в качестве экстрагента в сравнении со спиртом (n=5)

Таким образом, результаты анализа данных о токсичности кормов, полученные при использовании в качестве тест-систем простейших инфузорий стилонихий свидетельствуют, что данная тест-система адекватно отражает состояние общей токсичности кормов, может быть применена для быстрого ее контроля, она удобна и доступна для работы, и является экономически выгодной.

Список использованных источников

1. Виоходов, Д. О. Биотестирование в птицеводстве и ветеринарии: Введение в биотестирование/, Д. О. Виоходов, Н. Л. Поляков // Ветеринария в птицеводстве. – 2003. – №5. – С. 41–46.
2. Папуниди, К. Х. Комбинированные поражения животных и разработка средств профилактики и лечения : монография / К. Х. Папуниди [и др.]. – Казань : ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2019. – 248 с.
3. Коррекция кишечного биоценоза поросят при микотоксикозе энтеросорбентами / Л.Е. Матросова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 71–75.
4. Папуниди, К.Х. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных : монография / К.Х. Папуниди, А.И. Никитин, Э.И. Семёнов [и др.]. – Казань : ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» 2018. – 210 с.
5. Потехина, Р. М. Микологическая статистика загрязненности кормов по отдельным районам Поволжья / Р. М. Потехина, Э.И. Семёнов, Л.Е. Матросова [и др.] // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. – 2019. – Т. 5. – № 2 (18). – С. 197–203.

ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ХЛОРЕЛЛЫ НА РОСТ И НАКОПЛЕНИЕ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕЗА ЗЕРНОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ**К.В. Николайчук, 2 курс**Научный руководитель – **И.А. Ильючик, к.б.н., доцент**
Полесский государственный университет

Основным и ведущим сектором сельского хозяйства является зерновое хозяйство. Злаки – ключевой источник энергии, сложных углеводов, растительных жиров и белков, а также витаминов и других важных биологически активных соединений. Для увеличения выхода сельхозпродукции часто используются различные химические препараты, но к сожалению, их высокое содержание наносит серьезный ущерб как экологии, так и здоровью населения. Решение данной проблемы в настоящее время видят в использовании альтернативных источников – суспензий или культуральных жидкостей водорослей, которые оказывают положительное влияние на рост и развитие растений, а также обеспечивают дополнительную защиту от различных патогенных микроорганизмов [1, с. 235].

В литературе имеются данные о влиянии микроводорослей, в том числе суспензии *Chlorella vulgaris* на рост культур: салат-латук, мангольд обыкновенный, семена томатов и огурцов и т.д. [1, 2, 3]. Однако информации об использовании культуральных жидкостей микроводорослей в качестве биостимулятора в растениеводстве недостаточно.

Цель работы – выявить эффективность действия культуральной жидкости хлореллы на рост и накопление пигментов фотосинтеза зерновыми культурами.

Объектом исследования служили зерновые культуры – ячмень, пшеница, тритикале. После отбора семян по 138 штук, производили их посев в готовый грунт (Terra Vita универсальный, Россия) в пластиковые палеты. Полив всходов осуществляли на протяжении 14-и суток ежедневно по 2 мл культуральной жидкостью хлореллы (далее по тексту КЖХ), а в контроле – по 2 мл дистиллированной водой в каждую ячейку.

Забор КЖХ производили на 9-е сутки культивирования. *Chlorella vulgaris* выращивали на питательной среде с использованием Kristalon (Yara, Польша) при температуре 26 С° с барботажом; продолжительность световых и темновых фаз – 12ч/12ч.

На 2, 4, 6, 8, 10 и 14-е сутки роста проводили измерения длины проростков, расчет показателей энергии прироста в соответствии с ГОСТом 12038-84 [4] и абсолютной скорости роста [5, с. 412]. Сбор зеленой биомассы осуществляли на 14-е сутки. Содержание пигментов в ней – хлорофиллов *a*, *b* и каротиноидов определяли с использованием спектрофотометрического метода [6, стр. 54].

Результаты обработаны статистически с вычислением *t*-критерия Стьюдента.

В ходе исследования было выявлено, что в контроле средние длины проростков зерновых культур возросли на 14-е сутки в сравнении со 2-ми сутками у пшеницы, ячменя, тритикале в 4,9, 6,7 и 7,2 раза соответственно (таблица 1).

За данный период при использовании КЖХ у пшеницы, ячменя, тритикале данный показатель возрос в 7,6, 14,0 и 17,3 раза соответственно. Максимальный прирост наблюдался у тритикале. Но в сравнении с контролем на 14-е сутки роста культур различия в длинах проростков как в контроле, так и с использованием КЖХ существенно не отличались (таблица 1).

Абсолютная скорость прироста в контроле варьировала в пределах 0,01–0,02 см/ч, а при использовании КЖХ – 0,01–0,05 см/ч. Максимальное изменение показателя наблюдалось при использовании КЖХ у пшеницы – 0,05 см/ч (+60 %), у тритикале и ячменя КЖХ на абсолютную скорость роста эффекта не оказала.

В ходе эксперимента энергия прорастания семян, измеряемая на вторые сутки, в контроле была таковой: тритикале – 75,36 %, пшеница – 71,01 %, ячмень – 89,86 %. При использовании КЖХ: тритикале – 33,33 %, пшеница – 72,46 %, ячмень – 62,32 %. На энергию прорастания, использование КЖХ не оказало существенного влияния у пшеницы и ячменя, а у тритикале наблюдалось снижение на 56 %.

Таблица 1. – Показатели влияния культуральной жидкости *Chlorella vulgaris* на рост зерновых культур (n = 138)

Параметр	Средняя длина проростка, см			
	Контроль	КЖХ	Контроль	КЖХ
	2-е сутки		4-е сутки	
Пшеница	2,95 ± 0,30	2,00 ± 0,20*	7,38 ± 0,56	4,25 ± 0,48*
Ячмень	2,57 ± 0,20	1,15 ± 0,17*	11,68 ± 0,40	9,73 ± 0,56*
Тритикале	2,30 ± 0,24	1,02 ± 0,21*	7,70 ± 0,46	8,04 ± 0,42
	6-е сутки		8-е сутки	
Пшеница	11,08 ± 0,66	8,87 ± 0,78*	12,01 ± 0,66	11,27 ± 0,72
Ячмень	14,27 ± 0,41	13,10 ± 0,62	14,70 ± 0,41	13,51 ± 0,63
Тритикале	12,78 ± 0,55	13,50 ± 0,55	13,75 ± 0,56	14,92 ± 0,49
	10-е сутки		12-е сутки	
Пшеница	12,39 ± 0,63	11,50 ± 0,70	12,62 ± 0,63	13,02 ± 0,63
Ячмень	15,06 ± 0,48	14,02 ± 0,57	16,27 ± 0,38	15,44 ± 0,58
Тритикале	14,06 ± 0,56	15,06 ± 0,48*	14,21 ± 0,46	15,68 ± 0,49*
	14-е сутки			
Пшеница	14,58 ± 0,68	15,12 ± 0,71		
Ячмень	17,22 ± 0,37	16,11 ± 0,50		
Тритикале	16,72 ± 0,66	17,64 ± 0,55		

Примечание: КЖХ – культуральная жидкость хлореллы, * – изменения статистически достоверны при $P \leq 0,05$

Установлено, что в контроле содержание хлорофилла *a* у проростков ячменя и тритикале не отличались, у пшеницы концентрация данного пигмента по отношению к ним была ниже на 14,3 %. Концентрация хлорофилла *b* в контроле была максимальна у пшеницы (0,27 мг/г), у ячменя и тритикале по отношению к нему ниже на 14,8 и 33,3 % соответственно. Содержание каротиноидов в контроле максимально у тритикале – 0,27 мг/г, у ячменя и пшеницы ниже по отношению к нему на 16,7 и 33,3 % соответственно. Показатель отношения хлорофилла *a/b* максимален у ячменя, у пшеницы отличия незначительны, у тритикале данный показатель ниже на 10,8 % (таблица 2).

Таблица 2. – Показатели влияния культуральной жидкости *Chlorella vulgaris* на накопление пигментов проростками зерновых культур (n = 9)

Показатель	Концентрация пигментов, мг/г			
	Контроль	КЖХ	Контроль	КЖХ
	Хлорофилл <i>a</i>		Хлорофилл <i>b</i>	
Пшеница	0,36 ± 0,04	0,43 ± 0,01*	0,27 ± 0,03	0,20 ± 0,02*
Ячмень	0,42 ± 0,02	0,36 ± 0,12*	0,23 ± 0,02	0,10 ± 0,01*
Тритикале	0,41 ± 0,03	0,42 ± 0,02	0,18 ± 0,01	0,18 ± 0,02
	Каротиноиды		Хлорофилл <i>a/b</i>	
Пшеница	0,04 ± 0,01	0,07 ± 0,01*	0,63 ± 0,06	0,62 ± 0,03
Ячмень	0,05 ± 0,01	0,06 ± 0,003	0,65 ± 0,04	0,46 ± 0,02*
Тритикале	0,06 ± 0,01	0,06 ± 0,004	0,58 ± 0,03	0,60 ± 0,03

Примечание: * – изменения статистически достоверны при $P \leq 0,05$

Использование КЖХ повлияло на накопление пигментов фотосинтеза. Концентрация хлорофилла *a*, *b*, каротиноидов максимальны у пшеницы, у ячменя, тритикале и у обоих было ниже на 16,3, 10,0 и 14,3 % соответственно. Показатель отношения хлорофилла *a/b* максимален у пшеницы, у ячменя он был ниже по сравнению с ним на 25,8 %.

Максимальный эффект от использования КЖХ показала пшеница (+19,4 % хлорофилл *a* и +75 % каротиноиды), наименьший – ячмень (-14,3 % хлорофилл *a* и -56,5 % хлорофилл *b*).

Культуральная жидкость хлореллы оказывает влияние на рост зерновых культур тритикале, ячменя, пшеницы. Наилучшие показатели по накоплению пигментов фотосинтеза с использованием КЖХ показала пшеница. Следовательно, КЖХ можно использовать как биостимулятор в сельском хозяйстве.

Список использованных источников

1. Faheed, F.A. Effect of *Chlorella vulgaris* as bio-fertilizer on growth parameters and metabolic aspects of lettuce plant / F.A. Faheed, Z.Abd El-Fattah // J. Agriculture Social Sci. – 2008. – Vol. 4, № 4. – P. 165–169.
2. Hajnal-Jafari T. Effect of *Chlorella vulgaris* on Growth and Photosynthetic Pigment Content in Swiss Chard (*Beta vulgaris* L. subsp. *cicla*) / T. Hajnal-Jafari, V. Seman, D. Stamenov, S. Đurić // Pol. J. Microbiol. – 2020. – Vol. 69, № 2. – P. 235–238.
3. Bumandalai, O. Effect of *Chlorella vulgaris* as a biofertilizer on germination of tomato and cucumber seeds / O. Bumandalai, R. Tserennadmid // Intern. J. of Aquatic Biol. – 2019. – Vol. 7, № 2. – P. 95–99.
4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с Изменениями № 1, 2). – М.: Стандартиформ, 2011. – 47 с.
5. Третьяков, Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник / Н.Н. Третьяков. – М.: Колос, 1998. – 644 с.
6. Гавриленко В.Ф. Большой практикум по фотосинтезу: Учеб. пособие для студ. вузов / В.Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова. – М.: Издательский центр «Академия»; ред. И.П. Ермакова. – Москва – 2003. – 256 с.

УДК 663.479.1: 634.7

ПРОИЗВОДСТВО КВАСА ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ И ОЦЕНКА ЕГО КАЧЕСТВА

Е.А. Ничипорук, 4 курс

Научный руководитель – М.М. Воробьева, к.б.н, доцент

Полесский государственный университет

В настоящее время в мировой практике производства безалкогольных продукции уделяют огромное внимание напиткам, получаемым путем дрожжевого или молочнокислого брожения. Одним из таких напитков является квас.

Квас – напиток, получаемый в процессе брожения из полноценного хлебного сырья, а также фруктов, ягод, меда с добавлением к ним трав, пряностей и т.д. При производстве кваса важное значение имеют ингредиенты, используемые при его приготовлении, поскольку именно они определяют содержание белков, полисахаридов и витаминов [1, с.16].

На сегодняшний день технология производства кваса общеизвестна, что создает предпосылки для получения кваса в домашних условиях. Внесение изменений в способы приготовления кваса позволяет повысить его биологическую ценность за счет увеличения содержания витаминов, улучшить потребительские свойства, а также удлинить срок хранения [2, с. 176].

Поскольку альтернатива и высокое качество продукции – важный критерий при реализации товара на рынке, обеспечение качества производимой продукции и его разнообразие является главной задачей для решения экономического благосостояния государства.

В рамках настоящего исследования предложена рецептура кваса из нетрадиционного сырья как альтернатива классическому хлебному квасу, а также проведена оценка качества готового продукта по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Оценку качества полученного продукта осуществляли в 2023 году на базе лаборатории УО «Полесский государственный университет». При оценке органолептических показателей учитывали такие параметры как: внешний вид, цвет, вкус и аромат, насыщенность CO₂. Опытные образцы напитков дегустировали и оценивали по 25-балльной шкале дегустационная комиссия из 7 человек. Физико-химические показатели – содержание сухих веществ и кислотность. Микробиологические показатели – присутствие КМАФАнМ, *Salmonella*, *Shigella* и БГКП [3–6].

Для приготовления кваса использовали только натуральные продукты. Рассмотрим рецептуру полученных квасов:

1) объект №1 (квас из яблок) имел следующий состав: вода питьевая – 1 л, сахар – 60 г, яблоки – 260 г, дрожжи сухие – 1 г. Рассмотрим способ приготовления на 1 л: 260 г яблок варить 7 минут в одном литре питьевой воды, с 60 г сахара. После остывания, компот следует остудить до 40 °С и добавить 1 г сухих дрожжей. Выдержать квас при температуре от 25 °С до 30 °С в течении от 18 до 20 часов. Готовый квас охладить, перелить в другую емкость и хранить в прохладном месте;

2) объект №2 (квас из лимонов) имел следующий состав: вода питьевая – 1 л, сахар – 100 г, лимон – 300 г, дрожжи прессованные – 10 г, изюм – 9 шт. Рассмотрим способ приготовления на 1 л: в питьевой воде развести 100 г сахара, варить 2 минуты, сироп оставить остывать до 30 °С. Из 300 г лимонов снять цедру и выдавить сок. Добавить в сироп 10 г прессованных дрожжей, лимонный сок и цедру. Выдержать при температуре от 25 °С до 30 °С в течении 5 часов, после перелить в другую емкость и добавить 9 изюмин. Готовый квас хранить в холодильнике.

3) объект №3 (квас из вишни) имел следующий состав: вода питьевая – 1 л, вишня – 250 г, сахар – 50 г, дрожжи сухие – 5 г. Рассмотрим способ приготовления на 1 л: 250 г вишни варить в 1 л воды с добавлением сахара, после закипания проварить компот 5 минут и оставить остывать до 40 °С. В компот добавить дрожжи. Выдержать при температуре от 25 до 30 °С в течении 20 часов. Готовый квас еще раз процедить, разлить по бутылкам и хранить в прохладном месте.

4) объект №4 (квас из цикория) имел следующий состав: вода питьевая – 1 л, цикорий – 30 г, сахар – 100 г, дрожжи сухие – 10 г, лимонная кислота – 5 г. Рассмотрим способ приготовления на 1 л: цикорий, сахар и лимонную кислоту смешать, залить водой и довести до кипения. Охладить заготовку до 40 °С, добавить дрожжи. Выдержать при температуре от 25 °С до 30 °С в течении 8 часов. Готовый квас разлить по бутылкам и дать настояться в холодильнике 1–2 дня.

Оценка готового продукта по органолептическим и физико-химическим показателям представлена в таблице.

Таблица – Оценка органолептических и физико-химических показателей полученных квасов

Образец	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Органолептические показатели				
Внешний вид, цвет (от 1 до 7)	5	7	7	7
Вкус и аромат (от 6 до 12)	8	12	6	12
Насыщенность CO ₂ (от 2 до 6)	5	6	5	5
Итого	18	25	18	24
Физико-химические показатели				
Показания РН-метра	2,51	2,23	2,83	2,33
Содержание сухих веществ	13,18%	20,26%	15,24%	20,19%

Образец № 2 имел ярко желтый окрас и отличался ярко-сладким вкусом. Данный образец нашел предпочтение среди дегустационной комиссии и набрал максимальное количество баллов. Образец № 4 отличался коричневым цветом, приятной горчинкой цикория и разнился с образцом №2 в 1 балл. Образец № 1 имел бело-желтый цвет, а образец №3– светло красный цвет. Оба образца обладали приятной кислинкой и набрали одинаковое количество баллов значительно отличающихся от образцов №2 и №4.

Метод определения кислотности основан на показаниях рН-метра всех веществ кислого характера после полного освобождения напитка от двуокиси углерода. Кислотность в квасе должна варьироваться от 1,5 до 7. Результаты нашего исследования показали, что данный показатель находится в пределах нормы в анализируемых образцах кваса. Метод определения сухих веществ основан на определении массовой доли сухих веществ с помощью ареометра-сахаромера. Массовая доля сухих веществ в квасе должна составлять не менее 3,5 %. Содержание сухих веществ во всех образцах кваса также находятся в пределах нормы.

В ходе микробиологических исследований установлено, что все анализируемые образцы по содержанию количества КМАФАНМ соответствуют норме. Микробиологический анализ не показал присутствия *Salmonella*, *Shigella* и БГКП ни в одном из исследуемых образцов.

Подводя итоги, можно заключить, что квас из яблок, квас из лимонов, квас из вишни, квас из цикория, по совокупным показателям, не демонстрировал нарушений требований государствен-

ных стандартов, что свидетельствует о безопасности данного продукта. Органолептическая оценка напитков показала, что наибольшее количество баллов получил образец № 2 (25 балла) и образец № 4 (24 балла), что указывает на то, что дегустационная комиссия отдала предпочтение данным образцам. Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели напитков соответствуют ГОСТ 6687.5-86, ГОСТ 6687.2-90, ГОСТ 6687.4-86 и ГОСТ 30712-2001 соответственно.

Список использованных источников

1. Королев, Д. А. Русский квас / Д. А. Королев. – М. : НОРМА, 2013. – 112 с.
2. Скурихина, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов: учеб. пособие / М. И. Скурихина, В. А. Тутельяна. – Москва : Изд-во ДеЛи, 2014. – 235 с.
3. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции ГОСТ 6687.5-86 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200023058#7D20K3>. – Дата доступа 09.04.2024.
4. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Методы микробиологического анализа ГОСТ 30712-2001 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200025324#7D20K3>. – Дата доступа 09.04.2024.
5. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности ГОСТ 6687.4-86 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200023057#7D20K3>. – Дата доступа 09.04.2024.
6. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ ГОСТ 6687.2-90 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200023056#7D20K3>. – Дата доступа 09.04.2024.

УДК 582.232:577.1

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ *SPIRULINA PLATENSIS* В ПРИСУТСТВИИ ИОНОВ КОБАЛЬТА

В.А. Новикова, 3 курс

Научный руководитель – И.А. Ильючик, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

Спирулина (*Spirulina platensis*) – нитевидная сине-зелёная водоросль группы цианобактерий, широко культивируемая во многих странах. Благодаря уникальному химическому составу биомассы: белки (50,8%), витамины С, Е и группы В, свободные аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, эссенциальные фосфолипиды, полисахариды (15,7%), пигменты – фикоцианин С (9–15%), каротиноиды (30–180 мг %), хлорофилл *a* [1, с. 112–119], используется как пищевая добавка в рационе человека и животных, в медико-биологических процедурах лечебного и профилактического характера [2, с. 16].

Кобальт является истинным биоэлементом, выполняющий ряд специфических функций. Например, участвует во многих ферментативных реакциях, входит в состав витамина В₁₂, кобальдных коэнзимов, метилкорриноидов [3, с. 92].

Известно, что недостаток кобальта у микроводорослей не вызывало существенных изменений в росте и развитии [4, с. 43]; при внесении в среду культивирования К1 приводило к некоторому снижению их продуктивности [5, с.112–116], а в присутствии Zn(NO₃)₂ – к накоплению биомассы [6, с.10].

Однако, в литературных источниках недостаточно информации о концентрационной зависимости физиологических процессов спирулины от наличия ионов кобальта в среде культивирования.

Цель работы – раскрыть особенности влияния ионов кобальта на накопление биомассы *Spirulina platensis*.

Объектом исследования служила культура *S. platensis* штамм IBCE S-2 из коллекции Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси.

Водоросль выращивала в стеклянных ёмкостях объёмом 100 мл на питательной среде Заррука [7], при температуре окружающей среды 25 ± 1 °С, с ежедневным барботажем два раза в сутки. Для освещения использовали люминесцентную лампу Т8 36W/765; чередование световых и тем-

новых фаз – 12ч/12ч. Оптическую плотность культуры определяли спектрофотометрически на спектрофотометре ПЭ-5400ВИ.

В питательную среду дополнительно вносили соль $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ до конечной концентрации ионов Co^{2+} $1,5 \cdot 10^{-11}$, $1,5 \cdot 10^{-9}$, $1,5 \cdot 10^{-7}$, $1,5 \cdot 10^{-5}$, $1,5 \cdot 10^{-3}$, $1,5 \cdot 10^{-1}$ М. Питательная среда контрольного варианта №1 солей кобальта не содержала, а в контроле №2 (среда Зарука) его концентрация составляла $1,5 \cdot 10^{-7}$ М.

На 1, 3, 5, 7, 9, 11-е сутки роста определяла биомассу культуры по методике [8, с. 453–457]. Исходная биомасса спирулины во всех образцах – 60 мг/л.

Все исследования проведены девятикратно. Полученные результаты обработаны статистически по t-критерию Стьюдента.

В контроле № 1, отсутствие ионов кобальта в питательной среде, не сказалось негативно на культуре, спирулина на протяжении 11-и суток накапливала биомассу. На 3, 5, 7, 9, 11-и сутки уровень биомассы увеличился в 1,8, 5,0, 8,7, 16,0 и 24,0 раза, соответственно, в сравнении с 1-и сутками культивирования (Таблица).

Таблица – Динамика биомассы в культуре *Spirulina platensis* при добавлении в питательную среду ионов кобальта

Концентрации Co^{2+} , мг/л	Биомасса, мг/л		
	1-е сутки	3-и сутки	5-е сутки
Контроль 1	77,6 ± 4,0	137,2 ± 6,7 [#]	391,4 ± 8,6
$1,5 \cdot 10^{-1}$	культура погибла	–	–
$1,5 \cdot 10^{-3}$	66,3 ± 3,4	культура погибла	–
$1,5 \cdot 10^{-5}$	76,9 ± 4,6	193,6 ± 8,6*	219,7 ± 5,8* [#]
$1,5 \cdot 10^{-7}$ (контроль 2)	76,0 ± 2,6	199,9 ± 4,3*	399,1 ± 4,3
$1,5 \cdot 10^{-9}$	75,4 ± 5,0	101,4 ± 3,8 [#]	364,2 ± 3,7
$1,5 \cdot 10^{-11}$	74,1 ± 4,2	131,4 ± 7,4 [#]	341,8 ± 8,5 [#]
Концентрации Co^{2+} , мг/л	7-е сутки	9-е сутки	11-е сутки
Контроль 1	677,8 ± 7,2 [#]	1254,5 ± 2,9 [#]	1883,6 ± 8,4
$1,5 \cdot 10^{-1}$	–	–	–
$1,5 \cdot 10^{-3}$	–	–	–
$1,5 \cdot 10^{-5}$	173,6 ± 6,9* [#]	культура погибла	–
$1,5 \cdot 10^{-7}$ (контроль 2)	532,2 ± 8,5*	987,2 ± 3,4*	1592,3 ± 6,5
$1,5 \cdot 10^{-9}$	459,5 ± 3,7*	901,5 ± 6,1*	1288,3 ± 4,7*
$1,5 \cdot 10^{-11}$	608,1 ± 6,6 [#]	1130,5 ± 8,3 [#]	1551,8 ± 3,7

Примечание: * – изменения статистически достоверны при $P \leq 0,05$, относительно контроля 1; # – изменения статистически достоверны при $P \leq 0,05$, относительно контроля 2

При внесении в среду культивирования нитрата кобальта накопление биомассы *S. platensis* происходило неоднозначно. Так, при высоких его концентрациях культура погибала: при $1,5 \cdot 10^{-1}$ М – на 1-е сутки, $1,5 \cdot 10^{-3}$ – на 3-и сутки, $1,5 \cdot 10^{-5}$ – на 9-е сутки.

При концентрации соли $1,5 \cdot 10^{-5}$ М на 3, 5-е сутки уровень биомассы увеличивался в 2,5 и 2,9 раза, соответственно, в сравнении с 1-и сутками, но на 7-е сутки биомасса уменьшалась в 13 раз, в сравнении с 5-ми сутками, хотя по отношению к 1-м суткам наблюдалось ее увеличение в 2,2 раза.

В контроле № 2, в присутствии ионов Co^{2+} ($1,5 \cdot 10^{-7}$ М), культура на протяжении 11-и суток культивирования активно накапливала биомассу. На 3, 5, 7, 9, 11-и сутки уровень биомассы увеличился в 2,6, 5,3, 7,0, 13,0, 21,0 раза соответственно, в сравнении с 1-и сутками культивирования.

В сравнении с контролем 1 *S. platensis* на среде Зарука накапливала биомассу медленнее, кроме 3-их суток (+45,7%), так на 9 и 11-е сутки наблюдалось угнетение роста на 21,3% и 15,5% соответственно.

При концентрации эффектора $1,5 \cdot 10^{-9}$ М на 3, 5, 7, 9, 11-е сутки уровень биомассы увеличился в 1,3, 5,0, 6,0, 12,0 и 17,0 раза соответственно, а при $1,5 \cdot 10^{-11}$ М – увеличение было в 1,8, 4,6, 8,2, 15,3, 21,0 раз соответственно, в сравнение с 1-и сутками.

В сравнении с контролем 2, на начало культивирования значимых изменений в биомассе во всех образцах не наблюдалось.

На 3-и сутки при двух минимальных концентрациях наблюдалось снижение биомассы на 49,3 и 34,3% соответственно, но в дальнейшем, до 9-х суток, наблюдался рост в сравнении с контролем 2. Так, при концентрации ионов кобальта $1,5 \cdot 10^{-11}$ М на 7 и 9-е сутки уровень биомассы был выше, чем в контроле 2 на 14,3 и 14,5% соответственно.

Уменьшение биомассы происходило на 3, 5, 7-е сутки при концентрации эффектора $1,5 \cdot 10^{-5}$ М на 3,2, 45, 67,4% соответственно; при концентрации $1,5 \cdot 10^{-9}$ М – на 3 49,3, 8,7, 13,7, 8,7% соответственно в сравнении с контролем 2.

Полученные данные свидетельствуют о том, что удаление ионов кобальта из среды культивирования не способствует угнетению накопления биомассы *S. platensis*, что согласуется с ранее известными данными [4]. Высокие концентрации эффектора $1,5 \cdot 10^{-1}$ – $1,5 \cdot 10^{-3}$ М, приводят к гибели культуры. Оптимальными концентрациями ионов кобальта в среде культивирования спирулины являются $1,5 \cdot 10^{-7}$ – $1,5 \cdot 10^{-11}$ М.

Список использованных источников

1. Методики идентификации различных пигментов и количественного спектрофотометрического определения суммарного содержания каротиноидов и белка в фитомассе *S. platensis* (Nords.) Geilt /Первушкин С.В., Куркин В.А., Воронин А.В. [и др.] // Растительные ресурсы: журнал, 2002. – № 1. – С. 112–119.
2. Тренкеншу, Р.П. Технология промышленного культивирования спирулины / Р. П. Тренкеншу, Р. Г. Геворгиз. – Севастополь, 2004. – 16 с.
3. Волошко, Л.Н. Оценка чувствительности штаммов золотистых водорослей (*Chrysophyta*) к ионам тяжёлых металлов / Л.Н. Волошко, О.Я. Чаплыгина // Астраханский вестник экологического образования. – 2016. – №4 (38).
4. Упитис, В. Макро- и микроэлементы в оптимизации минерального питания микроводорослей / В. Упитис. – Рига: Зинатне, 1983. – 240 с.
5. Влияние солей кобальта на содержание биологически активных веществ в биомассе спирулины / А.В. Котинский, Л.А. Чернухина, Г.В. Донченко и др.// Укр. біохімі. журн. – 2004. – Т. 76, № 2. – С. 112–116.
6. Попова, В.В. Влияние селена и цинка на рост *Spirulina Platensis* и оптимизация внутриклеточного накопления этих элементов: Дис. ... канд. биол. наук: 03.00.23. – Москва, 2004 – 91 с.
7. Геворгиз, Р.Г. Методика выделения *Arthrospira (Spirulina) platensis* (Nordstedt) Gomont в альгологически чистую культуру / Р.Г. Геворгиз, О.А. Меметшаева, Д.Ю.Романова // Вопросы современной альгологии: журнал, 2018. – № 1 (16).
8. Sasaki, K. Promotive effect of 5-aminolevulinic acid on the growth and photosynthesis of *Spirulina platensis* / K. Sasaki [et all.] // Journal of Fermentation and Bioengineering, 1995. – Vol. 79. – N. 5.

УДК.577.112

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ОСТАТОЧНОГО АЗОТА И ЛИПИДНЫХ ФРАКЦИЙ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Е.С. Одинец, 3 курс

Научный руководитель – Н.В. Шепелевич, ассистент
Полесский государственный университет

В современной биохимии изучение азотистого и липидного обмена занимает центральное место в связи с его ключевой ролью в жизненно важных процессах организма. Актуальность исследования этих процессов неоспорима, так как их понимание позволяет расширить знания о физиологии организма, развивать новые методы диагностики и лечения заболеваний. Эти исследования могут иметь прямое практическое применение также в медицине, фармацевтике и других областях, что делает их крайне актуальными и значимыми в современной биохимии [1].

Азотистый обмен является фундаментальным процессом, поскольку азотные соединения необходимы для синтеза белков, нуклеиновых кислот и многих других биомолекул, играющих важную роль в жизни клетки. Исследование механизмов азотистого обмена позволяет понять, как организм обеспечивает себя необходимыми азотистыми соединениями, и как эти процессы регулируются в различных условиях, включая стрессовые или патологические.

Липидный обмен также имеет огромное значение в биохимии, поскольку липиды являются ключевыми компонентами клеточных мембран, энергетического метаболизма и сигнальных путей. Изучение липидного обмена позволяет понять, какие процессы лежат в основе развития многих заболеваний, таких как атеросклероз, диабет, ожирение и некоторые виды рака. Кроме того, липиды играют важную роль в биохимии мозга и нервной системы, поэтому исследование липидного обмена является ключевым направлением в нейробиохимии [2].

Результаты научных исследований доказывают, что взаимодействие азотистого и липидного обмена является сложным и многоаспектным процессом, играющим ключевую роль в обеспечении нормального функционирования организма [3].

Цель работы – изучение взаимосвязи биохимических показателей азотистого и липидного обменов.

Исследования выполнялись на базе отраслевой лаборатории «Лонгитудинальные исследования» УО «Полесский государственный университет». Исследуемая группа составила 58 человек, сотрудников деревообрабатывающего предприятия, проходивших очередной медицинский осмотр. Средний возраст обследуемых – 46 лет. Материалом исследования являлись сыворотка и цельная венозная кровь, взятые утром, натощак. Определение мочевины, креатинина, мочевой кислоты проводилось фотометрическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе ChemWell Combi (США). Диагностика липидного спектра крови выполнялась на анализаторе Element Multi in vitro. Со слов обследуемых, препараты для снижения холестерина в крови ими не применялись.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0 (StatsoftInc, USA).

Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Таблица – Средние значения биохимических показателей крови и частота отклонения от норм

Параметры	Женщины (n=20)		Мужчины (n=38)	
	Средние значения [min; max]	%*	Средние значения [min; max]	%*
Креатинин	72,1±13,1 [55,5; 104,1]	-	88,07±9,47 [61,5; 107,9]	8
Мочевая кислота	282,4±49,8 [197,9; 377,1]	11	293,3±76,5 [185,5; 426,5]	13
Мочевина	5,42±2,3 [2,5; 11,9]	5	5,29±1,58 [2,5; 8,1]	5
ТГ ммоль/л	0,95±0,58 [0,25; 2,9]	15	1,8±1,5 [0,25; 6,86]	24
ОХ ммоль/л	5,28±0,63 [4,11; 6,21]	10	4,7±0,9 [2,59; 6,62]	8
ЛПВП ммоль/л	1,74±0,39 [0,96; 2,08]	10	1,09±0,34 [0,65; 2,08]	32
ЛПНП ммоль/л	3,02±0,56 [1,73; 3,78]	5	2,95±0,99 [1,16; 5,07]	13

Примечание: % *–доля лиц с отклонением уровня данного показателя от нормы

Согласно полученным средним значениям в концентрации низкомолекулярных метаболитов азотистого обмена (мочевины, креатинина и мочевой кислоты) у обследуемых респондентов глобальных различий в отклонении от нормы среди мужчин и женщин не выявлено.

Представленные результаты анализа указывают на подверженность вариациям параметров липидного спектра в зависимости от пола. У мужчин показатель липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) имел более низкие значения и повышенное содержание триглицеридов (ТГ). Это является неблагоприятным маркером ухудшения атерогенных свойств крови.

Результаты корреляционного анализа взаимосвязи липидного спектра и низкомолекулярных метаболитов азотистого обмена изображены на рисунке. Особый интерес представила выявленная прямая зависимость между значениями ТГ и мочевой кислоты (МК) ($r=0,30$). МК является конеч-

ным продуктом катаболизма пуринов, часть которых поступает с животной пищей, а часть синтезирована *in vivo* при катаболизме пуриновых оснований. Одновременно МК является основной формой выделения почками азота. Повышение МК в крови может быть следствием как гиперпродукции уратов при активации пуринового обмена, так и нарушения их выведения при реализации биологических реакции экскреции в форме как солей, так и кристаллов уратов [3].



Рисунок – Корреляции между биохимическими параметрами

Следует отметить, что взаимосвязь гиперурикемии и гипертриглицеридемии остается окончательно невыясненной. Серьезным связующим звеном может быть нарушение метаболизма *in vivo* фруктозы; содержание этого моносахарида в пище становится все более высоким и способно вызывать нарушения в метаболизме моносахаридов и их взаимоотношения с мочевой кислотой и триглицеридами [3].

Параметры липопротеинов высокой и низкой плотности положительно коррелировали с уровнем общего холестерина (ОХ) ($r=0,78$ и $0,30$ соответственно).

Выявленные корреляции определяют связь между показателями липидного и азотистого обменов. Наряду между показателями липидного обмена значимую факторную нагрузку у всей выборки имели показатели липопротеинов высокой и низкой плотности и общего холестерина.

Список использованных источников

1. Хакимова Д.М. Нарушения обмена веществ / под ред. Д.М. Хакимовой – Изд-во: Институт фундаментальной медицины и биологии – 2021.
2. Северин, Е.С. Биохимия: Учебник / под ред. Е.С. Северина. – Москва. Изд-во: ГЭОТАР-МЕД, 2004.
3. Титов В.Н., Дмитриев В.А., Ощепкова Е.В. Мочевая кислота, биология. Биохимия и диагностическое значение в роли интегрального теста. Клиническая лабораторная диагностика. 2009. – С. 23 – 34.

УДК 595.752.2: 575.174.015.3

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЛЕЙ ИЗ ЧИСЛА ЧУЖЕРОДНЫХ ИНВАЗИВНЫХ ДЛЯ БЕЛАРУСИ ВИДОВ МЕТОДОМ ДНК-ШТРИХКОДИРОВАНИЕ

В.О. Оношко, 4 курс

Научный руководитель – **М.М. Воробьева**, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

ДНК-штрихкодирование (ДНКбаркодинг) – точный метод широко используемый для диагностики труднодифференцируемых видов (подвидов) насекомых. Сущность данного метода основывается на том, что каждый вид идентифицируется по коротким стандартным фрагментам ДНК. На

сегодняшний день уже известно, что у насекомых в качестве ДНК-штрихкода используют последовательность гена субъединицы 1 цитохромоксидазы с (COI) [1, 2].

ДНК-штрихкодированием занимаются научные центры многих стран мира, Республика Беларусь не является исключением. Крупным мировым лидером в области ДНК-штрихкодирования живых организмов выступает Институт биоразнообразия в Онтарио (Канада) на базе которого создана и постоянно пополняется Глобальная база данных ДНК-штрихкодов живых организмов (BOLD). На сегодняшний день в BOLD представлена информация о нуклеотидных последовательностях для 233 310 видов насекомых, в частности для 2 105 видов тлей, принадлежащих к 21 подсемейству. Несмотря на то, что в Беларуси в рамках государственных программ осуществляется депонирование не нуклеотидных последовательностей в Международные генетические базы данных, нуклеотидные последовательности гена COI тлей фауны Беларуси представлены недостаточно [3].

Цель: оценить представленность в BOLD нуклеотидных последовательностей гена COI для тлей из числа чужеродных инвазивных для Беларуси видов, коллектировать образцы тлей на территории Беларуси и установить их видовую принадлежность.

На сегодняшний день в BOLD представлены сведения о нуклеотидных последовательностях гена COI для 9 видов тлей из числа чужеродных инвазивных (таблица).

Таблица – Оценка представленности в BOLD нуклеотидных последовательностей гена COI тлей

Вид	Количество последовательностей	Страна-коллектор
Тля алычевая (<i>Brachycaudus divaricatae</i>)	156	Литва, Франция
Тля большая ореховая (<i>Panaphis juglandis</i>)	16	Франция, Беларусь, Греция, США, Германия, Италия, Грузия
Тля большая яворовая (<i>Drepanosiphum platanoidis</i>)	214	Канада, Грузия, Беларусь, Новая Зеландия, США
Тля буковая (<i>Phyllaphis fagi</i>)	60	Канада, Германия, Новая Зеландия, Южная Корея, Китай, Франция
Тля верхушечная жимолостная (<i>Hyadaphis tataricae</i>)	14	Канада, США, Южная Африка
Тля зеленая цитрусовая (<i>Aphis spiraecola</i>)	833	Китай, Канада, Пакистан, Германия, Южная Африка, США, Австралия, Бангладеш, Тунис
Тля капустная (<i>Brevicoryne brassicae</i>)	101	Индия, Пакистан, США, Германия, Франция, Новая Зеландия, Греция, Коста-Рика, Канада
Тля красногалловая смородинная (<i>Cryptomyzus ribis</i>)	32	США, Канада, Турция, Германия, Южная Африка, Франция, Китай
Тля люцерновая (<i>Aphis craccivora</i>)	755	Пакистан, Французская Полинезия, Китай, США, Канада, Болгария, Индия, Греция, Кения

Среди анализируемых видов наиболее хорошо с численной точки зрения в BOLD представлены нуклеотидные последовательности COI видов *Brachycaudus divaricatae*, *Drepanosiphum platanoidis*, *Aphis spiraecola*, *Brevicoryne brassicae*, *Aphis craccivora*, а с географической точки зрения – все анализируемые виды насекомых, кроме *Brachycaudus divaricatae* и *Pemphigus spyrothecae*.

В течение вегетационного сезона 2023 года по стандартным методикам с учетом специфики таксонов гемиптероидных насекомых осуществили сбор энтомологического материала. Образцы снабжали соответствующими этикетками с указанием следующей информации: дата, место, название растения-хозяина, латинские названия которых были указаны в соответствии с «Определителем высших растений Беларуси». Каждой пробе присваивался лабораторный шифр. Идентификацию таксономической принадлежности коллектированного материала осуществляли по соответствующим атласам-определителям и специализированным интернет-порталам. По морфологическим ключам установлена видовая принадлежность следующих образцов: № 22-1434 и 22-1450 – *B. divaricatae*, № 22-1434 и 22-1450 – *P. juglandis*, № 22-1470 и 22-1470-1 – *D. platanoidis*, № 22-1472 – *P. fagi*, № 22-1437, 22-1438, 22-1439 и 22-1440 – *A. pomi/A. spiraecola*, № 22-1431 – *C. ribis*,

№ 22-1464 – *A. craccivora*. В качестве подтверждения или опровержения установленной видовой принадлежности расшифрованы нуклеотидные последовательности COI для представленных выше видов тлей. Через средство поиска BLAST подтверждена их видовая принадлежность (процент сходства составляет от 99 до 100).

Таким образом, можно заключить, что в BOLD отсутствуют нуклеотидные последовательности для тлей *B. divaricatae*, *D. platanoidis*, *P. fagi*, *H. tataricae*, *A. spiraecola*, *B. brassicae*, *C. ribis* и *A. craccivora*. Расшифрованные нуклеотидные последовательности для тлей *B. divaricatae*, *D. platanoidis*, *A. spiraecola*, *B. brassicae* и *A. craccivora* находятся на стадии обработки и подготовки к депонированию в Международную базу данных нуклеотидных последовательностей.

Список использованных источников

1. Species identification of aphids (Insecta: Hemiptera: Aphididae) through DNA barcodes / R.G. Footitt [et al.] // Molecular Ecology Resources. – 2008. – Vol. 8, iss. 6. – P. 1189–1201.
2. Evolutionary and genetic aspects of aphid biology: A review / D.F. Hales [et al.] // Eur. J. Entomol. – 1997. – Vol. 94, n. 1. – P. 474–487.
3. BOLD Systems v4/ BOLD Systems v4. – Ontario, 2017. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.barcodinglife.org/index.php/TaxBrowser_Home. – Дата доступа: 05.04.2024.

УДК 577.126

ВЛИЯНИЕ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ НА ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН

В.А. Петрович, 3 курс

Научный руководитель – Н.В. Шепелевич, ассистент

Полесский государственный университет

В структуре эндокринной патологии заболевания щитовидной железы – самые распространенные во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), около 700 млн. человек имеют ту или иную патологию. В годы после аварии на ЧАЭС у жителей Беларуси, особенно населения Полесского региона отмечался значительный рост заболеваемости щитовидной железы.

Ситуация с ростом заболеваемости щитовидной железы усложнилась в связи с пандемией новой коронавирусной инфекции COVID–19, возбудителем которой является РНК–содержащий β –коронавирус SARS–CoV–2. На сегодняшний день нет данных о непосредственном поражении щитовидной железы вирусом SARS–CoV–2, тем не менее результаты имеющихся исследований и клинических наблюдений указывают на потенциальное влияние коронавирусных инфекций, в частности SARS–CoV и SARS–CoV–2, на гипоталамо–гипофизарно–тиреоидную ось с развитием различной патологии или изменений содержания тиреоидных гормонов [2, с. 7].

По данным Министерства Здравоохранения РБ на начало 2023 года, в структуре патологии щитовидной железы превалирует гипотиреоз. В целом заболеваемость гипотиреозом за последние 15–17 лет в стране выросла в 12 раз, у детей этот показатель еще выше.

Щитовидная железа наиболее чувствительна ко всем повреждающим факторам. Поэтому изучение щитовидной железы актуально.

Тиреоидные гормоны являются ведущими регуляторами основного обмена путем участия в метаболизме углеводов, липидов и белков [4, с. 146].

Как известно, тиреоидные гормоны оказывают значительное влияние на липидный обмен – синтез липидов, но в большей мере на их катаболизм. В механизме влияния тиреоидных гормонов на гомеостаз липидов выделяют геномный и негеномный факторы.

В частности, тиреоидные гормоны стимулируют утилизацию жиров, мобилизацию триглицеридов из жировой ткани, активируют печеночную липазу и эфир–холестерин–превращающий белок (ЭХПБ). ЭХПБ опосредует обмен эфиров холестерина между липопротеинами и является одним из ключевых факторов метаболизма липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), обеспечивая обратный транспорт холестерина. Повышение содержания ЭХПБ в плазме крови обнаружено при тиреотоксикозе, снижение – при гипотиреозе [1, с. 15].

Тиреоидные гормоны регулируют экспрессию гена белка, связывающего стеролрегулирующий элемент (SREBP–2). Данный белок индуцирует синтез ГМГ–CoA–редуктазы (ключевой фермент в

синтезе холестерина) и транскрипцию гена рецептора к ЛПНП (LDR-R), что приводит к усиленному захвату холестерина тиреоидные холестерина (CYP7a1), катализирующую ключевую реакцию синтеза желчных кислот. По данным литературы при гипертиреозе наблюдается повышение продукции холевой и хенодезоксихолевой кислот в гепатоцитах человека, что способствует увеличению выведения холестерина из организма (рисунок 1).

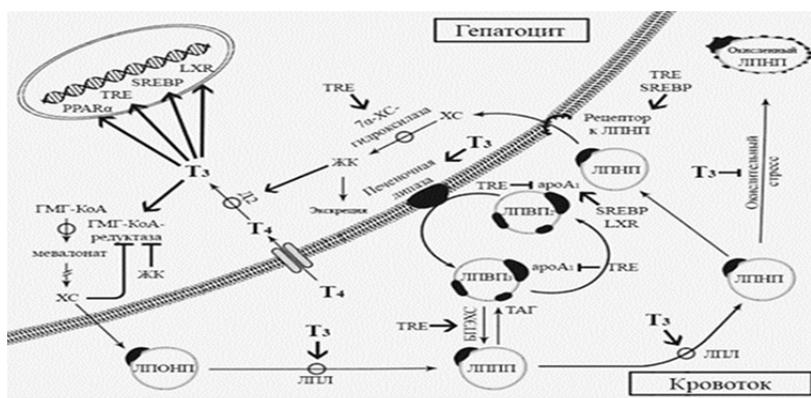


Рисунок 1. – Влияние тиреоидных гормонов на метаболизм холестерина [3, с. 68]

Помимо SREBP-2 на внутриклеточную регуляцию рециркуляции ЛПНП в печени влияет белок PCSK9, относящийся к семейству сериновых протеаз. После связывания PCSK9 с рецепторами ЛПНП на поверхности гепатоцита формируется комплекс, который подвергается разрушению в лизосомах, в результате ограничивается поступление холестерина в ЛПНП в клетки. Под действием тиреоидных гормонов уровень циркулирующего PCSK9 снижается.

Так же установлено, что при гипертиреозе снижается кишечная абсорбция холестерина [4, с. 146].

Цель работы – выявление взаимосвязи между показателями липидного обмена и уровнем тиреоидных гормонов.

В исследование были включены данные пациентов, обследованных в рамках профилактического осмотра на базе отраслевой лаборатории «Лонгитудинальные исследования» УО «ПолесГУ» в 2023 году. Исследуемая группа составила 28 человека (18 мужчин и 10 женщин) в возрасте от 25 лет до 65 лет. Оценка липидного спектра крови проводилась с использованием анализатора Element Multi. Измерялись такие показатели, как триглицериды (ТГ), общий холестерин (ОХ), липиды высокой (ЛПВП) и низкой (ЛПНП) плотности. Индекс атерогенности (ИА) рассчитывали по формуле: $ИА = (ОХ - ЛПВП) / ЛПНП$. Спектр лабораторных исследований тиреоидных гормонов проводился на иммунохемилюминисцентном анализаторе MAGLUMI 800.

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программ Microsoft Excel (Microsoft Corporation, USA) и Statistica 6.0 (StatsoftInc, USA). Статистическую значимость различий оценивали с помощью непараметрического критерия Спирмена.

Корреляционный анализ значений липидного спектра и уровнем тиреоидных гормонов выявил следующие закономерности: положительная корреляция между уровнем тиреотропного гормона (ТТГ) и показателями ОХ ($r=0,43$) и ЛПНП ($r=0,46$). Данные представлены на рисунке 2.

Параметры тиреотропного гормона достоверно связаны с антителами к ТПО ($r=0,43$) и гормоном тироксина ($r=-0,61$). Основной функцией ТТГ является регуляция синтеза и секреции тиреоидных гормонов. Когда система гипоталамус – гипофиз – щитовидная железа функционирует нормально, то снижение уровня тиреоидных гормонов приводит к повышению концентрации ТТГ и увеличению секреции T_3 и T_4 , и, наоборот, при избыточном количестве тиреоидных гормонов происходит подавление секреции ТТГ по принципу обратной связи.

Тиреоидная пероксидаза – фермент, состоящий из 933 аминокислотных остатков. Молекулы ТПО встраиваются в мембрану тиреоидной клетки таким образом, что их основная часть находится во внеклеточном пространстве.

ОХ

ТГ

0,093

ЛПВП	0,236	- 0,697					
ЛПНП	0,774	0,241	- 0,156				
ИА	0,113	0,793	- 0,892	0,453			
ТТГ	0,431	- 0,021	0,229	0,463	- 0,016		
Свободный Т4	- 0,206	- 0,073	- 0,067	- 0,145	- 0,005	- 0,618	
АТПО	0,098	- 0,056	- 0,034	0,309	0,064	0,430	- 0,341
	ОХ	ТГ	ЛПВП	ЛПНП	ИА	ТТГ	Свободный Т4

Рисунок 2 – Корреляционная матрица взаимосвязи между показателями липидного обмена и уровнем тиреоидных гормонов

Фермент играет ключевую роль в синтезе тиреоидных гормонов. Связывание ТПО аутоиммунными антителами приводит к ее нейтрализации и тем самым к снижению функции железы. Высокие титры антител к ТПО свидетельствуют о процессе иммуногенного разрушения ткани ЩЖ. Таким образом, их наличие у обследуемых лиц является показателем снижения гормонпродуцирующей активности железы и прогностическим маркером развития гипотиреоза.

Результаты анализа указывают на подверженность вариациям параметров липидного спектра в зависимости от гормонов щитовидной железы. В ходе анализа корреляции была выявлена прямая зависимость между уровнем ТТГ и показателями ОХ, ЛПНП. Полученные результаты позволяют определить степень риска нарушения липидного обмена, и как следствие, развитие сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с нарушением функционирования щитовидной железы.

Список использованных источников

1. Мустафина С.В., Рымар О.Д., Симонова Г.И., Кузнецов С.С., Щербакова Л.В., Малютина С.К. Функциональное состояние щитовидной железы и липидный профиль крови / под ред. Л.В. Щербакова, О.Д. Рымар. – Москва, 2020. – с. 130.

2. Петунина Н.А., Эль-Тарави Я.А., Суркова А.Ю., Мартиросян Н.С. Заболевания щитовидной железы и COVID-19. Доктор.Ру. 2021; 20(2): 6–10. DOI: 10.31550/1727-2378-2021-20-2-6-10

3. Попова Е., Тиньков А., Якубовская А. Механизм влияния тиреоидных гормонов на обмен холестерина / под ред. А. Никонорова. – Москва, 2021. – С. 68.

4. Чайковская, А. М. Характеристика липидного спектра при субклиническом гипертиреозе [Электронный ресурс] / А. М. Чайковская, Д. И. Бородин // Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2019: сб. тез. докл. LXXXIII Междунар. науч.–практ. конф. студентов и молодых ученых / под ред. А. В. Сикорского, В. Я. Хрыщановича. – Минск: БГМУ, 2019. – С. 146.

5. Режим доступа: https://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/27624/page_146.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Дата доступа: 28.03.2024 г.

УДК 615.076

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.С. Попок, 5 курс

Научный руководитель – **М.М. Воробьева**, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

Лекарственные средства являются особой продукцией, которая имеет большое значение для здоровья человека, а также связанных с ним экономических показателей развития стран [2, с. 12]. Сегодня в мире производятся тысячи лекарственных средств, применяемых для профилактики и лечения различных заболеваний [3]. По данным Государственного реестра Лекарственных средств Республики Беларусь на 2024 год зарегистрировано 1894 лекарственных препарата отечественного производства, что говорит о росте производства лекарственных средств в нашей стране.

Однако, несмотря на положительное значение лекарственных препаратов, данная продукция может нанести вред здоровью человека при нарушении правил производства и хранения, в частности, из-за метаболитов, появляющихся в результате микробного роста и изменяющих химический

состав препарата или образующих токсичные продукты. Поэтому требуется ведение жестко регламентированного контроля их качества, и в первую очередь, показателя микробиологической чистоты.

Целью исследования явилось определение качества микробиологической чистоты отдельных лекарственных средств отечественного производителя СП ООО «Фармлэнд».

Определение показателя микробиологической чистоты, а также сопоставление полученных результатов с установленными критериями приемлемости по данному показателю в ГФ РБ, ст. 5.1.4 [1, с. 435]. Испытание по показателю микробиологическая чистота нестерильных лекарственных средств включало определение:

1. Общее количество аэробных бактерий (ГФ РБ II, т. 1, ст. 2.6.12, метод мембранной фильтрации, метод глубинного посева).

2. Общее количество грибов (ГФ РБ II, т. 1, ст. 2.6.12, метод мембранной фильтрации, метод глубинного посева).

3. Отсутствие *Escherichia coli* (ГФ РБ II, т. 1, ст. 2.6.13, метод прямой инокуляции).

4. Отсутствие *Staphylococcus aureus* (ГФ РБ II, т. 1, ст. 2.6.13, метод прямой инокуляции).

5. Отсутствие *Pseudomonas aeruginosa* (ГФ РБ II, т. 1, ст. 2.6.13, метод прямой инокуляции).

Исследования проводились на базе химико-аналитической лаборатории СП ООО «Фармлэнд». Объектами исследования послужили образцы лекарственных средств: «Амоклав Фармлэнд», «Лоратадин Фармлэнд», «Ферролэнд», «Септангин» и «Детриол» [4].

Результаты испытания образцов лекарственных средств представлены в таблице.

Таблица – Результаты испытания образцов лекарственных средств

Образец	Наименование показателя	Критерий приемлемости	Результат испытания
«Амоклав Фармлэнд» с. 110324*, с. 120324	Общее количество аэробных бактерий	Не более 10^3 КОЕ в 1 г	Менее 500 КОЕ в 1 г
	Общее количество грибов	Не более 10^2 КОЕ в 1 г	Менее 10 КОЕ в 1 г
	<i>Escherichia coli</i>	Отсутствие бактерий <i>Escherichia coli</i> в 1 г	Среда № 11: нет роста; Среда № 3: нет роста.
«Лоратадин Фармлэнд» с. 051223	Общее количество аэробных бактерий	Не более 10^3 КОЕ в 1 г	Менее 20 КОЕ в 1 г
	Общее количество грибов	Не более 10^2 КОЕ в 1 г	Менее 10 КОЕ в 1 г
	<i>Escherichia coli</i>	Отсутствие бактерий <i>Escherichia coli</i> в 1 г	Среда № 11: нет роста; Среда № 3: нет роста.
«Ферролэнд» с. 010324, с. 020324	Общее количество аэробных бактерий	Не более 10^3 КОЕ в 1 г	Менее 10 КОЕ в 1 г
	Общее количество грибов	Не более 10^2 КОЕ в 1 г	Менее 10 КОЕ в 1 г
	<i>Escherichia coli</i>	Отсутствие бактерий <i>Escherichia coli</i> в 1 г	Среда № 11: нет роста; Среда № 3: нет роста.
«Септангин» с. 010324, с. 020324, с. 030324, с. 040324, с. 060324	Общее количество аэробных бактерий	Не более 10^2 КОЕ в 1 г	0 КОЕ в 1 г
	Общее количество грибов	Не более 10^1 КОЕ в 1 г	0 КОЕ в 1 г
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Отсутствие бактерий <i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г	Среда № 8: нет роста.
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Отсутствие бактерий <i>Pseudomonas aeruginosa</i> в 1 г	Среда № 8: нет роста.
«Детриол» с. 060324	Общее количество аэробных бактерий	Не более 10^3 КОЕ в 1 г	0 КОЕ в 1 г
	Общее количество грибов	Не более 10^2 КОЕ в 1 г	0 КОЕ в 1 г
	<i>Escherichia coli</i>	Отсутствие бактерий <i>Escherichia coli</i> в 1 г	Среда № 11: нет роста; Среда № 3: нет роста.

Примечание: * серия лекарственного средства

Анализ полученных результатов дает основания для следующих выводов: все исследуемые образцы отдельных лекарственных средств отечественного производителя СП ООО «Фармлэнд» соответствуют установленным в ГФ РБ критериям приемлемости по показателю микробиологическая

чистота, следовательно, безопасны и могут быть допущены к реализации и применимы для профилактики и лечения заболеваний.

Список использованных источников

1. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): в 2-х т. / М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП "Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении"; под общ. ред. А. А. Шерякова. – Молодечно : Победа, 2012. – Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. – 1220 с.

2. Гриневич, С. В. Анализ и контроль качества лекарственных средств : электронный учебно-методический комплекс для специальности: 1-31 01 02 "Биохимия" / БГУ, Биологический фак., Каф. биохимии ; сост. С. В. Гриневич. – Минск : БГУ, 2022. – 39 с.

3. Лекарственные средства. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.who.int/ru/health-topics/medicines#tab=tab_1. – Дата доступа: 30.03.2024.

4. Наша продукция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pharmland.by/product>. – Дата доступа: 29.03.2024.

УДК 577.29; 616-097

БИОХИМИЧЕСКИЙ МАРКЕР АТОПИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

К.В. Приходько, 3 курс

Научный руководитель – Т.Л. Лебедь, зав. ОЛ «Лонгитудинальные исследования»

Полесский государственный университет

Аллергические заболевания занимают третье место по распространенности после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. У аллергических реакций есть свои региональные особенности. За последние десятилетия отмечается неуклонный рост числа аллергических заболеваний, связанных с изменением экологии современных городов [3, с.21]. Часто аллергию называют «болезнью цивилизации».

Иммуноглобулин Е (IgE) – биохимический маркер, ассоциированный с атопией и другими патологическими состояниями. Измерение уровня IgE в сыворотке крови является стандартным методом диагностики аллергических реакций и атопических состояний. Повышенные значения могут указывать на наличие аллергии, однако уровень IgE может также быть повышен при других патологиях, таких как паразитарные инфекции или определенные иммунные нарушения [1, с.21; 2, с.72].

Уровень молекулы IgE может варьировать в зависимости от возраста человека. В раннем детстве уровень IgE обычно невысокий и постепенно повышается с возрастом (таблица 1). Уровень IgE достигает пика на втором или третьем десятилетии жизни и может оставаться высоким на протяжении всей взрослой жизни.

Таблица – Уровень иммуноглобулина Е в сыворотке крови человека

Возраст	Референтные величины
0–12 месяцев	до 30 МЕ/мл
1–3 года	до 45 МЕ/мл
4–6 лет	до 70 МЕ/мл
7–9 лет	до 90 МЕ/мл
10–15 лет	до 120 МЕ/мл
старше 15 лет	до 130 МЕ/мл

В связи с вышеизложенным, актуальным является определение содержания общего и специфических IgE в сыворотке крови, что позволяет выявить уровень и степень превышения, а также разнообразие антигенов, провоцирующих сезонные всплески атопических заболеваний.

Цель работы – определить уровень общего IgE у населения различных возрастных групп, проживающих на территории Пинска и Пинского региона.

Практическая часть работы выполнена на базе отраслевой лаборатории «Лонгитудинальные исследования» УО «ПолесГУ». В исследовании приняли участие пациенты с верифицированным

врачом-аллергологом диагнозом (атопия). Исследуемая группа составила 81 человек (66 детей и 15 взрослых) в возрасте от 1 года до 67 лет. Забор венозной крови проводился на протяжении всех сезонов года. Определение уровня общего IgE выполнено на автоматическом биохимическом анализаторе ChemWell Combi с иммуноферментной приставкой с использованием тест-системы производства ООО «Хема» (РФ).

Для удобства оценки полученных данных все обследуемые были разделены на группы по возрасту: I – дети до года; II – дети 1-3 года; III – дети 4-6 лет, IV – дети 7-9 лет, V – подростки 10-15 лет; VI – старше 15 лет.

Во всех возрастных группах обследуемых с атопией определялись уровни общего IgE выше возрастной нормы. По мере роста симптоматики значения IgE варьировали от 2 до 1261 МЕ/л. Таким образом, в результате скрининга установлено, что уровень общего IgE превышал допустимое значение у большей части обследованных (53,09 % n=43), 93,02 % из которых – дети. Более того, превышение физиологических значений приходилось в основном на весенне-осенний период года. Провоцирующими факторами являются сезонное цветение ранних/поздних трав и деревьев, благоприятные условия для распространения пыльцы, высокая концентрация аллергенов в воздухе и длительность сезона цветения.

Проведенное исследование сыворотки крови детей выявило тенденцию роста содержания IgE у обследуемых с увеличением их возраста (рисунок 1). Однако следует отметить, что возрастная норма также увеличивается в процессе созревания иммунной системы. Распределение средних значений содержания общего IgE в сыворотке крови в различных возрастных группах представлено на рисунке 1.

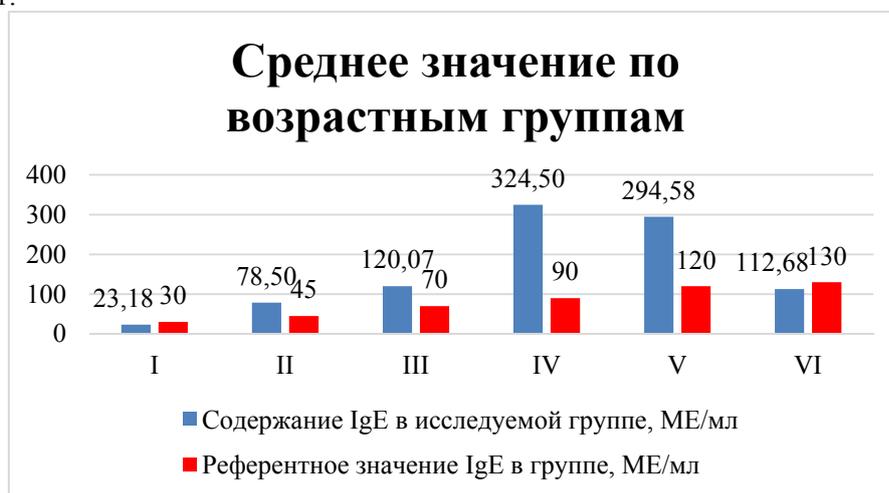


Рисунок 1 – Распределение содержания иммуноглобулина E

Превышение среднего содержания IgE в сыворотке крови в отношении возрастных референтных значений составило: в II и III группах – 1,7 раза; в IV группе – 3,6 раза, в V группе – 2,5 раза.

Для определения истинной распространенности аллергических заболеваний, в том числе и астмы, необходимо также проводить эпидемиологические исследования. Только этот первый и необходимый шаг гарантирует последующее обеспечение адекватной медико-социальной помощи больным аллергией как сейчас, так и в будущем.

Ретроспективный анализ в структуре аллергических заболеваний показал, что в Пинском регионе лидирует бронхиальная астма. Ей по распространенности уступают аллергический ринит, атопический дерматит. Также установлено, что с ростом числа населения и величины города отмечается рост аллергических заболеваний (рисунок 2).

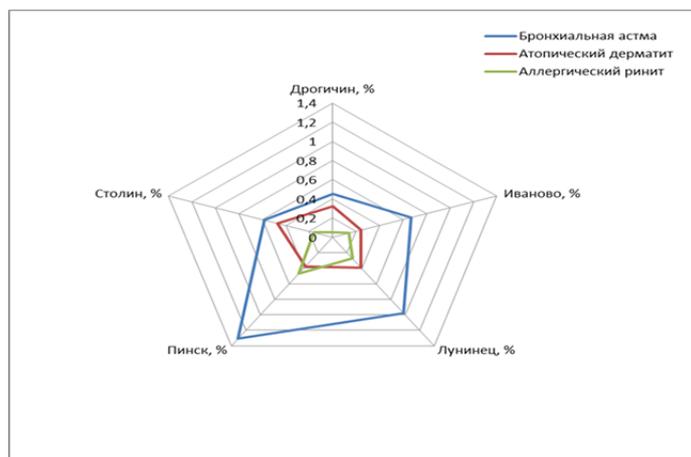


Рисунок 2. – Распределение аллергических заболеваний в городах Пинского региона

Распространённость аллергических заболеваний в регионе по структуре причин соответствует степени загрязненности воздуха в различных населенных пунктах. В Пинском регионе г. Пинск является наиболее загрязненным, учитывая развитую инфраструктуру и промышленность, поэтому количество детей с аллергическими заболеваниями в нем максимальное.

В Беларуси показатели встречаемости аллергических заболеваний невысокие, однако, распространенность аллергических заболеваний и у детей, и у взрослых увеличивается, становится актуальной и серьезной проблемой.

Проведенный ИФА выявил тенденцию роста содержания IgE у обследуемых с увеличением их возраста. Самый высокий уровень содержания IgE (1261 МЕ/л) наблюдался у детей в возрасте от 7 до 9 лет.

Определение уровня IgE имеет важное прогностическое значение при установлении вероятности возникновения атопических состояний.

Список использованных источников

1. Пронина, И.В. Иммуноглобулин Е и его роль в развитии аллергических реакций / И. В. Пронина, В. О. Поносова, А. И. Черемных, И. С. Русских // Международный студенческий научный вестник. – 2020. – № 6. – С. 20–21.
2. Антипина, У.Д. Уровень общего иммуноглобулина Е у пациентов с аллергическими заболеваниями / У. Д. Антипина, С. Н. Алексеева, Е. В. Аммосова // Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М. Н. Аммосова. – 2022. – № 4. – С. 70–76.
3. Федорович, С.В. Анализ случаев острых аллергических реакций за 2000 – 2005 годы по данным 3-й городской клинической больницы г. Минска / С. В. Федорович, Е. В. Амельченко, Т. М. Рыбина // Научно-практический журнал «Проблемы здоровья и экологии». – 2007. – № 4. – С. 21–26.

УДК 577.118

СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ КАЛИЯ, НАТРИЯ И ХЛОРА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С ОНКОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

А.А. Равино, Я.В. Янч, 4 курс

Научный руководитель – **В.Т. Чешевик**, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

При наличии онкологических заболеваний происходят различные метаболические изменения, включая электролитный дисбаланс. Электролитный дисбаланс у больных раком на поздних стадиях может быть вызван различными факторами. Тщательный мониторинг электролитов сыворотки играет очень важную роль в прогнозе заболевания [0, с. 208].

Калий является основным внутриклеточным катионом и составляет 2/3 общего количества клеточных катионов (1/3 часть представлена магнием). Общее содержание калия в организме составляет около 160 г (80–250 г). Калий поддерживает осмотический и кислотно-основной гомеостаз,

участвует в обеспечении трансмембранной разности потенциалов, принимает участие в синтезе белка, гликогена, АТФ, креатинфосфата, ацетилхолина, фосфорилировании глюкозы, передаче возбуждения по нервно-мышечному волокну. Как гипокалиемия, так и гиперкалиемия угнетают нервно-мышечную деятельность и могут вызывать мышечную слабость или даже мышечный паралич, снижают двигательную активность кишечника и приводят к аритмии желудочков сердца [0, с. 27].

Содержание натрия в теле взрослого человека составляет около 0,08% по массе. Около 40% его находится в костной ткани, остальное – во внеклеточной жидкости. Натрий участвует в поддержании рН среды, формировании мембранного потенциала путем обмена с ионами калия, транспорте углекислого газа, гидратации белков и органических кислот. Натриевые соли фосфорной и органических кислот поддерживают кислотно-основное равновесие рН в биологических жидкостях [0, с. 67].

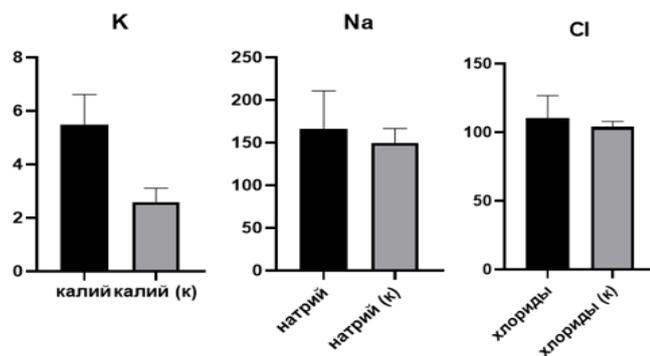
Ионы хлора составляют 70% от содержания отрицательных ионов в организме. Основное потребление хлоридов с пищей осуществляется в виде соли, и, таким образом, дефицит хлоридов в питательных веществах встречается редко. Хлорид и натрий играют важную роль в поддержании осмолярности, кислотно-щелочного баланса и электрон-нейтральности жидкостей организма [0, с. 1].

При проведении серии экспериментов была исследована сыворотка крови 54 пациентов с онкологическими заболеваниями и 71 условно-здоровых людей. Предметом исследования стало содержание ионов калия, натрия и хлора.

Определение концентрации ионов калия в сыворотке крови осуществляли при помощи набора реагентов (НТПК “Анализ X”, Беларусь). Без перемешивания внесли реагент к стандартной и опытной пробам и инкубировали 2 мин при температуре 27 °С. Затем реакцию смесь перемешали и инкубировали 10 мин при температуре 27 °С. Перед измерением оптической плотности пробы взболтали. Измерения абсорбции опытной пробы и калибровочной пробы относительно холостой пробы проводили на длине волны 578 нм. Содержание калия в сыворотке крови выражали в ммоль/л.

Для определения натрия в сыворотке крови человека использовали набор реагентов (НТПК “Анализ X”, Беларусь). Стандартную и опытные пробы тщательно перемешивали с реагентом 1 набора и инкубировали 5 мин при температуре 27 С. Через 5 мин еще раз тщательно взбалтывали в течение 30 с. После чего инкубировали в течение 30 мин в темноте и центрифугировали при 1000g (10 мин). Полученный супернатант тщательно перемешали с реагентом 2 набора и инкубировали 5 мин при температуре 27 °С. Измерения оптической плотности холостой пробы, калибровочной пробы и опытной пробы относительно воды проводили на длине волны 405 нм. Содержание натрия в сыворотке крови выражали в ммоль/л.

Концентрацию хлорид-ионов определяли при помощи набора реагентов НТПК “Анализ X”. Опытные пробы смешивали с раствором реагентов и инкубировали 5 минут при температуре 18–25 С. После этого проводили измерения оптической плотности пробы и стандартного образца по отношению к холостой пробе на длине волны 454 нм. Содержание ионов хлора выражали в ммоль/л.



к – контрольная группа условно здоровых доноров

Рисунок 1. – Концентрация ионов калия, натрия и хлора в контрольной и опытной группах

Обработку статистических данных проводили при помощи пакета программ GraphPad Prizm 8.0. Нормальность распределения выборки определяли методом Шапиро-Уилка, а достоверность различий между выборками с помощью t-критерия Стьюдента. На основании полученных данных был проведен корреляционный анализ с использованием коэффициента Спирмена или Пирсона в зависимости от характера распределения выборки.

В результате исследования сыворотки крови наблюдали значительное повышение концентрации ионов калия и натрия в образцах крови онкологических больных. Содержание же ионов хлора практически не отличалось от контрольной группы.

Корреляционную зависимость наблюдали между уровнями ионов натрия и калия у онкологических пациентов ($r=0,2608$; $p < 0,05$).

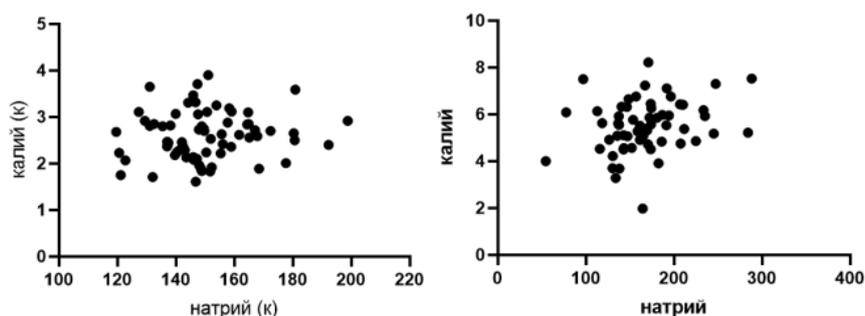


Рисунок 2. – Корреляционная зависимость между уровнями натрия и калия в контрольной и опытной группах

Постоянный анализ состояния электролитного баланса является необходимым для быстрого распознавания отклонений и проведения лечения. Высокие уровни калия в сыворотке могут быть вызваны несколькими причинами, такими как побочные эффекты химиотерапевтических препаратов, распад опухолевых клеток, гормоны, вырабатываемые определенными типами опухолей, и обширное замещение надпочечников опухолями. У онкологических больных повышение уровня ионов натрия может быть вызвано различной этиологией, например, чрезмерным увеличением натрия из-за неадекватного восполнения жидкости, чрезмерной потерей свободной воды, применением осмотических агентов, снижением высвобождения антидиуретического гормона (АДГ) и дисфункцией почек из-за АДГ.

Исследования проведены при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (договор № 65 от 05.05.2021) в рамках ГПНИ «Биотехнологии-2».

Список использованных источников

1. Arvind, S. Status of serum electrolytes in cancer patients / S. Arvind, V. Khodke // International Journal of Basic and Applied Medical Sciences. – 2015. – Vol. 5, №1. – P. 208–211.
2. Bandak, G. Chloride in intensive care units: a key electrolyte / G. Bandak, B. Kashani // F1000Research. – 2017. – Vol. 6, №1. – P. 1–8.
3. Егоров, В. В. Бионеорганическая химия / В. В. Егоров. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 412 с.
4. Подоксенов, Ю. К. Водно-электролитный обмен: патофизиологические, клинические и диагностические аспекты : учебное пособие / Ю. К. Подоксенов, Ю. С. Свирко. – Томск : СибГМУ, 2023. – 72 с.

УДК 663.9

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОФЕИНА В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЧАЯ

А.В. Рожковец, 2 курс

Научный руководитель – **Е.И. Приловская, ассистент**
Полесский государственный университет

Питание – важная часть в жизни каждого человека. С пищей человек получает различные питательные вещества, которые используются для регуляции процессов происходящих в организме, в

качестве строительных материалов. Кроме того, с помощью рациона можно оказать существенное влияние на психологическое и эмоциональное состояние человека [1, с. 3].

Не маловажное место в современном питании занимают напитки. После воды чай является самым потребляемым напитком в мире – люди ежегодно выпивают 289 миллиардов литров чая [2, с. 151].

Чай – растение, имеющее в своем составе около трех сотен разнообразных химических соединений. Различное соотношение и комбинирование данных компонентов приводит к получению разнообразных видов чая с уникальными свойствами. Следует учитывать, что химический состав свежих листьев чая отличается от высушенных. Сухие листья чая имеют более сложный и разнообразный химический состав. Это связано с процессами, происходящими при переработке чайных листьев [3, стр. 9].

Чай оказывает тонизирующее воздействие на организм человека, данное действие связано с наличием кофеина в сухих листьях чая.

Кофеин – алкалоид пуринового ряда, является природным стимулятором, который увеличивает активность мозга и нервной системы. Кофеин повышает выработку кортизола и адреналина в организме. Представляет собой белые или бесцветные игольчатые кристаллы горького вкуса не имеющие запаха [4].

Кофеин улучшает когнитивные функции организма, стимулирует центральную нервную систему, снижает риски заболеваемости некоторыми видами рака, улучшает память, гарантирует профилактику диабета, инсульта и болезни Паркинсона [5, с. 478].

Кроме того, кофеин обладает широким спектром действия: в малых дозах он оказывает стимулирующее воздействие на психику – улучшает концентрацию внимания и устраняет симптомы усталости. Таким образом, кофеин может оказывать положительное краткосрочное влияние на успеваемость во время экзаменов.

Следует отметить, что передозировка кофеина, а это определяется как количество в один грамм (1000 мг), может привести к сильному ускорению пульса и экстрасистолии. Кроме того, чрезмерное потребление кофеина способно вызвать беспокойство и бессонницу. В худшем случае передозировка кофеина может привести к нарушению кровообращения [6, с. 131].

Целью исследований является отработка методики количественного содержания кофеина, а также установление концентрации кофеина в различных сортах чая.

Исследования были проведены на базе учебной лаборатории неорганической химии кафедры биохимии и биоинформатики УО «Полесский государственный университет». В качестве объектов использованы следующие образцы чая: первый образец – чай «Черный с цедрой апельсина» изготовитель ООО «ОРИМИ», второй образец – чай «Черный байховый» изготовитель ООО «Кубань Ти», третий образец – чай «Зеленый классический» изготовитель компания Dasatha Export and Import International (Pvt) Limited.

Способ определения кофеина включал предварительное отделение его от основы экстракцией хлороформом с последующим выпариванием экстракта до сухого остатка, растворение сухого остатка в соляной кислоте, количественное определение анализируемого вещества в подготовленной пробе. В ходе опыта было использовано 15 грамм каждого вида чая. Опыт был заложен по определённой методике, предусматривающей проведение трех повторностей, с целью получения более точного результата.

В таблице 1 приведены данные по результатам определения содержания кофеина в представленных образцах чая.

Таблица – Содержание кофеина в представленных сортах чая

Номер используемого образца	Среднее количество кофеина, мг	Количество кофеина, %
чай «Черный с цедрой апельсина»	0,064	1,28
чай «Черный байховый»	0,102	2,04
чай «Зеленый классический»	0,153	3,06

Установлено, что в образце чая «Черный с цедрой апельсина» количество кофеина значительно меньше. Это обусловлено содержанием в образце фруктовых примесей. Наибольший процент содержания кофеина отмечен в образце чая «Зеленый классический».

В результате исследований была отработана методика определения содержания кофеина в исследуемых образцах чая, включающая предварительное отделение кофеина от основы экстракцией хлороформом с последующим выпариванием экстракта до сухого остатка. Установлено процентное содержание анализируемого вещества в подготовленных пробах. В образце чая «Зеленый классический» обнаружено наибольшее содержание кофеина – 3,06%

Список использованных источников

1. Замбжицкий, О.Н. Лечебное (диетическое) питание: учеб.- метод. пособие / О.Н. Замбжицкий. – Минск: БГМУ, 2016. – 107 с.
2. Кузнецова Г.В. Международная торговля товарами и услугами: учебник и практикум для вузов/. Г.В. Кузнецова, Г.В. Подбиралина. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 720 с. – (Высшее образование).
3. Ло Цзюнь Китайский чай/ Ло Цзюнь. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 297 с.
4. Выделение и очистка продуктов биотехнологии. Способы выделения алкалоидов: презентация; Жук, О.Н. 2017
5. «Шестая научно-техническая конференция студентов и аспирантов МИРЭА- Российского технологического университета [Электронный ресурс]:Сборник трудов, 24-29 мая 2021 г.–М.: МИРЭА–Российский-технологический университет, 2021.–1 электрон. опт. диск (CDROM).»
6. Гонопольский А.М. Стратегия и тактика выбора методов лечения в психиатрической практике (роль и место психофармакотерапии) / Гонопольский А.М // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2019. – с. 209.

УДК 637.07

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК НА ОСНОВЕ *LACTOCOCCUS*

Т.В. Романовская, 5 курс

Научный руководитель – **Н.Н. Безрученок**, к.б.н., доцент
Полесский государственный университет

Обязательным компонентом производства ферментируемых молочных продуктов являются бактериальные закваски и бактериальные концентраты, представляющие собой специально подобранные и соответствующим образом подготовленные комбинации микроорганизмов. Чаще всего, в состав заквасок используют чистые культуры или смесь культур молочнокислых или пропионовокислых бактерий, иногда плесневых грибов [9, с.270].

Видовой состав заквасок должен обеспечить интенсивность и направленность микробиологических и биохимических процессов, способствующих формированию органолептических показателей и гарантирующих его безопасность, качество и хранимоспособность.

При составлении комбинаций заквасок для производства ферментируемых молочных продуктов обязательно учитываются специфические свойства вырабатываемого продукта, температурные режимы производства и взаимоотношения между микроорганизмами [1, с.128].

В зависимости от назначения в состав заквасок вводят штаммы придающие хороший вкус и запах, образующие сгустки и легко отделяющие сыворотку.

Так, в бактериальные закваски для производства творога и мягких сыров входят мезофильные культуры (*Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. Diacetilactis*, *Leuconostoc mesenteroides*.) в различных соотношениях между культурами.

Практическая значимость каждого вида и подвида молочнокислых бактерий различна. *Lactococcus lactis subsp. lactis* сбраживает молоко, подавляет рост посторонней микрофлоры за счет продукции бактериоцина низина и оказывает влияние на аромат продукта. *Lactococcus lactis subsp. cremoris* имеет уникальные метаболические пути, формирующие аромат продукта. *Lactococcus lactis subsp. diacetilactis* в процессе жизнедеятельность синтезирует ацетон, который придает сливочный вкус [2, с.256].

Важнейшим критерием показателей качества является сочетаемость видов и штаммов. В правильно подобранной закваске происходит взаимная стимуляция заквасочных микроорганизмов и антагонистическое действие [9, с.275].

Целью работы являлось определение качества бактериальных заквасок, выпускаемых для изготовления творога и мягких сыров исходя из соответствия оптимальным показателям, установленным нормативной документацией.

Исследования проводились на базе производственно–испытательной лаборатории РУП ”Институт мясо–молочной промышленности“.

В качестве объектов исследования были выбраны закваски для производства творога и мягких сыров: образец № 1 ”ТВ–М“, образец № 2 ”Оптима“ ТВ–М“, образец № 3 ”Альфа“ ТВ–М“.

Отбор и подготовка проб производились в соответствии с требованиями СТБ 1036. Определение органолептических показателей проводились в соответствии с методиками, приведенными в ГОСТ 34372–2017 [5, с.7].

Определение массовой доли влаги – по ГОСТ 24061–2012 [7, с.6]. Определение БГКП – по ГОСТ 32901 [9, с.15]. Определение количества *Staphylococcus aureus* – по ГОСТ 30347–97 [4, с.6]. Определение бактерий рода *Salmonella* – по ГОСТ 31659 [3, с.4]. Определение наличия дрожжей и плесневых грибов – по ГОСТ 33566 [8, с.6]. Определение молочнокислых микроорганизмов – по ГОСТ 33951 [6, с.8]. Все исследования проводились трехкратно.

Результаты органолептической оценки представлены в таблице 1.

Таблица – Результаты органолептической оценки образцов бактериальных заквасок

Наименование показателя	Образец			Характеристика и норма
	№ 1, Сухая концентрированная ТВ – М	№ 2, Сухая концентрированная ”Оптима“ ТВ – М	№ 3, Сухая концентрированная ”Альфа“ ТВ – М	
Органолептические показатели				
Внешний вид	Порошкообразная масса	Порошкообразная масса	Порошкообразная масса	Порошкообразная масса, и/или гранулы различной формы и размеров, и/или таблетки
Цвет	Светло-кремовый цвет	Светло-коричневый цвет	Светло-кремовый цвет	От светло-кремового до светло-коричневого или цвет наполнителя

Исходя из проведенного органолептического анализа, сделан вывод: все образцы бактериальных заквасок соответствуют требованиям стандарта.

По результатам определения массовой доли влаги показатели исследуемых образцов колебались в пределах от $2,40 \pm 0,05$ до $2,80 \pm 0,05$ %. Наиболее высоким оказался показатель в образце № 3, самым низким – в образце № 1, но несмотря на это, все образцы соответствуют требованиям стандарта. В результате определения молочнокислых микроорганизмов было выявлено: в образце № 1 содержится $2,25 \times 10^{11} \pm 0,14$, в образце № 2 – $3,20 \times 10^{11} \pm 0,15$ в образце № 3 – $2,00 \times 10^{11} \pm 0,05$ что указывает на высокое качество бактериальных заквасок.

При определении наличия БГКП, количества *Staphylococcus aureus*, наличия бактерий рода *Salmonella* и определении наличия дрожжей и плесневых грибов в исследуемых образцах проводился визуальный анализ, по результатам которого было выявлено, что рост определяемых микроорганизмов не наблюдался ни в одном из образцов.

В результате проведенного анализа можно сделать вывод о том, что бактериальные закваски для производства творога и мягких сыров, выпускаемые на РУП ”Институт мясо–молочной промышленности“ является безопасными и обладает высоким качеством.

Список использованных источников

1. Вербенина, Н. М. Микробиология пищевых производств : учебное пособие / Н. М. Вербенина, Ю. В. Каптерева. – Москва : Агропромиздат, 2008. – 256 с.

2. Кунижев, С. М. Новые технологии в производстве молочных продуктов : учебное пособие / С. М. Кунижев, В. А. Шуваев. – Москва : Принт, 2004. – 203 с
3. Промышленные каталоги. Общие требования = Прамысловыя каталогі. Агульныя патрабаванні : ГОСТ 31659–2012 (ISO 6579:2002). – введ. РБ 01.07.13. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2013. – 40 с. – (Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*).
4. Промышленные каталоги. Общие требования = Прамысловыя каталогі. Агульныя патрабаванні : ГОСТ 30347–97. – введ. РБ 01.07.98. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. – 12 с. – (Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*).
5. Промышленные каталоги. Общие требования = Прамысловыя каталогі. Агульныя патрабаванні : ГОСТ 34372–2017. – введ. РБ 01.09.2018. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2018– 22 с. – (Закваски бактериальные для производства молочной продукции).
6. Промышленные каталоги. Общие требования = Прамысловыя каталогі. Агульныя патрабаванні : ГОСТ 33951–2016. – введ. РБ 01.09.2016. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2016– 13 с. – (Методы определения молочнокислых микроорганизмов).
7. Промышленные каталоги. Общие требования = Прамысловыя каталогі. Агульныя патрабаванні : ГОСТ 24061–2012 – введ. РБ 03.12.2012. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. – 16 с. – (Средства лекарственные биологические лиофилизированные для ветеринарного применения. Метод определения массовой доли влаги).
8. Промышленные каталоги. Общие требования = Прамысловыя каталогі. Агульныя патрабаванні : ГОСТ 33566 – введ. РБ 12.11.2015. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2019. – 16 с. – (Молоко и молочные продукты. Определение дрожжей и плесневых грибов)
9. Степаненко, П. П. Микробиология молока и молочных продуктов : учебник для ВУЗов / П. П. Степаненко. – Сергиев Посад : ООО "Все для Вас-Подмосковье", 1999. – 415 с.

УДК 577.164.2

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЧАЙНОМ ГРИБЕ (*MEDUSOMYCES GISEVII*)

Т.А. Руденок, 3 курс

Научный руководитель – **С.Н. Лекунович**, к.б.н., доцент
Полесский государственный университет

В настоящее время остаётся актуальным поиск природных источников витаминов. Организм человека не способен самостоятельно синтезировать витамины (кроме витамина D) и запастись их в достаточном количестве. Поэтому витамины должны регулярно поступать с пищей, в полном наборе и количествах, соответствующих физиологическим потребностям организма человека. В качестве потенциального сырьевого объекта для получения аскорбиновой кислоты может использоваться – чайный гриб, комбуча (*Medusomyces gisevii*) [1, с. 147]. Он представляет собой симбиотическую культуру, в которой сосуществуют различные формы уксуснокислых бактерий и дрожжей. Это многослойная упругая пластинчатая структура, питательной средой для которой, как правило, является подслащенный раствор чая. В процессе жизнедеятельности составляющих чайный гриб микроорганизмов в аэробных условиях происходит ферментативное брожение с образованием специфического продукта, который может использоваться в качестве напитка, содержащего различные биологически активные вещества [2, с. 166].

Цель исследования – оценить содержание аскорбиновой кислоты в культуральной жидкости чайного гриба, выращенного на чёрном и зелёном чае.

Объект исследования – культуральная жидкость чайного гриба, выращенного на чёрном и зелёном чае. Предметом исследования являлось содержание аскорбиновой кислоты в культуральной жидкости чайного гриба. Исследования проводились на базе учебной микробиологической лаборатории биотехнологического факультета УО Полесгугу.

Определение аскорбиновой кислоты проводилось арбитражным методом (с применением сероводорода) по ГОСТ 7047-55 [3, с. 21]. Проведение исследований выполнено на 30 день после

культивирования чайного гриба. Норма содержания аскорбиновой кислоты на 30 сутки составляет 0,63-0,91 мг/% [1].

Результаты исследований количественного содержания витамина С в культуральной жидкости чайного гриба, приведены на рисунке.

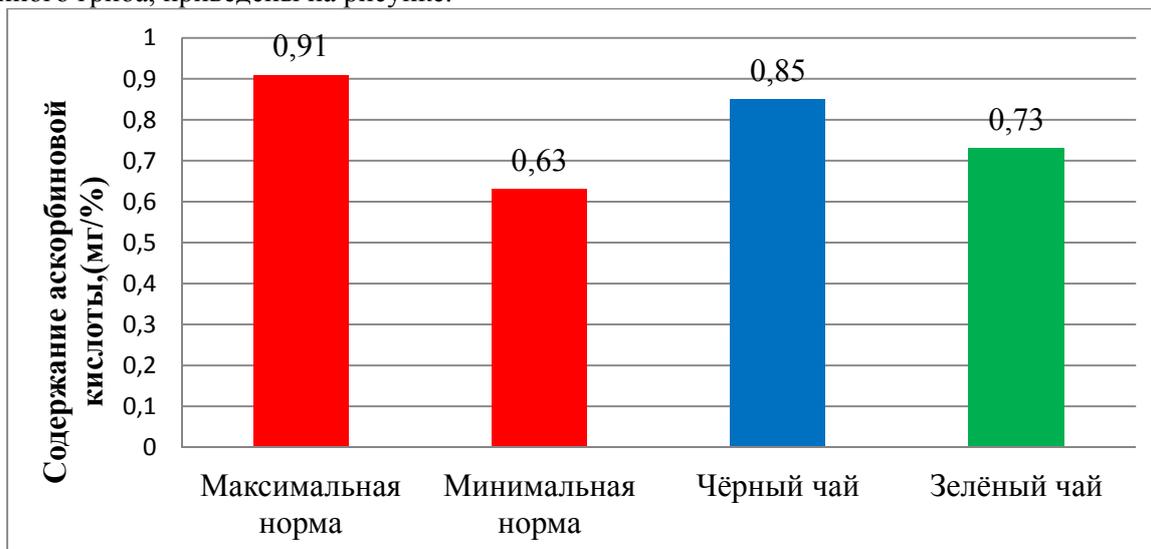


Рисунок – Содержание аскорбиновой кислоты в культуральной жидкости чайного гриба, мг/%

По результатам исследований установлено, что содержание аскорбиновой кислоты находится в пределах установленной нормы – от 0,63 до 0,91 мг/%. Содержание витамина С в чайном грибе, изготовленном на основе чёрного чая 0,85 мг/% выше, чем на основе зелёного – 0,73 мг/%. Аскорбиновая кислота является природным антиоксидантом. Чем выше содержание витамина С, тем большей антиоксидантной активностью обладает чайный гриб [1, с. 150]. Таким образом, культуральная жидкость гриба, выращенного на чёрном чае, обладает более выраженной антиоксидантной активностью, чем культуральная жидкость гриба, выращенного на зеленом чае.

Список использованных источников

1. Содержание аскорбиновой кислоты и рутина в ферментативной жидкости чайного гриба (*Medusomyces gisevii*) [Текст] / Н.И. Бондарёва [и др.] // Наука. Инновации. Технологии: сб. науч. Работ – Киров: Изд-во Северо-кавказского фед. Ун-та, – 2016. - № 2. – С. 147-158.
2. Алиева, Е.В. Антибактериальный потенциал и перспективы использования чайного гриба [Текст] / Е.В. Алиева // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2018. – № 4. – С. 166-169.
3. Витамины А, С, Д, В₁, В₂ и РР. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов: Гос. Стандарт союза ССР 7047-55. Введ 29.12.1991. – Гос. Ком. СССР по стандартам, 1994 – 48 с.

УДК 4.1

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСКЛЕТОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ

М.В. Руснак, А.Ю. Коваленко, 4 курс

Научный руководитель – В.В. Грызунов, д.м.н., проф.

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
им. акад. И.П. Павлова

Тканевая инженерия представляет собой междисциплинарную деятельность по восстановлению функциональных тканей и органов после травм, терминальной стадии органной недостаточности и врожденных аномалий. Истинная регенерация тканей у взрослых млекопитающих очень ограничена и происходит только в отдельных тканях, таких как костный мозг, слизистая оболочка желудочно-кишечного тракта и наружные слои кожи [1, с. 579]. Тканевая инженерия предоставля-

ет возможность создания конструкций из различных материалов, способных стимулировать и модулировать функциональное восстановление тканей, предотвращая рубцевание.

Многие современные конструкции сталкиваются с ограничениями в воспроизведении сложной тканевой композиции и достижении оптимальной способности к регенерации и функциональному восстановлению. Для решения этих проблем перспективным подходом стало использование децеллюляризованного (лишенного клеток) матрикса на основе различных биоматериалов. Эти биосовместимые и биологически активные конструкции могут быть сконструированные в виде пористых каркасов и трансплантатов, которые имитируют структурные и композиционные аспекты нативной ткани или микросреды органа, как *in vitro*, так и *in vivo*. Децеллюляризованные продукты, выполненные в виде «матрикса» или «гидрогеля», обладают уникальным компонентным и функциональным составом, содержат достаточное количество факторов роста для пролиферации клеток, создают тканеспецифическую микросреду, которая может регулировать и направлять клеточные процессы, тем самым улучшая регенерацию [2, с. 99].

Исследователи в качестве исходного продукта обычно используют биоматериал, тканеспецифичный предполагаемому месту дефекта. Известно, что применение тканеинженерных продуктов из тканей, гомологичных поврежденной, обеспечивает достаточно эффективное конструктивное и функциональное восстановление, что можно связать с особенностями состава и архитектоники различных тканей. К различным биоматериалам могут быть применено несколько технологий децеллюляризации. К физическим методам децеллюляризации относятся циклы замораживания-оттаивания, прямое механическое воздействие, градиент давления, обработка ультразвуком. Для удаления клеток химическим способом применяют различные кислоты, щелочь, поверхностно-активные вещества (ионные – додецилсульфат натрия, неионные – Triton X-100), гипертонические растворы [3, с.51]. Также для децеллюляризации могут использоваться ферменты. В результате процесса децеллюляризации необходимо удалить клетки, нуклеиновые кислоты во избежание формирования иммунного ответа реципиента, сохранив структурно-компонентный состав внеклеточного матрикса. Достичь этих двух целей в полной мере на данный момент не удастся, и вместе с удалением клеток материал теряет часть сигнальных молекул, структурных белков. К примеру, обработка биоматериала неионными детергентами приводит к значительному уменьшению содержания гликозаминогликанов – важного структурного компонента матрикса. Гипертонические растворы, не оказывая влияния на внеклеточный матрикс, недостаточно качественно удаляют клетки из материала [4, с. 195]. Минимальными критериями качественно проведенной децеллюляризации являются количественное содержание дцДНК менее 50 нг на мг сухого веса, длина фрагментов ДНК менее 200 пар нуклеотидов и отсутствие ядерного материала в тканевых срезах при гистологическом окрашивании 4',6-диамидино-2-фенилиндолом (DAPI) и гематоксилином и эозинном [5, с. 3233].

Для создания тканеинженерного гидрогеля бесклеточный матрикс подвергают солюбилизации с использованием ферментов, к примеру раствора солянокислого пепсина. Коллаген и другие структурные компоненты матрикса подвергаются частичному разрушению, что обеспечивает ускоренную биодеградацию и замещение функциональными тканями в организме реципиента. Также солюбилизация позволяет достичь полужидкого состояния продукта, что дает возможность создать инъектабельные формы для заполнения труднодоступных дефектов.

Бесклеточные тканеинженерные конструкции могут найти широкое применения в различных областях медицины. К примеру, активно ведутся работы по созданию децеллюляризованной ткани миокарда, выполненной впервые в 2008 году [6, с. 214]. Данные продукты на экспериментальных моделях *in vivo* показывают улучшенную адгезию клеток реципиента, васкуляризацию, преобладание противовоспалительного ответа над провоспалительным, что может обеспечить безрубцовое восстановления тканей у пациентов с инфарктами и повреждениями миокарда другого генеза. Существуют эксперименты по трансплантации матрикса и гидрогеля и в другие ткани и органы: почки, легкие, печень, мышцы, кости и даже в такую сложно организованную ткань, как нервная.

Уникальный состав бесклеточных тканеинженерных продуктов, наличие в них достаточного количества факторов роста, противовоспалительных цитокинов, адгезионные способности структурных белков, биодеградируемость, неиммуногенность способствуют функциональному восстановлению тканей и органов после трансплантации в организм реципиента. Дальнейшее развитие

технологий создания матриксов и гидрогелей может способствовать более широкому внедрению данных продуктов в клиническую практику.

Список использованных источников

1. Londono R., Badylak S. F. Biologic scaffolds for regenerative medicine: mechanisms of in vivo remodeling //Annals of biomedical engineering. – 2015. – Т. 43. – С. 577-592.
2. Golebiowska A. A. et al. Decellularized extracellular matrix biomaterials for regenerative therapies: Advances, challenges and clinical prospects //Bioactive Materials. – 2024. – Т. 32. – С. 98-123.
3. Товпеко Д.В. и др. Биотехнологический бесклеточный неиммуногенный продукт сохраняет основные регенеративные структурные компоненты пуповины человека // Биотехнология. – 2023. – Т. 39. – С. 49-59
4. Cesur N.P. Decellularization of tissues and organs / N.P. Cesur, V. Yalman, N. Laçın Türkoğlu – DOI 10.7197/cmj.vi.609592 // Cumhuriyet Medical Journal. – 2020. – Т. 42, № 2. – С. 192-197.
5. Crapo P.M. An overview of tissue and whole organ decellularization processes // P.M. Crapo, T.W. Gilbert, S.F. Badylak – DOI 10.1016/j.biomaterials.2011.01.057 // Biomaterials. – 2011. – Т. 32, № 12. – С. 3233-3243
6. Ott H. C. et al. Perfusion-decellularized matrix: using nature's platform to engineer a bioartificial heart //Nature medicine. – 2008. – Т. 14. – №. 2. – С. 213-221.

УДК 581.192.6

ВЛИЯНИЕ ТИПОВ ПОЧВ И ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ НА ГУСТОТУ РАСТЕНИЙ

В.А. Саркан, магистрант

Научный руководитель – С.Н. Лекунович, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

Для обеспечения продовольственной безопасности страны, обеспечения населения качественным белком и жиром, получаемых из сельскохозяйственных растений, и близких по своему составу к белку и жиру животного происхождения, а также обеспечения кормовой базы животноводства необходимо увеличение валового производства этих ценных сельскохозяйственных культур [2,3]. Одной из таких культур является соя, в состав белков которой входят незаменимые аминокислоты, близкие по составу белкам животного происхождения, а жир по своему составу превосходит подсолнечное и оливковое масло [1, с. 23]. Биохимический состав семян сои зависит от биологических особенностей сорта, погодных условий зоны возделывания, фазы вегетации, агротехнологических приемов [4, с. 56].

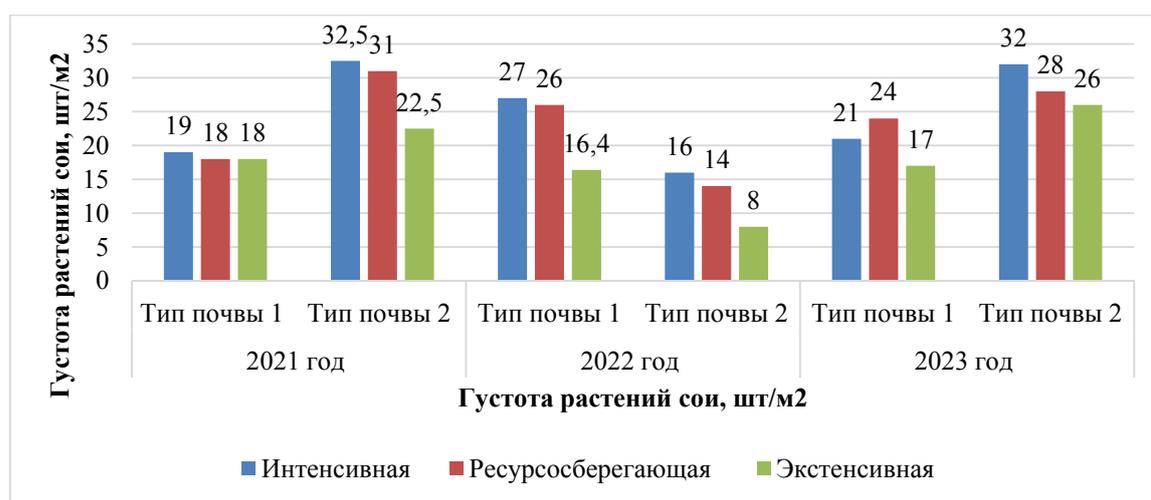


Рисунок – Густота стояния растений сои к уборке при различных условиях выращивания, шт/м²

В опытах изучался отечественный сорт сои Припять. Исследования проводились в центральной части Беларуси на различных почвах в 2021–2023 годах. Тип почвы 1 – дерново-подзолистая среднесуглинистая (рН 6,2-6,4, содержание гумуса 2,6-2,7%, подвижного фосфора 268 – 283 мг/кг, об-

менного калия 252 – 272 мг/кг), тип почвы 2 – дерново-подзолистая супесчаная слабоглееватая (рН 5,3, содержание гумуса 1,8%, подвижного фосфора 122 мг/кг, обменного калия 164 мг/кг).

Общая площадь делянки 12 м², учетная – 6,4 м². На опытных участках применялись технологии возделывания: интенсивная (N₁₂₀ P₆₀ K₉₀, Гардо, Пульсар, Пиктор Актив), ресурсосберегающая (N₃₀₊₉₀ P₃₀ K₉₀, Акрис), экстенсивная (N₀P₀K₉₀, Алгоритм), которые различались количеством внесения удобрений, средствами защиты растений.

Посев проводился в оптимальные сроки черезрядным способом (ширина междурядья 30 см) с нормой высева 0,3 млн.шт/га на суглинистых почвах и 0,4 млн.шт/га на супесчаных почвах.

Формы удобрений – карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий. Минеральные удобрения вносились вручную под предпосевное боронование в дозах, соответствующих схеме опыта.

Анализ полученных данных показывает: наибольшая густота растений сои наблюдается при использовании интенсивной технологии возделывания культуры. В среднем за 2021–2023гг. она составила 24,6 шт/м², тогда как при ресурсосберегающей – 23,5 шт/м², экстенсивной – 17,9 шт/м².

При изучении влияния типа почвы на густоту растений сои установлено, что наибольшая густота отмечалась на дерново-подзолистой супесчаной слабо глееватой почве и составила при интенсивной технологии 26,8 шт/м², ресурсосберегающей – 24,3 шт/м², экстенсивной – 18,8 шт/м².

Список использованных источников

1. Абасов, Ш. Ш. Система ведения агропромышленного производства Чеченской республики на 2010–2014 годы / Ш. Ш. Абасов, А. А. Батукаев, У. А. Делаев и др. – ГП КБР РПК, 2014. – 130 с.
2. Агаджанян, Г. А. Интенсивное кормопроизводство / Г. А. Агаджанян. – М. : Колос, 1978. – 113с.
3. Арабджаев, С. Д. Соя / С. Д. Арабджаев, А. Ваташки, К. Горанова. – М. : Колос, 1981. – 200 с.
4. Доронина, Ю. А. Целебная соя / Ю. А. Доронина. – СПб. : Невский проспект, 2020. – 160 с.

УДК 579.67, 664.649

НАТУРАЛЬНЫЙ КРАСИТЕЛЬ НА ОСНОВЕ ПОРОШКА СПИРУЛИНЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ

М.А. Степанюк, 3 курс

Научный руководитель – Н.П. Дмитриевич, к.с.-х.н., доцент

Полесский государственный университет

Мучные кондитерские изделия в настоящее время рассматриваются как одна из наиболее удобных групп для обогащения функциональными ингредиентами. Это обусловлено их популярностью среди потребителей, а также многообразием рецептур и видов изделий. Мучные кондитерские изделия обладают высокой калорийностью и усвояемостью. Пищевая ценность мучных кондитерских изделий обусловлена значительным содержанием углеводов, жиров, белков. Однако содержание ряда эссенциальных компонентов, таких как витамины, минеральные вещества, пищевые волокна в данных изделиях незначительно [1, с. 371]. Например, в муке пшеничной, которая традиционно является основным компонентом песочного печенья, содержится: Na – 5 мг; K – 178 мг; Ca – 24 мг; Mg – 44 мг; P – 115 мг, Fe – 2,1 мг; Mn – 3,8 мг, а количество основных питательных веществ: белки – 10,6 г; жиры – 1,3 г; углеводы – 69 г [1, с. 371].

Наиболее перспективным направлением решения этой проблемы является разработка функциональных продуктов на основе природного сырья. В том числе и цианобактерии спирулины. По содержанию макро- и микроэлементов спирулина безусловный рекордсмен: Na – 98 мг, K – 127 мг, Ca – 12 мг, Mg – 19 мг, P – 11 мг, Fe – 2,8 мг; I – 1,5 мг, Mn – 0,2 мг, а содержание основных питательных веществ составляет: белки – 68,06 г, жиры – 5,17 г, углеводы – 17,8 г в 100 г [2, с. 3; 3, с. 45]. Кроме того, за счет зеленой окраски она имеет перспективы применения в качестве натурального красителя. Следовательно, замена части пшеничной муки порошком спирулины в рецептуре песочного теста является весьма рациональной.

Таким образом, целью исследований была разработка рецептуры песочных полуфабрикатов с использованием порошка спирулины как натурального красителя.

В качестве объекта исследований использовался порошок спирулины и песочный полуфабрикат. Анализ готовых изделий проводился по органолептическим показателям согласно ГОСТу 24901-89 [5, с. 2]. Проведена оценка пищевой ценности песочных полуфабрикатов с добавлением натурального красителя в виде порошка спирулины.

Были разработаны опытные образцы песочного полуфабриката с различным содержанием порошка спирулины в количестве 3 % (образец 1); 7 % (образец 2); 12 % (образец 3) от массы. В качестве основы была выбрана рецептура песочного полуфабриката № 439 из сборника рецептов мучных кондитерских изделий [4, с. 157]. Рецептуры контрольного образца и образцов песочного полуфабриката с добавлением порошка водорослей представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Рецептуры разработанных образцов песочных полуфабрикатов

Сырье	Масса нетто, г			
	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
мука	51,54	49,99	47,93	45,36
яйцо	7,22	7,22	7,22	7,22
сахар	20,62	20,62	20,62	20,62
маргарин	30,93	30,93	30,93	30,93
сода	0,1	0,1	0,1	0,1
спирулина (порошок)	–	1,55	3,61	6,18

Примечание – “–” обозначает отсутствие ингредиента в рецептуре

Пересчет рецептур песочного печенья с заменой пшеничной муки высшего сорта на порошок спирулины производился исходя из рецептуры контрольного образца.

Отмечено, что при увеличении количества спирулины свыше 7 % (образцы 2 и 3) наблюдалось незначительное изменение цвета и вкуса, появление травяного привкуса изделий (таблица 2).

Таблица 2. – Органолептический анализ разработанных песочных полуфабрикатов

Показатель	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Форма	Правильная, края ровные	Правильная, края ровные	Правильная, края ровные	Правильная, края ровные
Поверхность	Наблюдаются трещинки, не пригорелая	Наблюдаются трещинки, не пригорелая	Наблюдаются трещинки, не пригорелая	Наблюдаются трещинки, не пригорелая
Цвет	Бежевый	Светло-зеленый	Более зеленый	Темно-зеленый
Вкус и запах	Свойственный данному изделию, без постороннего привкуса и запаха	Вкус и запах без изменений в сравнении с контролем	Более насыщенный вкус, с легким ароматом спирулины	Еще более насыщенный вкус, с ароматом спирулины
Вид в изломе	Равномерно-пористый, пропеченное, без пустот	Равномерно-пористый, пропеченное, без пустот	Равномерно-пористый, пропеченное, без пустот	Равномерно-пористый, пропеченное, без пустот

Органолептические показатели образца 1 (3 % порошка спирулины) по сравнению с контрольным образцом практически не изменялись.

Анализируя, пищевую ценность разработанных полуфабрикатов можно сделать вывод, что содержание белков и жиров возрастало с увеличением количества введенного в рецептуру порошка спирулины (таблица 3).

Таблица 3. – Пищевая ценность разработанных полуфабрикатов, на 100 г сухого вещества

Исследуемый полуфабрикат	Количество, г			
	Белки	Жиры	Углеводы	Ккал
Контроль	6,12	25,95	56,41	430,78
Образец 1	7,02	26,01	55,62	431,09
Образец 2	8,22	26,10	54,56	431,50
Образец 3	9,71	26,20	53,25	432,01

Однако содержание углеводов возрастало при снижении количества добавляемого порошка спирулины в состав песочного полуфабриката. Энергетическая ценность разрабатываемых полуфабрикатов возрастала с увеличением количества добавляемого порошка спирулины с 430,78 Ккал до 432,01 Ккал.

Введение порошка спирулины в состав песочного полуфабриката в количестве 7 % к массе не изменяло вкусовые качества полученного продукта и приводило к увеличению содержания белков и жиров при одновременном уменьшении количества углеводов. Таким образом, использование порошка спирулины как натурального красителя является весьма целесообразным и дает возможность получать новый продукт с повышенной пищевой ценностью.

Список использованных источников

1. Матвеева, Т. В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. – 947 с.
2. Камиссарова, А. В. Микроводоросль спирулина: культивирование и особенности ее биохимического состава / А. В. Камиссарова, С. Б. Ермакова, Ю. С. Кудрявцева // Аллея Науки Московский политехнический университет. – 2020. – № 11. – С. 7.
3. Кедик, С. А. Спирулина – пища XXI века / С. А. Кедик, Е. И. Ярцев, Н. В. Гулятьева. – М.: Изд-во «Фарма Центр», 2006 – 166 с.
4. Смирнова, Л. Сборник рецептур блюд и кулинарных рецептов: справочник / Л. Смирнова. – Минск: Харвест, 2007. – 656 с.
5. Печенье. Общие технические условия: ГОСТ 24901-89. – Введ. 07.01.90 Москва: стандартинформ, 2006. – 2 с.

УДК 616–022.7

ИНФИЦИРОВАНИЕ МИКОБАКТЕРИЕЙ ТУБЕРКУЛЁЗА ЛЁГКИХ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА МИНСКА И МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.Н. Сулейманов, 5 курс
 Научный руководитель – **Л.С. Цвирко**, д.б.н., профессор
Полесский государственный университет

Туберкулез на сегодняшний день является одной из наиболее актуальных социально-медицинских проблем. Ежегодно во всем мире туберкулезом заболевает около 10,4 миллиона человек и 1,7 миллиона умирает от этой болезни [1, с. 4]. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в нашей стране осложнилась в начале 90-х годов. К 2003 г. численность впервые выявленных больных туберкулезом по сравнению с 1990 г. увеличилась более чем в 2 раза, в 1,5 раза возросла смертность по причине туберкулеза [2, с. 6], в последующий период регистрируется тенденция к снижению заболеваемости. В настоящее время темпы снижения заболеваемости в Беларуси выше, чем в среднем по европейскому региону. За последние 10 лет, по данным Всемирной организации здравоохранения, в европейском регионе заболеваемость туберкулезом снизилась на 4,3%, в Беларуси более чем 9,7%.

В Минске отмечается положительная динамика эпидемической ситуации по туберкулезу. В 2018 году показатель заболеваемости туберкулезом по сравнению с прошлым годом снизился более чем на 22%.

По состоянию на 01.01.2021 зарегистрировано 466 эпидемических очагов активного туберкулеза, в которых проживало 2 134 контактных человека, из них на долю взрослого населения приходится 88,7 % (1 893 человека), на долю детского – 11,3 % (241 ребенок), соответственно. Контактным детям, проживающим в очагах активного туберкулеза, в 2019 году проводилась иммунодиагностика с использованием пробы Манту или Диаскин-теста. В настоящее время заболеваемость туберкулёзом среди взрослых и детей снижается [3, с. 16].

Исследования проводились на базе лаборатории УЗ ”2 Городская Клиническая Больница“ г. Минска. Материалом для исследования служила мокрота больных туберкулёзом людей. Эффективность лабораторного исследования в значительной степени зависит от правильности сбора диагностического материала. Для получения оптимальных результатов при исследовании диагностического материала соблюдали следующие условия:

- сбор материала производили до начала химиотерапии, так как даже несколько дней применения лекарственной терапии может быть достаточно для того, чтобы убить значительное количество микобактерий или снизить их жизнеспособность и исказить результаты исследования;
- материал для исследования собирали рано утром;
- при исследовании мокроты старались собрать 2–3 пробы утренней мокроты в течение 2–3 последовательных дней. Это существенно повышало результативность исследования;
- собранный материал как можно быстрее доставляли в лабораторию; в случае невозможности немедленной доставки материал сохраняли в холодильнике при 2–8 °С не более 72 часов;
- при перевозке материала особенно тщательно следили за сохранностью флаконов и правильностью их маркировки.
- при отсутствии возможности доставки образцов мокроты для бактериоскопического исследования готовили и доставляли в лабораторию фиксированные мазки.

В данной работе представлены результаты сравнительного анализа заболеваемости туберкулёзом лёгких населения города Минска и Минской области за 2014 и 2023 гг. По состоянию на 2014 г. в Минской области регистрировалась самая низкая заболеваемость туберкулёзом среди всех областей Республики Беларусь [4, с. 11]. Показатель заболеваемости туберкулёзом населения Минской области с впервые установленным диагнозом составил 40,7 на 100 тыс. населения в 2014 году, и соответственно 23,4 на 100 тыс. населения в 2023 году. Число лиц больных туберкулёзом лёгких, состоящих на учете в организации здравоохранения, составило 78,6 на 100 тыс. населения в 2014 году, и соответственно 51,2 на 100 тыс. населения в 2023 году. За десятилетний период наблюдения отмечено снижение заболеваемости туберкулёзом среди населения города Минска и Минской области (рисунок 1).

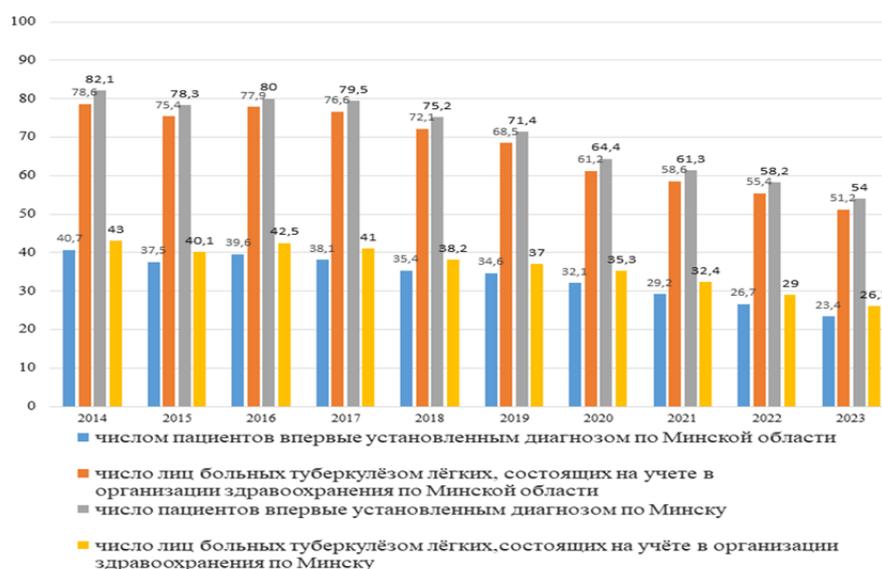


Рисунок 1. – Динамика заболеваемости туберкулёзом лёгких за 2014–2023 гг. населения Минска и Минской области (на 100 тыс. населения)

Анализ заболеваемости мужского и женского населения Минской области туберкулёзом лёгких за указанный период выявил выраженную динамику к снижению заболеваемости среди мужчин на 42,2 %, среди женщин на 47,6 %. Установлено, что заболеваемость мужского населения в 2,5 раза выше, чем заболеваемость женского населения.

По возрастным группам анализ показал выраженную тенденцию к снижению заболеваемости во всех группах: на 4,4% в группе 0–17 лет, в группе 18–35 года на 32%, в группе 36–55 года в 3 раза, в группе старше 56 лет в 1,5 раза.

В результате исследования выявлено, что заболеваемость туберкулезом легких населения города Минск и Минской области за данный период показывает устойчивую тенденцию к снижению. Зарегистрированные случаи заболевания снизились на 25% относительно начала исследуемого периода. Такое снижение может быть связано с развитием современных методов диагностики и лечения данного заболевания, а также с усилением профилактических мер.

Список использованных источников

1. Краткая история развития, диагностики и лечения туберкулеза [Электронный ресурс] – Режим доступа (narod.ru). Дата доступа 02.4.2023 г.
2. Белорусский государственный медицинский университет [Электронный ресурс] / Рекомендовано научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 21.03.2018 г., протокол № 7 – 978-985-21-0036-6.Image.Marked.pdf. – Режим доступа: bsmu.by. – Дата доступа 25.03.2024 г.
3. Центральный научно-исследовательский институт туберкулёза РБ [Электронный ресурс] / Диагностика туберкулеза. – Режим доступа: critub.ru. – Дата доступа 04.09.2022 г.
4. Государственное учреждения здравоохранения Минской области [Электронный ресурс] / РНПЦ эпидемиологии по организации и проведению микробиологической и молекулярно–генетической диагностике туберкулеза. – Режим доступа: belgiem.by. – Дата доступа 03.04.2024 г.

УДК 604.4:633.66

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕВИИ В КАЧЕСТВЕ НАТУРАЛЬНОГО САХАРОЗАМЕНИТЕЛЯ

А.С. Тарасенко, 4 курс

Научный руководитель – **С.В. Тыновец**, старший преподаватель
Полесский государственный университет

Проблемы заболеваний связанные с употреблением сахара, характерны для людей всего мира. Повышенное потребление сахара и калорий ведет к перенапряжению поджелудочной железы, а также снижает чувствительность клеток к инсулину. В связи с этим в пищевой промышленности и в быту применяют химические заменители сахара, но они оказывают отрицательное влияние на организм человека, проявляя токсические, мутагенные, в том числе канцерогенные свойства. Поэтому актуально получение и внедрение в производство продуктов питания с использованием естественных заменителей сахара с пониженным содержанием углеводножирового комплекса, обеспечивающих лечебнопрофилактический эффект.

Стевия, натуральный заменитель сахара, имеет перспективы для использования в качестве альтернативы сахарозы из-за ряда преимуществ. Стевия содержит ряд полезных веществ, таких как аминокислоты, эфирные масла, флавоноиды и гликозиды, которые могут помочь контролировать уровень сахара в крови и снизить кровяное давление. Кроме того, она не вызывает резкий рост уровня глюкозы в крови, что делает ее идеальным подсластителем для людей. [1, с. 52].

Стевия также может помочь укрепить сосуды и сердечную мышцу, устранять кожные высыпания и воспалительные заболевания ротовой полости. Она также не вызывает кариес, а может даже предотвращать его возникновение. Однако необходимо учитывать, что стевия может вызывать аллергические реакции у некоторых людей, поэтому следует начинать ее употребление с малых доз. Кроме того, она не рекомендована для совместного приема с витаминными комплексами [3, с. 2].

Стевия может помочь с похудением за счет своей низкой калорийности. Кроме того, она может помочь улучшить пищеварительные процессы, препятствуя образованию жировых отложений [4, с. 55].

Источником натурального заменителя сахара – стевиозида, является техническая культура – стевия. Сладкий секрет стевиозида заключается в сложной молекуле гликозида, состоящего из глюкозы, софорозы и стевиола. Именно эта сложная молекула и ряд других родственных веществ отвечают за необычайную сладость стевию. Стевиозид и другие гликозиды в 200–300 раз слаще сахара и в организме человека расщепляются без инсулина [5, с. 23].

Другие стевиолгликозиды, такие как ребаудиозиды В, С, D, E, F, рубусозид и дулкозид, также присутствуют в составе стевию. Она содержит большое количество витаминов, аминокислот и микроэлементов, которые оказывают благотворное влияние на сердечно-сосудистую систему, органы пищеварения и другие системы организма. Стевия не содержит углеводов и не влияет на углеводный обмен, что делает ее идеальным подсластителем для людей с диабетом и другими нарушениями здоровья, связанными с углеводами [5, с. 47].

В 2023–2024 годах в отраслевой лаборатории ”Инновационные технологии в АПК“ были проведены исследования по аминокислотному составу листостебельной массы стевию, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1–Аминокислотный состав стевию

Аминокислота	%	Аминокислота	%
Аспарагиновая кислота (Asp)	1,1	Изолейцин (Ile)	0,54
Треонин (Thr)	0,6	Лейцин (Leu)	0,94
Серин (Ser)	1,52	Тирозин (Tyr)	0,87

Процентное содержание серина находится в наибольшем количестве, немного меньше аспарагиновой кислоты 1,52 и 1.1 % соответственно. Остальные аминокислоты составляют процентное содержание менее 1%.

Нетоксичный, необладающий мутагенными, канцерогенным действием стевиозид нашел широкое применение в мировой практике при производстве низкокалорийных пищевых продуктов. Гликозиды стевию устойчивы к термообработке, не окрашивают пищевые продукты как в процессе приготовления, так и при хранении. Эти свойства стевию можно использовать и при производстве функциональных продуктов, где в качестве компонентов могут быть использованы: сухой лист стевию, сироп, водная или спиртовая вытяжка из сухого листа, стевиозид – сухой порошок, полученный из стевию. Эти компоненты можно добавлять и использовать вместо сахара при изготовлении любых диетических и диабетических продуктов питания. Стевия имеет потенциал для использования как натурального сахарозаменителя, однако необходимо учитывать её ограничения и предосторожность при ее использовании.

Список использованных источников

1. Глобальный доклад по диабету. Женева: ВОЗ, 2016. – 88 с.
2. Kobus-Moryson M., Gramza-Michalowska A. Directions on the use of stevia leaves (*Stevia rebaudiana*) as an additive in food products // *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 2015. Vol. 14(1). Pp. 5-13. DOI: 10.17306/J.AFS.2015.1.1.
3. Marcinek K., Krejpcio Z. *Stevia rebaudiana* Bertoni: health promoting properties and therapeutic applications // *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*. 2016. Vol. 11(1). Pp. 3-8. DOI: 10.1007/s00003-015-0968-2.
4. Колесникова Е.О., Галдина Т.Е. Анализ химического состава *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl. // Национальная Ассоциация Ученых. 2015. №3-6 (8). – 108 с.
5. Кузнецова И.В. Содержание свободных аминокислот в листьях стевию (*Stevia rebaudiana* Bertoni) сушеной и установление их роли // *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2014. №1. – 110 с.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ АМИНОКИСЛОТНЫХ СПЕКТРОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ НОРОК, ИМЕЮЩИХ РАЗЛИЧНУЮ ОКРАСКУ МЕХА

В.А. Смаль, магистрант

Научный руководитель – А.А. Глазев, к.б.н., доцент

Гродненский государственный университет им. Я. Купалы

Пушное звероводство в Республике Беларусь представляет собой высокорентабельную отрасль животноводства, дальнейшие перспективы развития которого связаны с увеличением качества клеточной пушнины и наращиванием объемов её производства за счет улучшения племенных качеств животных. На данный момент в Беларуси разводят 14 пород норок [1].

Для повышения эффективности пушного звероводства необходимо выявлять среди хозяйственно-ценных пород норок скрытых носителей различных заболеваний и наследственных аномалий. Одним из информативных показателей является количество свободных аминокислот, участвующих в регуляции и интеграции многих процессов обмена веществ, в следствии чего значительное их изменение может являться маркером нарушения различных биохимических процессов в организме животного [2].

Цель исследования – установить отличия в аминокислотных спектрах плазмы крови норок, имеющих различную окраску меха.

В качестве объекта исследований использовали плазму крови самцов и самок норки, разводимой в зверохозяйстве в д. Стриевка (Гродненский район).

Таблица 1. – Концентрация протеиногенных аминокислот (АМК) в плазме крови самцов норки с различной окраской шерсти

АМК	Молярная концентрация, 10 ⁻⁶ моль/дм ³			
	Окраска «Белый»	Окраска «Сильвер Блю»	Окраска «Перл»	Окраска «Блек»
Asp	17,03 ± 4,87 ^Δ	9,32 ± 1,77*	11,21 ± 4,38*	10,20 ± 2,48*
Glu	160,49 ± 37,28	137,78 ± 12,68	176,95 ± 39,19	247,77 ± 40,07* ^Δ
Asn	18,22 ± 6,43	15,21 ± 3,90	15,63 ± 4,71	9,11 ± 1,66* ^Δ
Ser	213,79 ± 50,20	196,61 ± 26,32	279,42 ± 34,83*	215,00 ± 42,19
Gln	77,51 ± 28,02	89,31 ± 11,92	21,54 ± 25,57* ^Δ	88,85 ± 13,70
His	9,63 ± 5,74 ^Δ	20,00 ± 3,29* ^Δ	4,16 ± 4,13*	3,61 ± 0,70*
Gly	432,40 ± 98,42	406,74 ± 65,68	507,23 ± 111,01	370,62 ± 37,54
Thr	184,92 ± 47,79	155,99 ± 13,06	267,61 ± 59,37*	189,96 ± 19,14
Ctr	3,14 ± 1,50 ^Δ	4,72 ± 0,91* ^Δ	1,54 ± 0,54*	1,65 ± 0,82*
Arg	49,59 ± 25,18	106,27 ± 16,11* ^Δ	28,56 ± 20,88*	44,92 ± 79,40
Ala	330,48 ± 79,94	287,82 ± 47,53	354,03 ± 60,13	242,38 ± 19,52* ^Δ
Tyr	6,21 ± 6,71	15,70 ± 4,08* ^Δ	6,06 ± 5,99	4,00 ± 0,99
Val	206,78 ± 47,09 ^Δ	151,62 ± 30,60* ^Δ	351,62 ± 75,51*	109,69 ± 20,39* ^Δ
Met	11,02 ± 2,52	12,45 ± 1,88	2,12 ± 0,69*	2,83 ± 1,145*
Trp	45,42 ± 13,64	36,61 ± 6,03	84,81 ± 10,46* ^Δ	24,19 ± 4,78* ^Δ
Ile	69,21 ± 11,10	58,20 ± 11,27*	62,20 ± 11,85	42,82 ± 2,80* ^Δ
Phe	25,98 ± 6,46	29,70 ± 3,92	10,07 ± 9,16*	5,56 ± 1,18*
Leu	67,11 ± 15,64	67,36 ± 8,41	59,84 ± 8,63	35,11 ± 12,41* ^Δ
Lys	27,75 ± 7,60	25,34 ± 4,84	21,73 ± 4,39*	12,01 ± 2,77* ^Δ
Pro	147,84 ± 52,63	174,57 ± 33,38	221,43 ± 52,38*	181,84 ± 35,24

Примечания: * – достоверно различаются значения по сравнению с соответствующей группой животных, имеющих окраску шерсти «Белый» (p < 0,05); ^Δ – достоверно различаются значения по сравнению с соответствующими группами животных, имеющих другую окраску (p < 0,05).

Свободные аминокислоты разделяли методом обращённо-фазовой хроматографии на аналитической колонке Zorbax Eclipse XDB C⁸ (размер частиц сорбента – 3,5 мкм) 2,1x150 мм с градиент-

ным элюированием подвижной фазой на основе 0,1 М натрий-ацетатного буфера и органического модификатора ацетонитрила, при скорости потока 0,2 мл/мин, температуре 38°C, с предколонной дериватизацией ортофталевым альдегидом и флуоренилметилхлороформатом, pH 9,4 и детектированием по флуоресценции (231/445 нм). В расчетах использовался метод количественного анализа данных по методу внутреннего стандарта. В качестве внутреннего стандарта использовалась δ-аминовалериановая кислота [3]. Оценку достоверности межгрупповых различий проводили по t-критерию Стьюдента.

Таблица 2. – Концентрация протеиногенных аминокислот (АМК) в плазме крови самок норки с различной окраской шерсти

АМК	Молярная концентрация, 10 ⁻⁶ моль/дм ³			
	Окраска «Белый»	Окраска «Сильвер Блю»	Окраска «Перл»	Окраска «Блек»
Asp	11,14 ± 3,91	7,19 ± 4,73* ^Δ	15,82 ± 3,36*	14,58 ± 2,28
Glu	156,42 ± 113,74	195,31 ± 168,12	210,44 ± 37,23	344,53 ± 42,44*
Asn	16,69 ± 5,63	12,71 ± 9,35	18,03 ± 3,35	23,97 ± 2,89*
Ser	169,50 ± 32,93	170,02 ± 22,83	232,78 ± 36,80*	288,47 ± 28,55*
Gln	204,75 ± 60,45	154,29 ± 66,40*	50,89 ± 6,51*	39,59 ± 30,84*
His	47,29 ± 12,30 ^Δ	30,25 ± 4,14*	33,28 ± 7,32*	24,99 ± 5,24* ^Δ
Gly	331,97 ± 44,18	336,00 ± 77,03	474,82 ± 46,80*	417,00 ± 22,99* ^Δ
Thr	127,20 ± 21,38 ^Δ	110,89 ± 12,14* ^Δ	243,84 ± 69,56*	298,72 ± 34,77*
Сtr	8,25 ± 1,80	8,47 ± 2,10	10,62 ± 2,96*	10,12 ± 1,86*
Arg	127,31 ± 22,81 ^Δ	84,65 ± 18,98* ^Δ	111,71 ± 10,83* ^Δ	59,60 ± 6,29* ^Δ
Ala	251,00 ± 53,01	225,59 ± 46,72	484,44 ± 77,04*	517,38 ± 41,84*
Tyr	43,70 ± 7,79	32,42 ± 7,05*	30,57 ± 7,01*	28,97 ± 6,26*
Val	116,66 ± 27,13	114,64 ± 32,65	415,00 ± 169,46*	499,46 ± 103,73*
Met	15,53 ± 4,00	12,94 ± 3,66	19,09 ± 3,16*	13,70 ± 2,57
Trp	55,34 ± 11,38	63,03 ± 6,63* ^Δ	55,45 ± 6,81	51,10 ± 14,21
Ile	56,52 ± 13,70 ^Δ	43,78 ± 11,92* ^Δ	107,48 ± 14,07*	141,33 ± 16,42* ^Δ
Phe	61,34 ± 10,45	47,39 ± 7,63*	56,49 ± 9,91	52,76 ± 11,47
Leu	81,29 ± 25,59	62,73 ± 35,44	210,06 ± 38,77*	169,88 ± 81,58*
Lys	32,44 ± 10,79	26,43 ± 8,22	41,07 ± 6,08*	82,83 ± 76,03*
Pro	125,08 ± 32,50	161,69 ± 63,69*	231,30 ± 43,44*	143,51 ± 42,37

Примечания: * – достоверно различаются значения по сравнению с соответствующей группой животных, имеющих окраску шерсти «Белый» (p < 0,05); ^Δ – достоверно различаются значения по сравнению с соответствующими группами животных, имеющих другую окраску (p < 0,05).

Аминокислотный профиль плазмы крови самцов норки, имеющих окраску меха «Перл», характеризуется низким (более чем в 3 раза) содержанием глутамина. Следует отметить повышенный уровень аминокислоты триптофана, который в среднем в 1,7 раза выше его уровней в плазме крови самцов норки с другой окраской меха (таблица 1).

Отличительными особенностями аминокислотного профиля плазмы крови самцов норки, имеющих окраску меха «Блек», являются низкие уровни аланина, лизина, триптофана, аспарагина и аминокислот с разветвленным углеводородным радикалом (валина, изолейцина и лейцина), и, одновременно, высокая (более чем на 40 %) концентрация глутаминовой кислоты.

Отличительной особенностью аминокислотного спектра плазмы крови самцов норки с окраской меха «Белый» является высокая концентрация аспарагиновой кислоты (более чем в 1,7 раза) (таблица 1).

Аминокислотный спектр плазмы крови самок норки, имеющих окраску меха «Сильвер Блю», характеризуется низкими (более чем на 20 %) значениями концентрации аспарагиновой кислоты, треонина и изолейцина по сравнению с их уровнями в плазме крови самок с другим типом окраски меха (таблица 2).

Отличительной особенностью аминокислотного спектра плазмы крови самок норки с окраской меха «Блек» является повышенное содержание аминокислоты изолейцина и пониженный уровень

аминокислот с положительной заряженным радикалом – гистидина и аргинина (более чем на 20 %) (таблица 2).

Специфических изменений в аминокислотном профиле плазмы крови самок норки с окраской меха «Белый» и «Перл», которые бы существенно отличались от таковых у других представителей исследуемых групп животных, не установлено.

Тип окраски шерсти норок сопровождаются специфическими изменениями в аминокислотном профиле их плазмы крови, характеризуюсь разнонаправленным сдвигом в концентрациях ряда маркерных соединений, в частности, установлены достоверные различия ($p < 0,05$) в количественном содержании ряда ароматических аминокислот, аминокислот с положительно заряженным радикалом, а также аминокислот с короткой и разветвленной углеродной цепью у животных, имеющих окраску шерсти «Белый», «Блек», «Перл» и «Сильвер Блю».

Список использованных источников

1. Дюба, М. И. Состояние и перспективы развития звероводства в Республике Беларусь / М. И. Дюба// Современные технологии сельскохозяйственного производства. Агрономия. Ветеринария. Зоотехния : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 17 мая, 7 июня 2013 г. – Гродно, 2013. – С. 356–358.

2. Аминокислоты и их производные в регуляции метаболизма / А. А. Кричевская [и др.]; под общ. ред. З.Г. Броницкой. – Ростов н/Д : Ростовский гос. ун-т, 1983. – 110 с.

3. МВИ.МН 3201-2009. Определение содержания свободных аминокислот и их производных методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / Л.И. Нефёдов, А.А. Глазев, Е.М. Дорошенко. – Гродно, ГрГУ им. Я. Купалы, 2009. – 18 с.

УДК 579.631.1

КОНТРОЛЬ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ (*VACCINIUM CORYMBOSUM*) МЕТОДОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

А.И. Тихая, 2 курс, А.И. Тихая, 3 курс

Научный руководитель – С.В. Тыновец, старший преподаватель

Полесский государственный университет

В статье рассматривается метод контроля азотного питания растений с использованием функциональной диагностики, позволяющий оптимизировать процесс питания азотом для улучшения урожайности и качества продукции. Представленные в статье результаты исследований позволяют сделать выводы о эффективности применения метода функциональной диагностики для контроля азотного питания растений и оптимизации процессов удобрения.

Азот – элемент, необходимый растениям как строительный материал для белков и нуклеиновых кислот (ключевых для построения тканей). Кроме того, он является компонентом витаминов и хлорофилла, и от него зависит правильное развитие растений и рост их надземной и подземной части, а также оптимальная и правильная зеленая окраска.

Азотные элементы и их уровень содержания в растении также удлиняют вегетационный период растений и регулируют потребление других макроэлементов, например калия или фосфора. Главным образом по этим причинам азот является одним из важнейших элементов, влияющих на размер, количество и качество выращиваемых растений [1].

Избыток азота вызывает полегание, неравномерность и задержку созревания, повышает восприимчивость растений к болезням и вредителям и может ухудшить биологическую и технологическую ценность посевов, так как увеличивает содержание в почве токсичных нитратов и других небелковых форм азота.

Дефицит азота тормозит рост растений. Растения при этом слабо ветвятся, имеют приподнятую форму и более мелкие, светло-зеленые, быстро желтеющие листья. Светлеют (бледнеют) первыми более старые, нижние листья, а в комплексе с недостатком серы – более молодые, верхние. Стебли укороченные, тонкие, малооблиственные, листья быстро засыхают и опадают. Маленькое количество и площадь поверхности листьев, с малым количеством хлорофилла, а так же преждевременное созревание (сокращенный вегетационный период) не позволяют получить достаточно большой урожай, что несет за собой убытки [2, с. 251].

Функциональная диагностика питания растений относится к качественным методам анализа и позволяет определить не содержание того или иного элемента питания, а потребность растения в нём. Метод функциональной диагностики позволяет в течение примерно одного часа определить потребность растений в 14 макро- и микроэлементах питания и дать рекомендации по проведению корневых и некорневых подкормок, что особенно важно при введении новых сортов и при расширении ассортимента культур. Данный метод может использоваться для диагностики питания растений, как на грунтах, так и на гидропонике. Экспрессность метода позволяет перед каждой подкормкой растений количественно определить потребность в макро- и микроэлементах и скорректировать питание растений для повышения продуктивности культуры [3, с. 217; 6].

В настоящее время голубика привлекает к себе внимание благодаря своим полезным свойствам. Фенольные вещества, содержащиеся в ягодах, могут уменьшить воспалительные процессы, которые способствуют улучшению функции мозга во время старения, а также стимулируют производство новых клеток мозга. Голубика так же содержит ряд соединений, которые защищают от стадий инициации, продвижения и прогрессирования канцерогенеза. Помимо урожайности, элементы питания также может влиять на вкус плодов и питательные качества [4, с. 1490].

Целью данных исследований являлось определение содержания азотных компонентов в образцах голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum*) с использованием фотокolorиметрического метода.

Исследования проводились на базе отраслевой лаборатории «Инновационных технологий в агропромышленном комплексе». В исследованиях использовался фотокolorиметрический метод, который основан на определении содержания веществ в растворах по поглощению немонахроматического излучения света в видимой области спектра.

Этим методом можно по интенсивности окраски раствора установить концентрацию определяемого вещества в растворе. В основу метода положено свойство окрашенных растворов поглощать проходящий через него свет определенной длины волны. Снижение интенсивности света при прохождении его через раствор тем больше, чем интенсивнее окрашен раствор и чем больше слой жидкости, через который он проходит [5, с. 13].

Голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum*) имеет высокую практическую ценность, высокий потребительский спрос и обладает спецификой азотного питания.

Результаты исследования подтверждают, что критерии роста и развития голубики высокорослой напрямую зависят от количества внесенных азотных соединений.

Таблица 1. – Уровень азота в растениях голубики высокорослой до появления 50% зеленой листвы (%)

Образец	№1	№2	№3	№4	№5	Среднее значение
Недостаток N ⁺ (%)	-11	-10	-8	-9	-11	-11

Из таблицы 1 видно, что до появления 50% и более зеленой листвы на растениях голубики высокорослой, даже с условием внесенных удобрений, азот находится в недостатке (-11%).

Таблица 2. – Уровень азота в растениях голубики высокорослой во время цветения (%)

Образец	№1	№2	№3	№4	№5	Среднее значение
Недостаток N ⁺ (%)	-6	-4	-2	-6	-3	-4

Из таблицы 2 видно, что во время цветения голубики высокорослой, растение все еще испытывает недостаток азота (-4%). Однако, за счет внесенных удобрений, уровень азота стал выше.

Таблица 3. – Уровень азота в растениях голубики высокорослой после плодоношения (%)

Образец	№1	№2	№3	№4	№5	Среднее значение
Избыток N ⁺ (%)	+2	+4	+3	+2	+1	+2

Таблица 3 показывает, что после плодоношения уровень азота в растениях голубики поднялся до оптимального уровня и среднее значение составило +2%.

Использование фотокolorиметрического метода показало, что уровень азота в растениях голубики высокорослой варьирует в зависимости от стадии развития, условий выращивания и способа удобрения.

Фотокolorиметрический метод контроля азотного питания является высокоэффективным способом диагностики, который позволяет не только точно определить потребности растений в азоте или любом другом элементе, но и способствовать повышению качества и количества урожая голубики высокорослой.

Таким образом, можно вывести следующие результаты:

1. В период до появления 50% и более зеленой листвы голубики высокорослой, недостаток азота в растениях составил -11%;

2. В период цветения уровень азота поднялся за счет внесенных удобрений, растения имели недостаток -4%;

3. После плодоношения уровень азота стабилизировался, среднее значение составило +2%.

С помощью этого метода функциональной диагностики возможно не только контролировать содержание азота в растениях, но и своевременно регулировать агротехнические мероприятия, направленные на поддержание оптимального уровня азота.

Список использованных источников

1. Azot - znaczenie azotu dla roślin. Rola azotu w życiu roślin [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://murator-dom.pl/ogrod/pielęgnacja-roślin/azot-znaczenie-azotu-dla-roślin-rola-azotu-w-życiu-roślin-aa-xot9-NZ2B-ACTQ.html>. – Дата доступа: 05.04.2024.

2. Тыновец, С.В. Влияние микробиологических препаратов на поступление P₂O₅ и K₂O в ягодные культуры / С.В. Тыновец, Н.Н. Безрученко, С.С. Тыновец // Пинские чтения : материалы I международной научно-практической конференции, Пинск, 15–16 сентября 2022 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2022. – С. 250–254.

3. Тыновец, С.С. Влияние поступления макроэлементов в ягодные культуры в зависимости от микробиологических препаратов / С.С. Тыновец, С.В. Тыновец ; рук. работы Н.Н. Безрученко // Природа, человек и экология : электронный сборник материалов X Республиканской научно-практической конференции, Брест, 30 марта 2023 года / Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»; редкол.: С.Э. Кароза (отв. ред.) [и др.]. – Брест : БрГУ имени А.С. Пушкина, 2023. – С. 216–218.

4. Albert T. Effect of fertilization on the lowbush blueberry productivity and fruit composition in peat soil / T. Albert, K. Karp, M. Starast, U. Moor & T. Paal ; Journal of Plant Nutrition, 2011. – p. 1489–1496.

5. Семченко Т.К. Инструментальные методы анализа : метод. Указания / сост.: Т. К. Семченко, С. В. Кабанов ; под ред. Ю. П. Перельгина. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2016. – 48 с.

6. Приборы для экспресс диагностики минерального питания растений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://agroplus-group.ru/pribory-dlya-ekspress-dagnostiki-mineralnogo-pitaniya-rastenij/>. – Дата доступа: 05.04.2024.

УДК 637.146.32

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МОЛОЧНОГО ТИБЕТСКОГО ГРИБА, ЕГО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

А.И. Тихая, 3 курс

Научный руководитель – Е.М. Волкова, к.с.-х.н., доцент

Полесский государственный университет

В данной статье рассматриваются органолептические показатели молочного тибетского гриба (кефирного грибка) в зависимости от жирности ферментируемого молока. В работе представлены результаты исследования, включающего сравнительный анализ вкусовых, ароматических и текстурных характеристик полученных кефирных продуктов. Полученные данные представляют практическую значимость для производителей молочных продуктов и специалистов в области пищевой технологии, а также может послужить основой для дальнейших исследований в данной области.

Молочный тибетский гриб, известный своими полезными для здоровья свойствами, является объектом многочисленных исследований. Он представляет собой уникальный естественный симбиоз четырех групп микроорганизмов: молочнокислых палочек, молочнокислых кокков, уксуснокислых бактерий и дрожжей, что и делает его мощным пробиотиком [1, с. 26].

Тибетские народы продолжительное время культивировали гриб и сохраняли его состав. Около 300 лет назад гриб начали использовать в Болгарии, затем он распространился в России. Жители Северного Кавказа убеждены, что молочный гриб был получен от пророка Мохаммеда, люди именовали продукт напитком Пророка. В начале XX века свойства молочного гриба начал изучать врач Бадмаев. По его данным, напиток данного гриба обладал мощным противоаллергенным действием. В России стали постепенно открывать «кефирные лечебницы», врачи использовали напиток при заболеваниях легких, рахитах, гинекологических болезнях, водянке [2, с. 206].

Внешне гриб представляет собой плотные белые кефирные зерна, которые образуются в процессе длительного культивирования и питаются лактозой с образованием уксусной кислоты. Гриб представляет собой тело белого цвета диаметром 5–6 мм в начальном периоде развития и 40–50 мм в конце периода перед делением [3, с. 8].

Органолептические показатели молочного тибетского гриба, такие как вкус, цвет и запах, напрямую зависят от условий его выращивания и типа используемого молока. Традиционно культуру выращивают в коровьем молоке, что придает напитку легкую кислинку и приятный молочный вкус. Гриб так же способен адаптироваться к различным видам молока, включая козье и овечье, что неминуемо сказывается на его вкусовых качествах.

Актуальность изучения органолептических показателей молочного тибетского гриба обусловлена смещением потребительских предпочтений в сторону натуральных и полезных продуктов питания. Детальное изучение органолептических характеристик молочного тибетского гриба способствует улучшению процессов выращивания и переработки данного продукта, что может положительно отразиться на внедрении в пищевую промышленность новых технологий.

В качестве объекта исследований использовалась сухая закваска для кефира из Тибетского молочного гриба.

Грибы культивировали в течение трех дней с образцами молока одного производителя с разной долей жирности (в %).

Органолептическая оценка проводилась путем анализа вкусовых, ароматических характеристик и консистенции напитков, приготовленных на молоке с разной долей жирности. Испытания проводились в лабораторных условиях с участием группы добровольцев. Анализ полученных кефирных продуктов проводили согласно СТБ 970-2017 [6].

Таблица 1. – Органолептические показатели по СТБ 970-2017

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру густая, с нарушенным или ненарушенным сгустком. Допускается газообразование в виде отдельных глазков, вызванное действием микрофлоры кефирных грибков
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Качественные кефирные продукты должны иметь однородную консистенцию, молочно-белый равномерный цвет, а также чистый, кисломолочный вкус и запах, без посторонних привкусов и примесей.

Результаты исследования подтверждают, что массовая доля жирности молока значительно влияет на органолептические качества получаемых в процессе ферментации кефирных продуктов.

Таблица 2. – Зависимость органолептических качеств кефирных продуктов от массовой доли жирности ферментируемого молока молочным тибетским грибом

% жирности молока	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет
6%	Консистенция плотная, однородная, сметанообразная. Сгусток пронизан пузырьками	Ярко выраженный кисломолочный вкус без посторонних запахов и вкусов	Молочно-кремовый
3,5%	Более легкая консистенция, однородная, легко перемешиваемый сметанообразный сгусток. Имеется небольшое газообразование	Имеется баланс между кислоткой и молочным вкусом без посторонних запахов и вкусов	Молочно-белый
3,2%	Консистенция однородная, легко перемешиваемый сгусток. Имеется небольшое газообразование	Выраженная кислотка без посторонних запахов и вкусов	Молочно-белый

Из таблицы видно, что уменьшение жирности молока сопровождается увеличением яркости кисломолочных нот в ароматическом профиле напитка.

Органолептическая оценка молочного тибетского гриба на молоке различной массовой доли жирности показала, что жирность молока играет ключевую роль в формировании вкусовых и текстурных характеристик напитка. Выбор молока для приготовления напитка на основе молочного тибетского гриба должен основываться на предпочтениях по вкусу и консистенции. Эти результаты могут быть полезны как для производителей, так и для потребителей напитков на основе кефирного гриба, стремящихся достичь оптимального сочетания вкуса и полезных свойств.

Список использованных источников

1. Зипаев, Д.В. Новые продукты питания с использованием биомассы кефирных грибов / Д.В. Зипаев // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. – № 1. – С. 26-28. – ISSN 0579-3009. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/297736> (дата обращения: 02.04.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 1.
2. Чеченихина, О.С. Производство молочного продукта с использованием тибетского гриба и молока разных изготовителей / О. С. Чеченихина, О. S. Chechenikhina, Е. В. Ражина [и др.] // Молочнохозяйственный Вестник. – 2023. – № 3 (51). – С. 204-215. – ISSN 2225-4269. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/347198> (дата обращения: 06.04.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 3.).
3. Вишневец, А.А. Использование тибетского молочного гриба при производстве кефирной продукции / А.А. Вишневец, Е.М. Волкова // Биотехнология: достижения и перспективы развития : сборник материалов VI международной научно-практической online-offline конференции, Пинск, 30 ноября – 1 декабря 2023 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2023. – С. 8-10.
4. Кефир. Общие технические условия: СТБ 970-2017. – Введ. 20.03.17. – Минск : Госстандарт, 2017. –11 с.

УДК 575: 579.2: 57.086.2

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАТОГЕНОВ СИРЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

М.А. Трейлиб, магистрант

Научный руководитель – **Л.С. Цвирко**, д.б.н., профессор;

Н.В. Водчиц, зав. ОЛ "ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве"

Полесский государственный университет

Сирень – одно из наиболее популярных декоративных древесных растений. С помощью технологии *in vitro* можно быстро произвести необходимое количество растений нового сорта или сохранить коллекцию, а так же получить оздоровленный посадочный материал в короткие сроки. Практически на всех этапах размножения возникают сложности, связанные в первую очередь с

биологическими особенностями сирени. В связи с этим оптимизация этапов клонального микро-размножения отдельных сортов имеет особую актуальность [1, с.32, 2, с.56].

Цель работы – определить видовую и родовую принадлежность микроорганизмов, поражающих экспланты сирени обыкновенной в условиях *in vitro*.

Исследования проводились на базе отраслевой лаборатории "ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве" биотехнологического факультета УО "Полесский государственный университет" в ноябре – декабре 2023 года.

В качестве объекта исследования использовали микроорганизмы, поражающие регенеранты сирени обыкновенной 4 сортов: Зорка Венера, Маршал Жуков, Великая Победа, Память о Колесникове.

Регенерацию *Syringa vulgaris in vitro* проводили на питательных агаризованных средах Му-расиге-Скуга стандартного состава с добавлением фитогормона 6-Бензиламинопурина, концентрацией 1 мг/л [3, с.302, 4, с.301].

Емкости с эксплантами размещали на стеллажах световой установки культурального помещения при температуре +25 °С, фотопериоде день/ночь – 16/8 ч, освещенности 6000 лк, относительной влажности воздуха 70 %.

Определение микроорганизмов выполняли микроскопическим и культуральным методом, чувствительность определяли диско-диффузионным методом.

Выращивание растений методом клонального микро-размножения *in vitro* сталкивается с рядом проблем: в частности, инфицированием материала, которое проявляется в росте микроорганизмов на питательной среде в виде помутнения, хлопьев, точек или колоний [5, с.10]. Для эффективной борьбы с микроорганизмами необходимо определить их таксономический статус.

В ходе исследований был выполнен посев микроорганизмов из инфицированных колб с растительным материалом сирени обыкновенной на питательную среду Сабуро, содержащую левомицетин.

Через три дня культивирования в термостате при температуре +27 °С рост патогенов отмечен не был, что дало возможность судить об отсутствии грибковой инфекции и наличии бактериальной.

Далее определяли видовую принадлежность бактерии. Для этого производили посев культуры на ГРМ-агар [6, с.55], где был отмечен рост колоний микроорганизмов (рисунок 1).

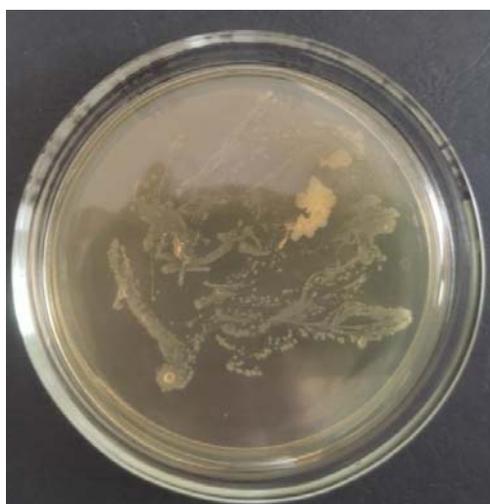


Рисунок 1. – Рост колоний бактерий на ГРМ-агаре

Из колоний готовили мазки, окрашивали их методом Грама по стандартной методике [7, с.4,]. В ходе проведенных исследований удалось выяснить, что это бактерии рода *Пантоя*.

В последующем была приготовлена питательная среда MS, с добавлением антибиотиков: в первом случае – левомицетина, во втором – цефтриаксона по 500 мг/л каждого, на которую были пересажены регенеранты сирени обыкновенной из зараженных колб [8, с.5, 9, с.14].

Через 20 дней культивирования выявили, что в колбах с питательной средой Мурасиге-Скуга, содержащей цефтриаксон, наблюдались признаки инфицирования и угнетение роста эксплантов (рисунок 2 А).

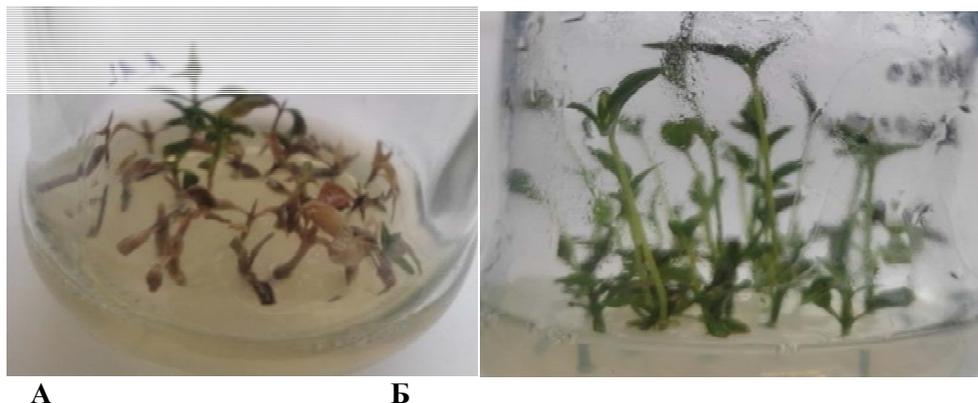


Рисунок 2. – Экспланты сирени обыкновенной *in vitro* на питательной среде Мурасиге-Скуга, содержащей антибиотика цефтриаксон (А) и левомицетин (Б) через 20 дней культивирования

В среде, содержащей левомицетин, микрорастения активно росли, имели развитую листовую пластинку и образовывали каллусы (рисунок 2 Б). Доля регенерировавших эксплантов, относительно изначально введенных в стерильную культуру, составляла – 72 %.

На 30 сутки растения выглядели развитыми, визуальными не имели морфологических отклонений, выпадов не наблюдалось, приживаемость составила 100 %.

Установлено, что микроклоны сирени обыкновенной были контаминированы бактерией рода Пантоя (*Pantoea*). Стабильным санирующим эффектом обладает антибиотик левомицетин в концентрации – 500 мг/л. Отмечена неэффективность применения антибиотика цефтриаксон. При дальнейшем культивировании приживаемость регенерантов составляла – 100 %.

Список использованных источников

1. Спиридович, Е. В. Сирень из пробирки / Е. В. Спиридович // Наука и инновации. – 2019. – № 6. – 32–37 с.
2. Международная научная конференция, посвященная 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси, материалы конференции, Минск, 6–8 июня 2017 г. / Национальная академия наук Беларуси, Центральный ботанический сад; редкол. : В. В. Титок [и др.]. – Минск, 2017. – Ч. 1. – С. 428–430.
3. Тимофеева, О. А., Невмержицкая, Ю. Ю. Клональное микроразмножение растений: учеб.-метод. Пособие / О. А. Тимофеева, Ю. Ю. Невмержицкая. – Казань: Казанский университет, 2012. – 56 с.
4. Трейлиб, М. А. Совершенствование технологии ускоренного размножения сирени в условиях *in vitro* / М. А. Трейлиб // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси : материалы XVII международной молодежной научно-практической конференции, Пинск, 14 апреля 2023 г. : в 2-х ч. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол.: В.И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2023. – Ч. 2. – С. 301–303.
5. Лысак, В. В. Микробиология : учеб. пособие / В. В. Лысак. – Минск : БГУ, 2007. – 100 с
6. Желдакова, Р. А. Механизмы биосинтеза антибиотиков и их действие на клетки микроорганизмов : учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-31 01 01 «Биология» / Р. А. Желдакова. – Мн.: БГУ, 2004. – 111 с.
7. Деменко, В. И. Микроклональное размножение садовых растений : учеб. пособие / В. И. Деменко. – Москва : ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА, 2007. – 55 с.
8. Блажевич, О. В. Культивирование клеток : учеб. пособие / О. В. Блажевич. – Минск : БГУ, 2004. – 79 с.
9. Кулуев, Б. Р. Основы биотехнологии растений : учеб. пособие / Б. Р. Кулуев [и др.]. – Уфа : Ринц БашГУ, 2017. – 245 с.

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИ РАЗНЫХ ОРГАНИЗМОВ

В.А. Грибуш, 2 курс

Научный руководитель – Т.Л. Лебедь, зав. ОЛ «Лонгитудинальные исследования»
Полесский государственный университет

Липиды играют важную роль в процессах жизнедеятельности. Будучи одним из основных компонентов биологических мембран, липиды влияют на их проницаемость, участвуют в передаче нервного импульса, создании межклеточных контактов. Триглицериды служат в организме весьма эффективным источником энергии либо при непосредственном использовании, либо потенциально – в форме запасов жировой ткани. Важная функция липидов – создание термоизоляционных покровов у организмов, защита органов и тканей от механических воздействий.

Липидограмма или липидный статус – это комплексное исследование биохимических маркеров липидного обмена, отражающих количественное содержание различных липидов в крови. [1, с. 353]

Повышенные уровни отдельных липидов могут быть связаны с развитием сахарного диабета, атеросклероза, инфаркта миокарда, инсульта и других сердечно-сосудистых заболеваний у человека, нарушением энергетического обмена у животных. Актуальным является периодический биохимический контроль с целью профилактики заболеваний человека, контролем рациона питания и физиологии животных. Диапазоны референтных значений основных липидов отличны у людей, крупного рогатого скота (КРС) и рыб (таблице 1).

Таблица 1. – Референтные значения

Показатель	Референтные значения		
	Человек	КРС	Рыбы
Общий холестерин (ОХ), ммоль/л	5,26–6,50	1,60–5,00	3,35–6,92
Триглицерид (ТГ), ммоль/л	2,00–2,50	–	1,21–7,05
Лipoproteины низкой плотности (ЛПНП), ммоль/л	3,50–4,50	–	–
Лipoproteины высокой плотности (ЛПВП), ммоль/л	0,90–1,00	–	–
Индекс атерогенности (ИА)	3,00–4,00	–	–

В настоящее время количественное определение липидов в крови унифицировано и выполняется в автоматизированном виде. Реагентная база универсальна для филогенетически различных организмов.

Цель исследования – проведение сравнительной оценки липидного статуса у организмов филогенетически разных групп.

Биохимические исследования проводились в отраслевой лаборатории “Лонгитудинальные исследования”. Забор крови у людей осуществлялся квалифицированным медицинским персоналом. Кровь животных и рыб доставлялась работниками специализированных предприятий в течение часа с момента забора. Анализ образцов сыворотки крови проводился с помощью автоматического биохимического анализатора ChemWell 2910 (Awareness Technology, США).

Таким образом, было проведено фотоколориметрическое исследование липидов (ОХ, ТГ, ЛПНП, ЛПВП) 33 человек, 50 особей КРС и 70 пресноводных рыб двух разных видов (клариевый сом и ленский осетр).

На сегодняшний день исследование только уровня ОХ у человека не всегда носит прогностический характер, в силу особенностей транспортировки липидов в кровотоке. Поэтому важно также проводить оценку уровня ЛПНП («плохого» холестерина) и ИА, как критерия прогноза риска атеросклероза. Так нами при исследовании липидного профиля 33 человек (63,6 % – мужчины, 36,4 %) установлено (таблица 2), что у 12,1% людей был отмечен повышенный уровень ЛПНП,

причем у мужчин чаще. При избытке ЛПНП в стенках сосудов возникают бляшки, которые могут ограничивать движение крови по сосуду, что грозит атеросклерозом [2, с. 33-34].

Таблица 2. –Результаты определения липидного профиля

Показатели	Содержание липидов	
	М	Ж
Общий холестерин, ммоль/л	4,67±0,97	5,30±0,62
Липопротеины высокой плотности, ммоль/л	1,09±0,37	1,68±0,40
Липопротеины низкой плотности, ммоль/л	2,88±0,96	3,00±0,53
Триглицериды, ммоль/л	1,79±1,48	1,18±0,94
Индекс атерогенности	3,60±1,56	2,36±0,92

Также у 36,3 % отмечалось превышение триглицеридов, которые используются в биохимии в качестве маркера инсулинорезистентности. Проблема повышения ТГ актуальна во всем мире, т.к. напрямую зависит от «нездорового» жирного питания, малоподвижного образа жизни, возраста человека. Уровень общего холестерина в группе людей составил 4,90±0,90 ммоль/л.

Продуктивность коров, их здоровье, качество молока, продуктивное долголетие во многом зависят от характера рубцового пищеварения. С учетом различий в рационе питания проводили исследование только уровня ОХ в группе КРС, но в двух подгруппах: сухой и лактация (таблица 3).

Таблица 3. – Содержание ОХ в сыворотке крови КРС

Показатели	Содержание липидов	
	Фаза сухостоя	Фаза лактации
Общий холестерин, ммоль/л	2,72±0,58*	3,88±1,01

* – различия статистически достоверны при $p < 0,01$ (по сравнению с фазой лактации)

Содержание ОХ наблюдалось в диапазоне референтных величин и не превышало их, однако средние концентрации ОХ в фазу сухостоя и фазу лактации статистически значимо различались. Контроль ОХ у КРС свидетельствует о правильности подобранного питания с учетом физиологического состояния животных. Так высокие значения уровня общего холестерина в фазе лактации обусловлены с выкармливанием потомства, нуждающегося в большом количестве липидов как источнике энергии для бурно растущего и развивающегося организма теленка [3, с. 62].

Липиды в организме рыб являются важнейшим источником энергии. Содержание и состав липидов в органах и тканях рыб зависят как от физиологического состояния их организма и среды обитания (минерализация вод) [4, с.1-2]. Анализ сывороток крови рыб не выявил отклонения от референтных значений (таблица 4).

Таблица 4. – Содержание липидов у пресноводных рыб

Показатели	Содержание липидов	
	Клариевый сом	Ленский осетр
Общий холестерин, ммоль/л	3,22±0,81**	1,60±0,65
Триглицериды, ммоль/л	2,82±2,06	3,10±1,13

** – различия статистически достоверны при $p < 0,01$ (по сравнению с содержанием ОХ у ленского осетра)

Средние концентрации ОХ у ленского осетра статистически значимо выше, чем у клариевого сома.

Таким образом, учитывая разницу протекающих биохимических процессов, физиологических состояний, сред обитания, рационов питания на рисунке представлены уровни среднего содержания ОХ и ТГ у филогенетически разных групп организмов.

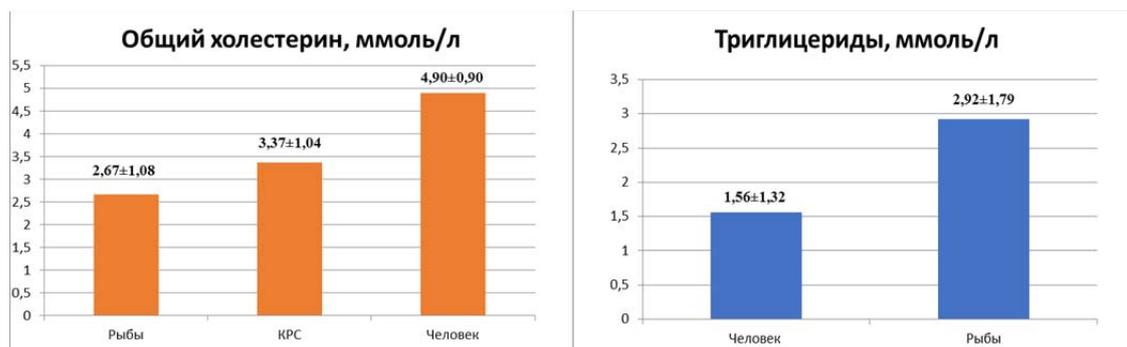


Рисунок – Распределение средних уровней ОХ и ТГ у различных организмов

Сравнительная оценка липидного статуса организмов филогенетически разных групп выявила тенденцию к увеличению содержания ОХ в крови в следующем ряду: рыбы → КРС → человек; снижению содержания ТГ в крови: человек → рыбы.

Содержание холестерина и других липидов в организмах человека и филогенетически разных животных варьируют в очень широких пределах, что обусловлено сложностью биохимических процессов данных организмов, средой обитания, режимом и составом рациона питания, а также физиологическим состоянием.

Данные, полученные в ходе исследования образцов крови человека, могут быть использованы медицинскими работниками для постановки диагноза, коррекции образа жизни и стратегии лечения.

Исследование образцов крови КРС и рыб могут быть использованы ветеринарными специалистами и рыбаками для пересмотра и возможного изменения кормового рациона, условий содержания, с целью достижения экономических показателей различных профильных хозяйств.

Список использованных источников

1. Ленинджер, А. Биохимия : Пер. с англ / А. Ленинджер. – Москва : Мир, 1974. – 956 с.
2. Крикало, И.Н. Липидный профиль населения зрелого возраста г. Наровли / И. Н. Крикало, Л. Н. Лаптева, М. А. Соловей // Научный журнал “Вестник МДПУ ім.І.П. Шамякіна”. – 2020. – №2(46). – 32–37 с.
3. Жариков Я.А. Общий холестерин сыворотки крови и энергетический статус коров / Я.А.Жариков // Научный журнал “Известия Коми НЦ УрО РАН” серии “Сельскохозяйственные науки”. – 2021. – №1(47). – 59–64 с.
4. Кириллов В.И. Особенности липидного обмена в организме рыб в условиях повышенной минерализации воды / В.И.Кириллов // Научный журнал “Вестник АГТУ”. Сер : Рыбное хозяйство. 2009. – 1–2 с.

УДК.577.112

ОСНОВНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ УГЛЕВОДНОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНОВ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ

А.Н. Ульяновская, 3 курс

Научный руководитель – **Н.В. Шепелевич, ассистент**

Полесский государственный университет

Углеводный и липидный обмены играют ключевую роль в поддержании жизнедеятельности организма человека. Исследования в области взаимосвязи углеводного и липидного обменов позволят расширить знания о механизмах регуляции обменов, выявить новые факторы, влияющие на них.

Многочисленные исследования указывают на увеличение распространённости нарушений липидного обмена. По структуре липиды настолько разнообразны, что у них отсутствует общий при-

знак химического строения. Липиды разделяют на классы, в которые объединяют молекулы, имеющие сходное химическое строение и общие биологические свойства.

На уровень липидов в организме оказывают воздействие факторы окружающей среды, питание, образ жизни и наследственность. Актуальным является исследование соотношения показателей липидного обмена, что позволяет оценить атерогенность плазмы крови даже при нормальных уровнях общего холестерина.

Углеводный обмен—это многокомпонентный процесс полного метаболизма различных углеводов в организме человека. Представляет собой сложную цепь реакций, происходящих на разных уровнях, начиная от первичного превращения и всасывания простых углеводов в кишечнике и заканчивая образованием углеводистых соединений из других, в том числе белковых, компонентов [3, с.46].

Основным параметром, отражающим состояние углеводного обмена, является содержание глюкозы в сыворотке крови. При целом ряде состояний содержание глюкозы в крови повышается (гипергликемия) или понижается (гипогликемия) [5, с. 32].

Несмотря на разностороннее изучение особенностей метаболизма у мужчин и женщин, многие гендерные аспекты изучены недостаточно. В частности, сведения о состоянии системы гомеостаза в разные возрастные периоды жизни неоднозначны. Вместе с тем исследование показателей углеводного и липидного обмена имеет социальное значение, так как выявление их отклонений требует неотложных мероприятий по профилактике и диагностике сердечно-сосудистой заболеваемости [2, с.1].

Цель работы – изучение взаимосвязей между показателями липидного спектра сыворотки крови и глюкозы капиллярной крови.

В исследование включены лица обоего пола (n=32), средний возраст которых составил 47 лет. Анализировались результаты однократного определения уровня общего холестерина, триглицеридов, уровня липопротеинов высокой и низкой плотности и глюкозы капиллярной крови. Оценка показателей крови проводилась с применением анализатора Element Multi in vitro согласно инструкции производителя. Со слов обследуемых, препараты для снижения холестерина в крови ими не применялись. Исследования выполнялись на базе отраслевой лаборатории «Лонгитудинальные исследования» УО «Полесский государственный университет».

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0 (StatsoftInc, USA).

Проведена сравнительная оценка лабораторных показателей липидного и углеводного обменов в зависимости от пола. Средние значения показателей представлены в таблице 1.

Таблица – Среднестатистические значения показателей крови

Параметры	Женщины (n=11)		Мужчины (n=21)	
	средние значения	%*	средние значения	%*
Возраст	44±10,4 [28; 62]	–	48±9,35 [4,70; 12,62]	–
ОХ, ммоль/л	5,12±0,81 [3,47; 6,21]	54,54	4,76±0,94 [2,59; 6,62]	20,00
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,89±0,84 [1,73; 3,78]	–	2,90±0,95 [1,16; 4,99]	23,80
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,60±0,46 [0,96; 2,08]	63,63	2,02±4,31 [0,65; 2,08]	57,14
ТГ, ммоль/л	1,17±0,99 [0,25; 1,62]	25,45	1,79±1,46 [0,25; 6,86]	42,85
Глюкоза, ммоль/л	4,84±0,36 [4,40; 5,60]	9,09	5,90±1,69 [4,70; 12,68]	50,00
ИА	2,41±0,94 [1,00; 4,10]	27,27	3,89±1,58 [1,10; 7,00]	60,00

Примечание: %*—доля лиц с отклонением уровня данного показателя от нормы

Результаты нашего исследования указывают на подверженность вариациям параметров липидного спектра и уровня глюкозы в зависимости от пола.

У женщин значения общего холестерина (ОХ) выше, нежели у мужчин (54,54 % и 20,00 % соответственно). Однако, наилучшие антиатерогенные свойства крови отмечены именно у женщин, за счет нормальных значений липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) и триглицеридов (ТГ). Это может быть связано с положительным влиянием эстрогенов [1, с. 4].

В группе мужчин наблюдается понижение ХС ЛПВП (57,14%) и повышение триглицеридов ТГ (42,85%). Вследствие чего индекс атерогенности (ИА) высокий (норма 2,2-3,5), что несомненно является риском сердечно-сосудистой патологии [4, с.392].

Анализ уровня глюкозы у мужчин и женщин, показал 50,00% высоких значений в группе у мужчин. Это может быть связано с нарушением углеводного обмена.

В зависимости от уровня глюкозы в крови, обследуемые были разделены на 2 группы: с уровнем глюкозы до 5,5 ммоль/л и выше этого значения (рисунок 1).

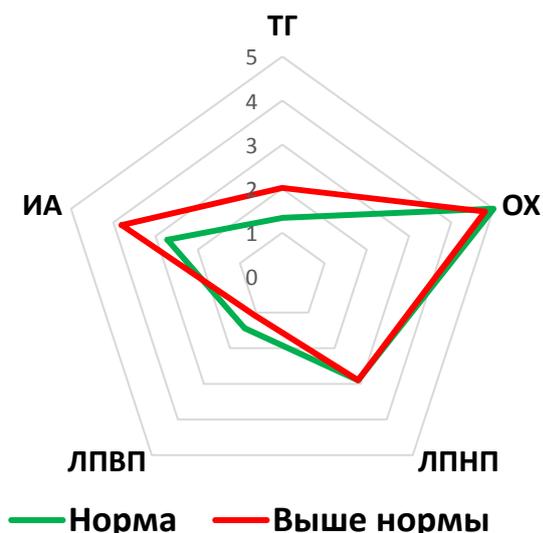


Рисунок – Показатели липидограммы у обследованных в зависимости от уровня глюкозы в крови

У лиц с уровнем глюкозы выше 5,5 ммоль/л отмечалось повышенное значение ТГ (2,1 ммоль/л), индекса атерогенности (3,9) и снижение ЛПВП (1,44).

Результаты исследования указывают на подверженность вариациям параметров липидного спектра и глюкозы в зависимости от пола. Маркером агрессии холестерина является коэффициент атерогенности. В нашем исследовании наилучшие антиатерогенные свойства крови отмечены у женщин, что связывают с положительным влиянием эстрогенов. В группе мужчин по мере увеличения наблюдается понижение ЛПВП и повышение ТГ и ЛПНП, а также глюкозы. Это несомненно является нарушением углеводного и липидного обменов и, как следствие, риском сердечно-сосудистой патологии.

Список использованных источников

1. Адамян Л.В., Андреева Е.Н., Аполихина И.А., и др. Менопауза и климактерическое состояние женщины. Клинические рекомендации. М.: Российское общество акушеров-гинекологов, 2021–24 с.
2. Груздева О.В., Гендерные и возрастные особенности концентрации в крови глюкозы и общего холестерина как факторы риска заболеваний сердечно-сосудистой системы по результатам диспансеризации/ О.В.Груздева, \ Е.И.Паличева, С.А.Максимов// Лабораторная служба.–2016.–№5(2).–С.15–21.
3. Емельянов, В. В. Биохимия : [учеб. пособие] / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016 – 134 с.
4. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения. – СПб: Питер Ком, 1999. –512 с.
5. Котович И.В., Баран В.П., Румянцева Н.В. Основы динамической биохимии. Уч.-мет. пособие для студ. фак-та вет. медицины, зооинж. ф-та и ф-та заоч. обучения / И.В.Котович, В.П.Баран, Н.В.Румянцева. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005.–82 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МИЦЕЛИЯ ШАМПИНЬОНА ДВУСПОРОВОГО ПРИ ГЛУБИННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ

Чэнь Цзюньсин, магистрант; **Д.А. Слиж**, м.н.с.
Научный руководитель – **О.Н. Жук**, к.б.н.;
Полесский государственный университет

Шампиньоны *Agaricus bisporus* являются безусловным лидером рынка, их доля в структуре мирового производства грибов составляет более 80%. Шампиньоны считаются весьма полезным и питательным продуктом, содержащим множество белков и растительных жиров, в них содержатся витамины, пантотеновая и никотиновая кислоты, железо, кальций, медь, калий, селен, цинк, марганец и др. [1] Промышленное производство базидиомицетов *Agaricus bisporus* знаменует собой важную веху в современном научном подходе в выращивании грибов. Началом этой отрасли было положено работами Дуггара, который в 1905 разработал и опубликовал методы выращивания чистой культуры штаммов *Agaricus bisporus*. Истинный прогресс был достигнут только благодаря внедрению строгих современных научных методов, включая использование чистых культурных штаммов и искусственную инокуляцию. Современные интенсивные технологии выращивания съедобных грибов предъявляют высокие требования ко всем его составляющим: эффективности выбранной технологии, уровню технологического оснащения, квалификации персонала и его технологической дисциплине, особенностям сорта и качеству посевного материала [2, с. 105]. Совершенствование способов получения посевного материала базидиальных грибов, в том числе шампиньона двуспорового, и, как следствие, повышение его качества, основано на использовании современных биотехнологических подходов в отборе штаммов с заданными качествами и четкими критериями контроля его качества на этапах поверхностного и погруженного (глубинного) культивирования. Важными критериями качества посевного материала могут выступать такие показатели как уровень белка и антиоксидантная активность мицелии на примере аскорбиновой кислоты и глутатиона.

Цель работы – изучить уровень белка и антиоксидантную активность мицелия *Agaricus bisporus* при выращивании инокулята.

Объект исследования – штамм шампиньона двуспорового (*Agaricus bisporus*). Глубинное культивирование проводили на картофельно-сахарозной среде (КСС), при этом на каждые 100 мл питательной среды вводили фрагменты инокулюма площадью 1 см². Культивировали на шейкере WiseShake SHO при 70 об/мин и температуре 24±1 °С в течение 14 сут с последующим отбором проб мицелия и культуральной жидкости на 3, 7, 10 и 14 сутки. Экстракт мицелия получали добавляя дистиллированную воду в соотношении 1:2, гомогенизировали в течение 10 мин при частоте ударов 2,26 раз в секунду, суспензию центрифугировали 5 мин при температуре 4 °С и 10000 об/мин. В экстракте мицелия определяли содержание аскорбиновой кислоты и восстановленного глутатиона на основе метода Чупахиной [3, с. 31] и выражали в мг/г. Общий белок определяли в экстракте мицелия и культуральной жидкости по Bradford [4, с. 15], оптическую плотность измеряли на спектрофотометре при длине волны 595 нм. О содержании общего белка (мкг/мл) в исследуемом объекте судили по калибровочному графику, построенному по бычьему сывороточному альбумину в диапазоне его концентраций от 10 до 100 мкг/мл (рисунок). Все эксперименты проводили в трех повторах.

Проведенные исследования показали, что в глубинной культуре с первых же суток происходит активный рост мицелия, сухая масса которого к 7 суткам на использованной КСС составила 4,23±0,19 г/л. При этом в мицелии происходит синтез исследуемых метаболитов. Активно синтезируется белок - концентрация за исследуемый период составила от 56,6±2,30 мкг/г до 62,1±1,32 мкг/г, также активно синтезируются субстанции, обладающие антиоксидантной активностью – аскорбиновая кислота и восстановленный глутатион. Содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в мицелии *A. bisporus* увеличивается с течением времени, максимальный пик в наших условиях пришелся на 10 сутки культивирования и составил 0,84±0,10 мг/г, такая же ситуация и по содержанию восстановленного глутатиона в мицелии *A. bisporus*– 529,31±2,78 мг/г (таблица).



Рисунок – Зависимость значений оптической плотности от концентраций белка бычьего сывороточного альбумина

Таблица – Зависимость содержания аскорбиновой кислоты, восстановленного глутатиона и белка в *A.bisporus* от длительности культивирования

Сутки глубинного культивирования	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/г	Содержание глутатиона, мг/г	Содержание общего белка в мицелии, мкг/г	Содержание общего белка в культуральной жидкости, мкг/мл
3	0,36±0,01	143,46±1,33	143,92±0,98	62,1±1,32
7	0,55±0,15	149,03±0,99	117,8±1,15	61,9±1,06
10	0,84±0,10	529,31±2,78	120,60±1,36	56,6±2,30
14	0,76±0,13	305,47±1,52	124,60±1,27	57,2±1,42

По общему белку ситуация более ровная: значения этого показателя колеблются незначительно во все исследуемые дни *in vitro*.

Таким образом, исследованные уровни аскорбиновой кислоты, глутатиона и белка в *A. Bisporus* могут отражать состояние мицелия в глубинной культуре и быть использованы как показатели качества инокулюма.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, грант БРФФИ Х23М-059 «Экзогенные брассиностероиды – новые эффекторы-регуляторы метаболизма грибов и средство управления физиологической активностью».

Список использованных источников

1. Библиотека о грибах // Химический состав и пищевая ценность грибов [Электронный ресурс]. – 2001–2019. – Режим доступа: <http://gribochek.su/>. – Дата доступа: 16.03.2024.
2. Иванович, А.И. Шампиньоны России (род *Agaricus* L.). Видовой состав, экология, культивирование. Монография /А.И. Иванов. – Пенза: РИО ПГАУ. – 2017. – 200 с.
3. Физиологические и биохимические методы анализа растений: Практикум / Калинингр. ун-т; Авт.-сост. Г.Н. Чупахина. – Калининград, 2000. – 59 с.
4. Практикум по физиологии и биохимии растений (белки и ферменты): учебно-методическое пособие / 26 Ю. Ю. Невмержицкая, О. А. Тимофеева. – Казань: Казанский университет, 2012. – 36 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В МОЛОКЕ КОРОВ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

Е.И. Черняк, магистрант

Научный руководитель – В.Н. Бурдь, д.х.н., профессор

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

Биологическая и питательная ценность молока определяется его составом, который влияет на объем и качество производимой из него продукции. Важно учитывать влияние различных факторов на химический состав молока в процессах его получения и обработки. Химический состав молока включает около 250 компонентов. В среднем коровье молоко содержит 87,5 % воды, 12,5 % сухих веществ, 3,6 % жира, 3,2 % белка, 0,7 % минеральных веществ [1, с. 215].

В нормативном документе «СТБ 1598–2006 Молоко коровье сырое. Технические условия» установлена следующая норма для молока: массовая доля жира не менее 2,8 %, массовая доля белка не менее 2,8 %, плотность не менее 1027,0 кг/м³ [2, с. 4].

Цель исследования – установить изменение физико-химических показателей в течении года в молоке коров, содержащихся в сельскохозяйственном производственном кооперативе (СПК) имени И.П. Сенько.

Исследования проводились на базе производственной лаборатории филиала производственного цеха «Скидель» ОАО «Молочный мир». Анализировалось молоко коров, содержащихся на СПК имени И.П. Сенько, за период с января 2023 по декабрь 2023 года.

Из каждой партии молока отобрали пробы и провели физико-химические анализы. Определение массовой доли жира проводили кислотным методом, определение массовой доли белка по методу Кьельдаля. Плотность молока определяли ареометрическим методом. Анализы проводили в двух параллельных пробах. Статистическая обработка материалов проводилась с использованием Microsoft Excel 2016.

Сельскохозяйственный производственный кооператив имени И.П. Сенько, благодаря своей многоуровневой структуре и инновационному подходу к разведению скота, является лидером в области племенного скотоводства. СПК имени И.П. Сенько занимается выведением молочных пород крупного рогатого скота и поставляет племенных бычков для улучшения генетического потенциала сельскохозяйственных предприятий по всей стране. Более 6200 голов скота, включая около 2000 голов дойного стада, находятся на хорошо оборудованных молочно-товарных комплексах (МТК) «Обухово», «Будовля», «Обуховичи» и «Саволевка», а также на 2 фермах, специализированных на откорме. Средний удой с одной коровы превышает 11100 кг молока в год [3].

На рисунках 1–3 представлены результаты исследований массовой доли жира, массовой доли белка и плотности в молоке коров на каждом молочно-товарном комплексе в течении 2023 года.

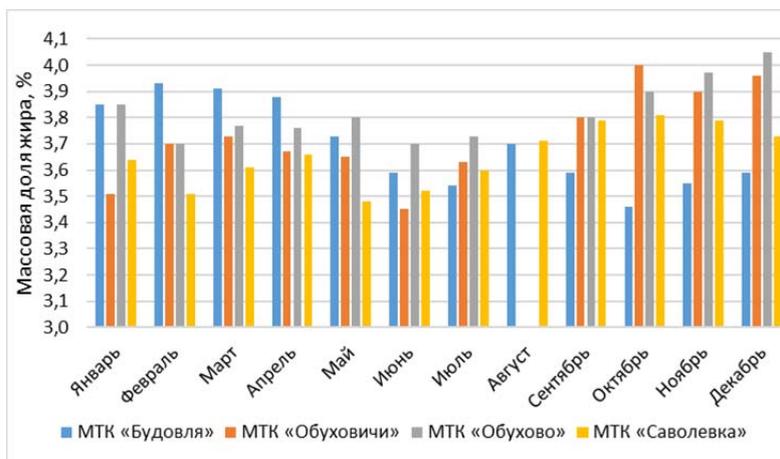


Рисунок 1 – Изменение массовой доли жира в молоке коров в течение года

Массовая доля жира на МТК «Обухово», «Обуховичи» и «Саволевка» имеет тенденцию к увеличению в осенне-зимний период (3,8–4,1 %). Повышение содержания жира в молоке коров в этот период может быть объяснено адаптацией коров к более холодным условиям и снижением физической активности. Результаты определения массовой доли жира на МТК «Будовля» выделяются, наибольшие значения этого показателя наблюдается в зимне-весенний период (3,9 %). Такое изменение показателей может быть обусловлено особенностями управления стадом, возможно, животные на МТК «Будовля» продолжают получать зимний рацион дольше.

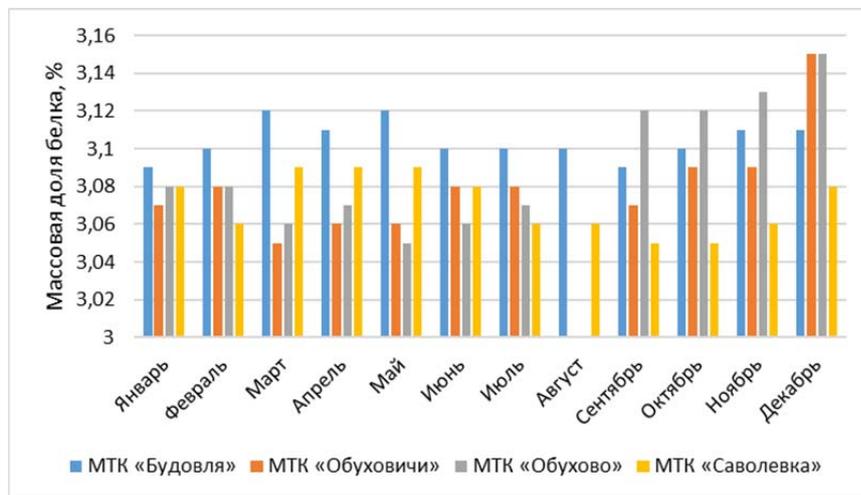


Рисунок 2. – Изменение массовой доли белка в молоке коров в течение года

Массовая доля общего белка в молоке на МТК «Обухово», «Обуховичи» в течении года увеличивается и в декабре имеет наибольшее значение (3,15 %). Массовая доля белка на МТК «Будовля» и «Саволевка» имеет наибольшие значения в весенний период (3,12 % и 3,09 % соответственно). В декабре на МТК «Обухово», «Обуховичи», вероятно, происходит корректировка рациона, обогащенного белками, что способствует увеличению его содержания. Весной же доступ к свежему корму и улучшение погодных условий могут способствовать повышению содержания белка на МТК «Будовля» и «Саволевка».

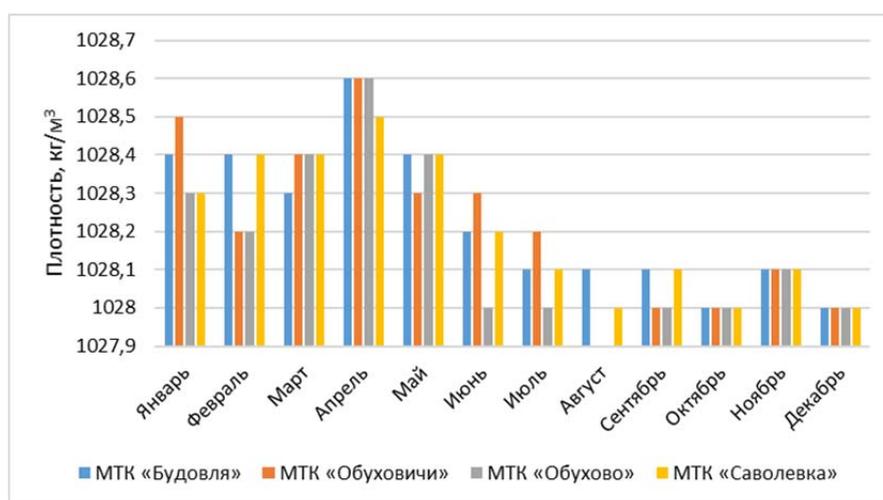


Рисунок 3. – Изменение плотности молока коров в течение года

Результаты определения плотности молока коров в пределах 1028,0–1028,6 кг/м³, что является нормой. Пик плотности молока отмечается в весенний период, далее в течении года наблюдается снижение плотности молока на каждом МТК. Увеличение плотности молока в весенний период

может быть связано со сменой рациона, весной коровы начинают питаться свежим кормом, который богат питательными веществами, а также увеличение плотности может быть связано с началом нового лактационного периода.

Наблюдаемое увеличение показателей жирности, содержания белка и плотности в определенные периоды года, отражает взаимодействие разных эколого-биологических факторов, таких как сезонные изменения, условия содержания, изменение рациона питания, биологические циклы животных, а также управление стадом.

Список использованных источников

1. Влияние сезона года на молочную продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-sezona-goda-na-molochnuyu-produktivnost-himicheskiy-sostav-i-tehnologicheskie-svoystva-moloka-korov-chno-pestroy-porody>. – Дата доступа: 04.04.2024.

2. Молоко коровье сырое. Технические условия: СТБ 1598–2006 – Введ. 31.01.08. – Минск: Госстандарт, 2015 – 17 с.

3. Хозяйство – СПК им. И.П. Сенько [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://obuhovo.by/>. – Дата доступа: 06.04.2024.

УДК 631.871

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОФЕЙНОЙ ГУЩИ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАСТЕНИЙ

Е.И. Шевченко, 4 курс

Научный руководитель – **С.В. Тыновец**, старший преподаватель
Полесский государственный университет

Использование кофейной гущи в качестве удобрений при выращивании растений вызывает интерес в мире садоводства и сельского хозяйства. В Беларуси использование кофейной гущи в качестве удобрений пока не получило широкой популярности, но завоевывает внимание среди садоводов и фермеров [2, с. 47].

Кофейная гуща обладает рядом свойств, которые позволяют ее использование в качестве удобрения:

1. Рыхлость в органическом веществе: кофейная гуща содержит большое количество органического вещества, которое способствует повышению плодородия почвы и улучшает структуру почвы.

2. Содержание питательных веществ: кофейная гуща содержит азот, фосфор и кальций, которые являются важными питательными веществами для растений.

3. Антимикробные свойства: кофейная гуща обладает антимикробными свойствами, которые могут помочь защитить растения от болезней и вредителей.

4. Улучшение водосборной способности почвы: кофейная гуща способствует улучшению водосборной способности почвы, что может помочь предотвратить излишнюю увлажненность почвы и улучшить дренаж.

5. Повышение устойчивости растений к стрессам: кофейная гуща может помочь повысить устойчивость растений к стрессам, таким как засуха и холод.

Все эти свойства делают кофейную гущу полезным удобрением для растений, особенно для тех, которые требуют богатого органической материей грунта, таких как помидоры [5, с. 41].

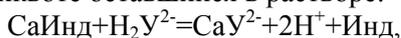
Целью данного исследования было изучение и сравнение почвы с кофейной гущей и без добавления.

Материалом для исследования является почва с кофейной гущей и без нее.

Приготовление водной вытяжки из почвы. Пробы почвы массой 30 г, взвешенные с погрешностью не более 0,1 г, помещали в емкости, установленные в десятипозиционные кассеты или в конические колбы. К пробам приливали дозатором по 150 см³ дистиллированной воды. Почву с водой перемешивали в течение 3 мин на взбалтывателе и оставили на 5 мин для отстаивания. При использовании весов пропорционального дозирования экстрагента допускается отбор пробы массой 25-30 г [1, с. 4].

Определение кальция водных вытяжек проводили ЭДТА последовательно в одной аликвоте. Определение состоит из двух стадий:

Титровали кальций – ион в присутствии мурексида, разрушает окраску мурексида и в этой же аликвоте оставшийся в растворе:



Выполнение. 50 мл водной вытяжки поместили в коническую колбу вместимостью 250 мл, разбавили дистиллированной водой до 100 мл, бросили в нее кусочек бумаги конго-рот и подкислили разбавленной кислотой HCl (1:1) до перехода окраски бумажки конго-рот в сине-фиолетовую (рН=3). Нагрели раствор до кипения, кипятили 2-3 мин и охладили. В колбу добавили 2 мл солянокислого 5% гидроксидамина (или несколько кристаллов), 1-2 капли 1% раствора Na₂S. Добавили 2 мл 20% раствора NaOH или KOH, при этом рН становится ≥ 12,5. Перемешали раствор и вносили 30-50 мг мурексида. Медленно титровали раствор, при энергичном взбалтывании, 0,025 М ЭДТА до перехода розовой окраски в сине-фиолетовую [3, с. 165].

Расчет содержания кальция и магния в 100 г почвы проводили по уравнению:

$$\text{Ca}^{2+} \text{ ммоль(экв)/ } 100 \text{ г почвы} = \frac{V_1 * M * V_0 * 2 * 100}{V_{\text{ал}} * m} * K_w,$$

где V₁ – объем ЭДТА пошедшие соответственно на титрование кальция, мл;

M – молярная концентрация ЭДТА, ммоль/мл;

V₀ – объем общего количества воды, добавленного к навеске почвы, мл;

V_{ал} – анализируемый объем вытяжки, мл;

m – навеска почвы, г;

2 – коэффициент введен для того, чтобы перевести число ммоль элементов, в число ммоль эквивалентов Ca²⁺;

K_w>1 – коэффициент гигроскопичности.

Чтобы получить массовую долю Ca²⁺ в почве было необходимо полученные результаты умножить соответственно на молярную массу ммоль эквивалента кальция (0,02 г/ммоль) и магния (0,012 г/ммоль):

$$\% \text{Ca} = \text{Ca}^{2+} \text{ ммоль (экв)/} 100 \text{ г} \times 0,02$$

Определение водорастворимых фосфатов основано на способности фосфора давать окрашенные соединения с молибденовой кислотой [4, с. 65].

Выполнение. Перед определением фосфора проводили обжиг органического вещества, для устранения мешающего действия его окраски. Для этого 50 мл вытяжки поместили в фарфоровую чашку емкостью 200 мл, прибавляют 10 мл 27 % раствора H₂SO₄ и 3 мл 0,1 н раствора KMnO₄, поставили на полчаса на горячую водяную баню. Для обесцвечивания избытка KMnO₄ прилили 6 мл 0,05 н раствора H₂C₂O₄ и вновь поставили чашку на полчаса на водяную баню. Горячий раствор оттитровывали 0,1 н раствором KMnO₄ до слабозеленой окраски, которую затем уничтожили несколькими каплями щавелевой кислоты. Раствор перенесли в мерную колбу на 100 мл, прилили 10 мл раствора молибденовокислого аммония, долили водой до метки, тщательно перемешали, перед фотоколориметрированием прибавили 8 капель хлористого олова. Колориметрирование при длине волны 630 нм (красный светофильтр) провели через 10 мин после окрашивания [4, с. 55].

Содержание фосфора в испытуемом растворе определили сравнением его окраски с окрасками образцовых растворов.

Для получения серии образцовых растворов готовили первичный стандартный раствор (А) с содержанием 0,1 мг P₂O₅ в 1 мл. Для составления серии стандартных растворов приготовили рабочий эталонный раствор (Б), содержащий 0,002 мг P₂O₅ в 1 мл [6, с. 18].

Из раствора Б приготовили серию стандартных растворов. С этой целью взяли 5 чистых мерных колб емкостью 100 мл и в каждую из них налили бюреткой столько миллилитров рабочего раствора KNH₂PO₄ (Б), чтобы в каждой колбе содержались следующие количества P₂O₅ на 100 мл:

№ эталона	1	2	3	4	5
Количество мл KNH ₂ PO ₄	1	2	4	5	6
Количество мг/100 мл P ₂ O ₅	0,002	0,004	0,008	0,010	0,012

По градуировочной кривой нашли концентрацию фосфора в анализируемом растворе. Результаты анализа выразили числом миллиграммов P_2O_5 в 100 г почвы:

$$P_2O_5 \text{ мг/100 г} = \frac{C * V_0 * 100}{V_{ал} * m}$$

где $V_{ал}$ – объем аликвоты вытяжки в мл;

C – концентрация мг P_2O_5 в 100 мл, найденная по графику;

V_0 – объем воды, прилитый к почве, мл;

m – навеска почвы, г

В лаборатории был проведен химический анализ почвы на содержание кальция и фосфора в данных образцах.

Результаты анализа представлены в рисунок.

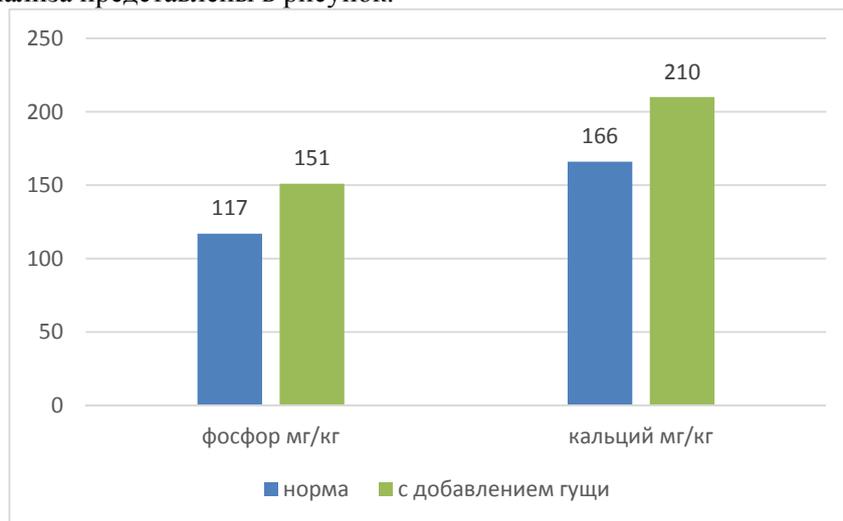


Рисунок – Химический анализ почвы на содержание кальция и фосфора

Исследования показали, что почва, обогащенная кофейной гущей, демонстрирует более высокие показатели кальция и фосфора по сравнению с почвой без добавления гущи. Кофейная гуща может быть полезным дополнением к обычной почве в качестве натурального удобрения для растений, способствуя их росту и развитию.

Таким образом, кофейная гуща может обеспечить множество преимуществ для почвы, в том числе обогатить ее необходимыми питательными веществами, улучшить ее структуру и действовать как естественный пестицид. Однако важно использовать кофейную гущу в умеренных количествах, так как чрезмерное употребление может привести к переизбытку некоторых питательных веществ и нанести вред растениям.

Список использованных источников

1. ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения // Охрана природы. Почвы / Сборник. Государственные стандарты. М: ИПК Изд-во стандартов, 1998.
2. Е. П. Дурынина, В. С. Егоров Агрехимический анализ почв, растений, удобрений. М: Изд-во МГУ, 1998г., 113 с
3. Кауричев И.С., Гречин И.П., Почвоведение. Москва: Колос, 1969, 543 с.
4. Ковда В.А., Розанов Б.Г. Почвоведение. Часть 1. Почва и почвообразование. М.: Высшая школа, 1988. 400 с.
5. Никляев В. С. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. М.: Былина, 2000, 555 с.
6. Прожорина Т. И, Затулей Е. Д, Химический анализ почв. Часть 2. Издательско-полиграфический центр ВГУ, 30 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ КОНВЕРСИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В БИОЭТАНОЛ

А.А. Шелег, 2 курс

Научный руководитель – Е.С. Сильченко, ассистент
Полесский государственный университет

Современное общество сталкивается с проблемой не только увеличения объемов производства сельскохозяйственных культур, но и с поиском эффективных способов утилизации сельскохозяйственных отходов. Одним из перспективных направлений является процесс конверсии сельскохозяйственных отходов в биоэтанол. Биоэтанол – это возобновляемое топливо, которое может быть использовано в качестве альтернативы или синергии с нефтепродуктами, снижая зависимость от ископаемого топлива и уменьшая уровень выбросов парниковых газов. Исследование эффективности процессов конверсии сельскохозяйственных отходов в биоэтанол имеет важное значение для развития экологически чистых и устойчивых технологий производства топлива.

Для оценки эффективности процессов конверсии сельскохозяйственных отходов в биоэтанол был проведен комплекс исследований. В качестве объекта изучения были выбраны виды сельскохозяйственных отходов – негодный в пищу картофель и яблоки. Для превращения сельскохозяйственных отходов в биоэтанол использовались биотехнологические процессы, включающие ферментацию и дистилляцию [1, с.49-52].

Для анализа эффективности процессов конверсии используют следующие методы:

- Выход биоэтанола: Оценка эффективности процесса конверсии включает определение количества биоэтанола, получаемого из определенного объема сельскохозяйственных отходов. Чем выше выход биоэтанола, тем более эффективен процесс.
- Экономическая эффективность: Оценка процесса конверсии также включает оценку экономической эффективности, то есть стоимость производства биоэтанола по сравнению с его рыночной стоимостью. Чем выше экономическая эффективность, тем более эффективен процесс.
- Экологическая эффективность: Оценка процесса конверсии также включает учет экологической эффективности, то есть оценку воздействия процесса на окружающую среду, включая выбросы парниковых газов и использование водных ресурсов, появление побочных продуктов. Чем ниже экологическое воздействие, тем более эффективен процесс.

Использование биоэтанола в чистом виде для заправки транспорта требует реконструкции двигателя с заменой элементов топливной системы на узлы, изготовленные из нержавеющей стали и стойкого пластика. Смесь биоэтанола и бензина в соотношении 10/90 % или 20/80 % не вредит системам автомобиля и позволяет использовать биоэтанол уже при существующих технологиях, в США есть автомобили которые работают на смеси биотэнола и бензина в соотношении 85/15 %. Бензин с примесью биоэтанола насыщается кислородом, что обеспечивает более полное сгорание и уменьшение выброса углекислого газа. Продукты распада биоэтанола не загрязняют окружающую среду. Схема технологического процесса производства этанола из зерна или картофеля представлена рисунке 1 [3, с.24].



Рисунок – Схема технологического процесса производства этанола из сахаросодержащего сырья

Исследование в университете штата Аризона (США) эффективности процессов конверсии сельскохозяйственных отходов в биоэтанол подтвердило перспективность данного направления в области производства возобновляемого топлива. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что использование сельскохозяйственных отходов для производства биоэтанола является эффективным способом решения проблемы утилизации отходов и снижения зависимости от ископаемых ресурсов.

Дальнейшие исследования в данной области могут быть направлены на улучшение технологических процессов, расширение ассортимента сельскохозяйственных отходов для конверсии, а также на разработку интегрированных систем утилизации отходов полученных в ходе процессов производства биоэтанола. Развитие данной отрасли способствует созданию экологически устойчивых и энергоэффективных технологий, что в свою очередь актуально для современного общества. [2, с.449– 450].

Данная работа приобретает актуальность в контексте устойчивого развития экологии в Республике Беларусь, учитывая потребности в альтернативных источниках энергии, сокращения зависимости от нефти и ликвидации невостребованных продуктов сельского хозяйства. Производство биоэтанола из отходов сельского хозяйства становится все более значимым, имеет потенциал содействовать снижению выбросов углерода, созданию экологически чистого биотоплива в нашей стране.

Список использованных источников

1. Бондарчук Н. В., Титова Е. С. Производство биотоплива как инновационный путь к защите окружающей среды: экономические риски и некоторые перспективы // Экология и промышленность России. – 2017.
2. Галиева А. Р. Биоэнергетика и биотопливо: новые горизонты устойчивой энергетике // Юность и знания-гарантия успеха – 2023.
3. Е. Д. Гельфанд. Технология биотоплив: учебное пособие // САФУ: Архангельск – 2012.

УДК 58.02, 582.273

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ВОДОРОСЛИ *PORPHYRIDIUM PURPUREUM*

У.Д. Шкреблик, 4 курс

Научный руководитель – Н.П. Дмитрович, к.с.-х.н., доцент
Полесский государственный университет

Красные водоросли имеют в своем составе не только полезные химические вещества такие как полисахариды, жиры и витамины, но и ценные высокомолекулярные комплексные соединения – основные и специфические для красных водорослей пигменты.

Содержание специфических пигментов у морской микроводоросли *Porphyridium* следующее: фикоэритринбилины (ФЭБ) – 84 %, фикоцианинбилины (ФЦБ) – 11 %, аллофикоцианинбилин (АФЦБ) – 5 %. Фикобилины имеют достаточно широкий спектр поглощения в желто-зеленой области спектра (450–660 нм), как правило, с одним максимумом. У фикоэритринов он составляет 560–570 нм, у фикоцианинов – 600–650 нм, а у аллофикоцианинов – 650–670 нм [1, с. 103–104].

Каротиноиды являются обязательными компонентами пигментных систем всех фотосинтезирующих организмов. У высших растений чаще всего встречаются такие каротиноиды, как α -каротин, β -каротин, лютеин, зеаксантин и виолоксантин. Являясь дополнительными светособирающими пигментами, они имеют три пика, положение которых зависит от числа двойных связей в хромофорной группе пигмента и поглощают свет в сине-зеленой области спектра, где поглощение хлорофиллов невелико [2, с. 70–75].

Хлорофиллы – основные фотосинтетические пигменты, производные порфирина, окрашивающие хлоропласты самых различных растений и водорослей в зеленый цвет. Хлорофилл *a*, присутствующий в клетках красных водорослей, имеет максимум поглощения при длине волны равной около 664 нм и характеризуется чувствительностью к воздействию различных физических и химических факторов. Производные хлорофилла в медицине широко используются в виде препара-

тов для фотодинамической терапии рака и с большой перспективой применения в качестве активных добавок в фотокатализе и фотовольтаике [3, с. 25–27].

Целью данных исследований являлось определение содержания пигментов в клетках *Porphyridium purpureum* и зависимость процесса их накопления от состава питательных сред.

В качестве объекта исследований использовалась водоросль *Porphyridium purpureum* (Bogy de Saint-Vincent) Drew and Ross, 1965) штамм IBCE P-12, из коллекции водорослей Института биофизики и клеточной инженерии НАНБ. Водоросль выращивали в накопительном режиме в стеклянных сосудах (V=0,5 л) при температуре 25±1°C на протяжении 14-и суток. Культивирование *P. purpureum* проводилось с использованием трех питательных сред: MB, PES и SW в двукратной повторности для каждой [4, с. 128].

Для определения содержания пигментов в процессе роста культуры порфиридиума использовали ацетоновые экстракты. Для этого шесть параллельных аликвот (по три аликвоты из каждой пробы) по 1 мл порфиридиума первично центрифугировали при 10000 об/мин в течение 15 минут. Затем надосадочную жидкость сливали, к осажленным клеткам добавляли холодный ацетон 90%, содержимое встряхивали, измельчали в гомогенизаторе, а затем снова центрифугировали при 4500 об/мин в течение 15 минут, получая вытяжку пигментов [5, с. 391].

Количество хлорофилла *a* и каротиноидов в полученных экстрактах определяли на основании измеренной на спектрофотометре абсорбции при длинах волн 664 нм, 480 нм, 630 нм, 647 нм которые соответствовали максимумам поглощения света пигментами и 750 нм – для введения поправки на неспецифическую абсорбцию и рассеяние света экстрактом. Концентрацию (мг/мл) исследуемых пигментов (хлорофиллов *a* и каротиноидов) в клетках порфиридиума определяли согласно ГОСТу [6, с. 796–797].

Статистическую обработку данных проводили с использованием программного обеспечения MS EXCEL [7, с. 75].

Максимальные концентрации хлорофилла *a* и каротиноидов были достигнуты при культивировании на питательной среде SW при освещенности светодиодными лампами и составляли 2,017±0,074 мг/мл и 0,653±0,042 мг/мл соответственно (таблица).

Таблица – Концентрация фотосинтетических пигментов и значения желто-зеленого индекса

Пигменты и желто-зеленый индекс	Условия культивирования					
	Питательная среда SW		Питательная среда PES		Питательная среда MB	
	LED	ЛЮМ	LED	ЛЮМ	LED	ЛЮМ
Хлорофилл <i>a</i> , мг/мл	2,017± 0,074	1,647± 0,171	0,628± 0,053	1,682± 0,171	1,827± 0,118	1,636 ± 0,209
Каротиноиды, мг/мл	0,653± 0,042	0,515 ± 0,068	0,228± 0,022	0,537± 0,063	0,591± 0,046	0,528± 0,074
Желто-зеленый индекс, ед.	0,320± 0,010	0,302± 0,011	0,361± 0,007	0,315± 0,008	0,323± 0,010	0,321± 0,010

Примечание – «LED» – светодиодные лампы, «ЛЮМ» – люминесцентные лампы

При освещенности светодиодными лампами и использовании питательной среды PES концентрации хлорофилла *a* и каротиноидов были минимальными – 0,628±0,053 мг/мл и 0,228±0,022 мг/мл соответственно.

Важнейшее значение для определения физиологического состояния клеток водорослей имеет определение соотношения общих каротиноидов к хлорофиллу *a* (Ск/Схл), т.е. желто-зеленого индекса. Минимальное значение его отмечено при применении питательной среды SW и люминесцентных ламп при культивировании, а максимальное – с использованием среды PES и светодиодных ламп.

При культивировании водоросли *Porphyridium purpureum* значение желто-зеленого индекса не превышало 1,00 во всех пробах, что свидетельствовало о нормальном физиологическом состоянии клеток водоросли вне зависимости от условий. Одновременно с этим максимальные концентрации хлорофилла *a* и каротиноидов в клетках были достигнуты при применении для освещения светодиодных ламп и питательной среды SW, что позволяет сделать вывод о том, что сочетание данных условий выращивания в большей мере соответствует потребностям клеток водоросли *Porphyridium purpureum*.

Список использованных источников

1. Мокроносов, А. Т. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты : учебник для студ. Вузов / А. Т. Мокроносов, В. Ф. Гавриленко, Т. В. Жигалова; под ред. И. П. Ермакова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 448 с.
2. Филипцова, Г. Г. Фотосинтез: пособие / Г. Г. Филипцова, О. В. Молчан. – Минск: БГУ, 2017. – 196 с.
3. Тхан, Т. Физико-химические свойства и антиокислительная активность каротиноидов и хлорофиллов из морских водорослей: автореферат дис. ... кандидата химических наук: 02.00.04 / Т. Тхан. – М., 2017. – 151 с. – Библиогр.: с. 145–151.
4. Дмитриевич, Н. П. Темп роста водоросли *Porphyridium purpureum* в зависимости от условий культивирования / Н. П. Дмитриевич // Молодежь в науке – 2023 : тезисы докладов XX Международной научной конференции молодых ученых (Минск, 20–22 сентября 2023 г.) : аграрные, биологические, гуманитарные науки и искусства, медицинские, физико-математические, физико-технические, химия и науки о Земле / Нац. акад. наук Беларуси, Совет молодых ученых ; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2023. – С. 127–129.
5. Шкроблик, У. Д. Накопление основных пигментов в клетках водоросли *Porphyridium purpureum* в зависимости от условий культивирования / У. Д. Шкроблик, Н. П. Дмитриевич // Инновационные технологии в промышленности и образовании : материалы I международной научной конференции, Пинск, Нукус, 14 декабря 2023 г. / УО «Полесский государственный университет», Каракалпакский государственный университет имени Бердаха; редкол.: В. И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2023. – С. 390–392.
6. ГОСТ 17.1.4.02–90. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла а [Текст]. – Введ. 1991–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 15 с.
7. Биометрия в MS Excel: учебное пособие / Е. Я. Лебедько [и др.]. – СПб.: Лань, 2020. – 172 с.

УДК 581.192.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Е.А. Шумик, магистрант

Научный руководитель – **Е.М. Волкова**, к.с.-х.н., доцент
Полесский государственный университет

В производстве красок используется широкий спектр летучих органических растворителей, включая алифатические и ароматические углеводороды, спирты и кетоны, которые составляют более 30 % ингредиентов красок. Учитывая их высокие концентрации воздействия и связанные с ними неканцерогенные и канцерогенные риски, рекомендуется проводить биологический мониторинг воздуха рабочей зоны с использованием технических и современных инженерных мер контроля [1].

Одним из точных способов определения состояния воздуха рабочей зоны является метод газовой хроматографии, который позволяет выявить концентрацию пыли и летучих органических соединений в воздухе рабочей зоны. Газовая хроматография – физико-химический метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов анализируемой смеси между двумя несмешивающимися и движущимися относительно друг друга фазами, где в качестве подвижной фазы выступает газ, а в качестве неподвижной фазы – твердый сорбент или жидкость, нанесенная на инертный твердый носитель или внутренние стенки колонки. Разделение основано на различиях в летучести и растворимости или адсорбируемости компонентов разделяемой смеси [3].

Исследования и сбор данных проводились на базе ООО «Стим» г. Брест. В качестве объекта исследования служили образцы воздуха, отобранные в испытательной лаборатории красок и пластиков холодного нанесения для дорожной разметки автомобильных дорог. Отбор проб воздуха был осуществлен при помощи аспиратора ПУ-2Э.

Контроль состояния воздуха рабочей зоны осуществляли согласно ГОСТ 12.1.016-79 «Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ» [5].

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» оценку рисков учитывали по результатам измерения летучих органических соединений – толуол, этилацетат, а так же пыль диоксида титана [2].

Токсичность красок определяется свойствами входящих в их состав компонентов. При производстве в воздух рабочей зоны выделяется пыль – титан диоксид и мел, а также пары растворителей – толуол и этилацетат. Отбор проб воздуха осуществляли в непосредственной близости от человека, в зоне дыхания, а также в рабочей зоне [1].

Замеры проводились каждые 2 часа в течение одних рабочих суток. Согласно нормативной документации, ПДК диоксида титана не должно превышать 10 мг/м³. По результатам измерений концентрации диоксида титана в воздухе рабочей зоны в течение суток, все значения не превышают допустимую норму. Концентрация диоксида титана в течение суток изменяется в диапазоне значений от 7 мг/м³ до 9 мг/м³, но не превышает допустимую норму.

При проверке лакокрасочных материалов на соответствие требованиям СТБ 1520-2023, персонал лаборатории в большей степени взаимодействует с парами растворителей, а именно толуол и этилацетат.

Замеры толуола в рабочей зоне проводились каждые 2 часа в течение суток. По результатам исследований в течение суток ПДК толуола не превышает норму. Концентрация толуола не превышает допустимую норму, падая и поднимаясь в течение суток в диапазоне от 46 мг/м³ до 49 мг/м³[3].

Предельно-допустимая концентрация этилацетата в воздухе рабочей зоны составлял 50 мг/м³. ПДК этилацетата повышен, однако входит в допустимый диапазон. В течении суток колеблется от 47 мг/м³ до 50 мг/м³[3].

Исследования на соответствие критериям воздуха рабочей зоны с ГОСТ 12.1.007-76 осуществлялись методом газовой хроматографии. Анализ позволяет выявлять концентрации пыли и летучих органических соединений.

Были измерены ПДК рабочей зоны лаборатории, что позволило сделать вывод о том, что концентрация вредных веществ находится на границе допустимых значений, но не превышает норму. Концентрация зависит от времени суток и объема производимой продукции.

Таким образом, мы можем говорить о том, что воздух рабочей зоны соответствует требованиям ГОСТ 12.0.003-74 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы».

Список использованных источников

1. Беспямятный, Г.П. Предельно допустимые химические вещества в воздухе и воде / Г.П. Беспямятный. – Минск : Химия, 2017. – 258 с.
2. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны : ГОСТ 12.1.005-88 Введ. 01.01.1989 – Москва : Стандартинформ, 2010. – 10 с.
3. Растворители марок 645, 646, 647, 648 для лакокрасочных материалов: ГОСТ 18188-72 Введ. 01.01.1974 – Москва : Стандартинформ, 2002. – 10 с.
4. Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ : ГОСТ 12.1.016-79 Введ. 01. 01. 1982 – Москва : Стандартинформ, 2008. – 10 с.
5. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: ГОСТ 12.0.003-74. – Введ. 01.01.76. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1974. – 8 с.

УДК 57.042

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КРАСКИ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ НА ТРАНСПОРТНУЮ ЭКОЛОГИЮ

Е.А. Шумик, магистрант

Научный руководитель – **Е.М. Волкова**, с.х.н., доцент

Полесский государственный университет

Введение. Экология транспорта – это прикладная отрасль экологии, изучающая влияние деятельности транспортного комплекса: его подвижных – транспортные средства и стационарных, включающих ремонтные предприятия, на окружающую среду [2]. Различные технологические операции в процессе производства и нанесения дорожной разметки могут приводить к попаданию вредных веществ в атмосферу. Наряду с контролем выбросов и воздушным загрязнением, важно

также учитывать воздействие атмосферных явлений на воду и почву [6]. Экономический ущерб от загрязнений окружающей среды проявляется в росте заболеваемости населения, а также в падении продуктивности земельных, водных и лесных ресурсов и в непригодности дальнейшего использования их в сельском хозяйстве [5].

Материалы и методы исследования. Исследования и сбор данных проводились на базе ООО «Стим» г. Брест. В качестве объекта исследования служили отходы производства, образующиеся в процессе производства красок и пластиков холодного нанесения для дорожной разметки автомобильных дорог. Отбор проб воздуха был осуществлен при помощи аспиратора ПУ-2Э.

Контроль состояния воздуха на территории предприятия осуществляли согласно ГОСТ 12.1.016-79 «Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ» [1].

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» оценку рисков учитывали по результатам измерения летучих органических соединений – толуол, этилацетат [3].

Результаты исследований. Общее количество отходов производства, образующихся на предприятии, составляет 540,8 т/год. Количество производственных отходов, образующихся на линии производства лакокрасочных материалов, составляет 145,9 т/год.

Расчет коэффициента соответствия количества образующихся отходов производства к нормативам их образования осуществляется по отдельным видам отходов. Основными твердыми отходами производства являются мешки из-под мела и диоксида титана, отработанные фильтры, этикетки, ветошь. Коэффициент соответствия количества образующихся отходов производства для бумажных мешков 545,75 кг/год, что соответствует нормативным значениям. Коэффициент соответствия количества образующихся отходов производства для ветоши достиг значения 70,3 кг/год.

Основными летучими органическими соединениями, загрязняющими атмосферу, являются толуол и этилацетат. Количество отходов толуола и этилацетата по предприятию составляет 52,488 т/год и 9,263 т/год соответственно. На основании имеющихся данных: 86 % используемого толуола и 85 % этилацетата в конце попадает в биосферу (преимущественно в тропосферу). Время распада органических растворителей колеблется от нескольких дней до нескольких месяцев [4].

Вклад производственного объекта в валовый выброс загрязняющих веществ в г. Бресте достиг 0,03823 %, что составляет очень незначительный процент. Однако вклад цеха производства лакокрасочных материалов в валовый выброс загрязняющих веществ на предприятии составляет 48,4 %, следовательно, величина воздействия очень сильная.

Величина воздействия линии производства краски на гидросферу очень мала, так как составляет менее 5 %, – 0,0003 %, а для цеха производства лакокрасочных материалов этот показатель составляет 4,28 %: степень воздействия невелика.

Общая доля нагрузки предприятия на литосферу составляет 0,0066 %, что является слабым показателем. Однако участие линии производства краски в воздействии на почву и литосферу превышает 20 % и составляет 27 %, что свидетельствует о сильном влиянии на литосферу [7].

Заключение. На всех стадиях производства краски выделяется пыль, пары и газы, которые оказывают основное негативное воздействие на состояние окружающей среды. Основными источниками загрязнения являются существующие главные корпуса предприятия, бункерные и тарные склады, цех производства компонентов и материалов для дорожной разметки.

В большей степени отходы лакокрасочного производства воздействуют на литосферу и атмосферу, однако внедрение эффективной системы управления окружающей средой обеспечит порядок и последовательность решений экологических вопросов через размещение ресурсов, распределение обязанностей и постоянную оценку методов, процедур и процессов.

Список использованных источников

1. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны : ГОСТ 12.1.005-88 Введ. 01.01.1989 – Москва : Стандартинформ, 2010. – 10 с.
2. Павлова Е. И Экология транспорта : учебник и практикум для бакалавров / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва. : Издательство Юрайт, 2014. – 479 с.
3. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: ГОСТ 12.0.003-74. – Введ. 01.01.76. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1974. – 8 с.

4. Трифонова, Т. А. Экологический менеджмент: Учебное пособие для высшей школы. / Т.А. Трифонова. – Москва : Академический Проект, 2005. – 320 с.
5. Филова, В.А. Вредные химические вещества / В.А. Филова. – Ленинград : Химия, 2015. – 369 с.
6. Шабельский, В.А. Защита окружающей среды при производстве лакокрасочных покрытий / В.А. Шабельский. – Ленинград : Химия, 2009. – 321 с.
7. ЭкоНиП 17.01.06-001-2017. Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности.– Минск : Минприроды, 2017.– 185 с.

УДК 579.264; 579.61

АНТИБИОТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЦИАНОБАКТЕРИИ *NOSTOC SP.* НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Ю.А. Юшкевич, 3 курс

Научный руководитель – **Н.П. Дмитрович**, к.с.-х.н., доцент
Полесский государственный университет

Поиск антибиотических веществ, которые могут быть эффективными против устойчивых штаммов и не подвергаться резистентности со стороны бактерий, становится все более необходимым из-за распространения множественной лекарственной устойчивости и запросов рынка. Природные антимикробные соединения, полученные из цианобактерий, полностью соответствуют этим условиям.

Цианобактерии благодаря своей синтетической пластичности способны продуцировать широкий спектр антимикробных пептидов, которые могут стать альтернативой в борьбе с лекарственно устойчивыми штаммами патогенных простейших [1, с. 65]. Некоторые цианобактерии также продуцируют внутриклеточные и внеклеточные биоактивные соединения с мощной антибактериальной и противогрибковой активностью, что вызывает высокий интерес и делает их перспективными объектами поиска новых лекарственных препаратов [2, с 4094]. Кроме того, цианобактерии богаты разнообразными органическими соединениями, которые могут потенциально использоваться для разработки биофармацевтических препаратов. Их адаптивность позволяет легко культивировать их в лаборатории, требуя небольшого количества неорганических питательных веществ [3, с. 174].

Цель работы – исследование антибиотического действия вытяжек цианобактерии *Nostoc sp.* на микроорганизмы.

В качестве объекта исследований использовалась сухой материал цианобактерии рода *Nostoc*. Для определения антибиотической активности цианобактерии использовали диск-диффузионный метод. Для этого в чашки диаметром 9 см разливали по 25 мл расплавленной агаровой среды ГРМ, а на застывшую поверхность среды высевали *Escherichia coli* и *Bacillus subtilis*. [4, с. 61].

Для приготовления вытяжки различных концентраций в первую емкость к 1,00 г *Nostoc sp.* добавляли 20 мл горячей дистиллированной воды (концентрация I). Во вторую емкость к 20 мл горячей дистиллированной воды добавляли 0,5 г *Nostoc sp.* (концентрация II), а в третью – 0,25 г *Nostoc sp.* (концентрация III). Все емкости настаивались в течение 48 часов при комнатной температуре. После чего вытяжки наносили на заранее стерилизованные бумажные диски и помещали на поверхность питательной среды с микроорганизмами [5, с. 29]. Исследования проводили в трехкратной повторности, а в каждую чашку Петри помещали по четыре бумажных диска.

После инкубирования в термостате при температуре 37 °С в течение суток определяли антибиотическую активность по наличию зон задержки роста тест-организмов [4, с. 62]. Статистическую обработку данных проводили с использованием программного обеспечения MS EXCEL.

Результаты исследования показали, что микроорганизмы *E. coli* и *Bac. subtilis* проявляют различную чувствительность к вытяжкам из *Nostoc sp.* в зависимости от концентрации. Наиболее высокой антибиотической активностью в отношении *E. coli* обладала вытяжка с концентрацией I, при которой среднее значение зоны угнетения роста составляло 11,92±0,19 мм. Также отмечено, что при данной концентрации *E. coli* проявляла наивысшую чувствительность (таблица 1).

Таблица 1. – Чувствительность *E. coli* к вытяжкам из *Nostoc sp.* различных концентраций

Номер чашки Петри	Зона угнетения роста, мм		
	Концентрация I	Концентрация II	Концентрация III
1	13	10	8
	11	11	9
	12	9	9
	12	10	8
2	12	11	9
	11	9	8
	12	10	8
	12	10	8
3	12	11	9
	12	9	8
	13	10	8
	11	10	9
Среднее значение ±стандартная ошибка	11,92±0,19***	10,00±0,21***	8,42±0,15***
Степень чувствительности	Чувствительные	Малоустойчивые	Малоустойчивые

Примечание: *** – данные достоверно отличны при $p \leq 0,001$

Вытяжки с меньшими концентрациями (концентрации II и III) оказывали антибиотическое воздействие на *E. coli*, однако зоны угнетения роста были достоверно меньше – 10,00±0,21 мм и 8,42±0,15 мм соответственно.

Исследование чувствительности *Bac. subtilis* к вытяжкам из цианобактерии *Nostoc sp.* позволило выявить, что максимальное угнетение роста происходило при применении вытяжки с концентрацией I – 10,83±0,21 мм (таблица 2).

Таблица 2. – Чувствительность *Bac. subtilis* к вытяжкам из *Nostoc sp.* различных концентраций

ЧП	Зона угнетения роста, мм		
	Концентрация I	Концентрация I	Концентрация I
1	11	8	7
	12	7	6
	11	7	6
	10	8	6
2	10	7	6
	11	7	6
	12	7	7
	10	7	7
3	11	6	6
	11	7	7
	10	7	6
	11	7	6
Среднее значение ±стандартная ошибка	10,83±0,21***	7,08±0,15***	6,33±0,14***
Степень чувствительности	Чувствительные	Малоустойчивые	Малоустойчивые

Примечание: *** – данные достоверно отличны при $p \leq 0,001$

Также как и для *E. coli*, вытяжки с меньшими концентрациями (концентрации II и III) оказывали антибиотическое воздействие на *Bac. subtilis*, однако зоны угнетения роста были достоверно меньше – 7,08±0,15 мм и 6,33±0,14 мм соответственно.

Результаты проведенного исследования показали, что вытяжка с концентрацией I (1,00 г порошка *Nostoc sp.* + 20 мл дистиллированной воды) проявляла антибиотическое воздействие в отношении *E. coli* и *Bac. subtilis*. На основании чего можно предположить, что с увеличением кон-

центрации возрастает степень чувствительности *E. coli* и *Bac. subtilis* к вытяжке из цианобактерии *Nostoc*.

Список использованных источников

1. Трунилина, В. С. Разработка технологии производства антимикробных пептидов с использованием цианобактерий *Spirulina platensis* / В. С. Трунилина // Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития : сборник научных статей молодых ученых, аспирантов и студентов. – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2023. – С. 65–68.
2. Neilan, B. A. Nonribosomal peptide synthesis and toxigenicity of cyanobacteria / B. A. Neilan [et al.] // J. of bacteriology, 2011. – P. 4089–4097.
3. Kini, S. Algae and cyanobacteria as a source of novel bioactive compounds for biomedical applications. In Advances in Cyanobacterial Biology / S. Kini [et al.] // Elsevier : Amsterdam, The Netherlands, 2020. – P. 173–194.
4. Ефименко, Т. А. Бактериальные продуценты антибиотиков, активных в отношении микроорганизмов с лекарственной устойчивостью / Т. А. Ефименко. – Москва : ФГБНУ "НИИ по изысканию новых антибиотиков имени Г. Ф. Гаузе", 2018. – 140 с.
5. Савинова, Н. С. Изучение влияния состава оболочек на активность антибиотиков по отношению к *E. coli* / Н. С. Савинова. – Белгород : НИУ "БелГУ", 2017. – 48 с.

УДК 577.118

СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И ЖЕЛЕЗА В ПЛАЗМЕ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С ОНКОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Я.В. Янч, А.А. Равино, 4 курс

Научный руководитель – В.Т. Чещевик, к.б.н., доцент
Полесский государственный университет

Кальций играет жизненно важную роль во многих биологических процессах в организме, таких как передача нервного импульса, свертывание крови, регуляция артериального давления, активация ферментов, гормональная регуляция и сокращение мышц [0, с. 524].

В ряде исследований показана связь между кальцием в сыворотке крови и смертностью. Установлено наличие риска смерти 1,13 (95 % доверительный интервал от 1,09 до 1,18) для каждого стандартного отклонения увеличения уровня кальция в сыворотке (приблизительно на 0,1 ммоль/л) [0, с. 340]. Данные клинических исследований показывают, что повышение уровня кальция в крови приводит к гиперкальциемии и усилению перехода частиц растворимого белка, связанного с кальцием, в нерастворимые частицы кальципротеина, что отражает более высокие концентрации активаторов кальцификации, присутствующих в сыворотке, а также повышенный риск инфаркта миокарда [0, с. 372].

Железо – микроэлемент, входящий в состав гемоглобина и иных дыхательных пигментов, которые обеспечивают перенос и доставку кислорода в ткани. Железо ответственно за кроветворение и окислительно-восстановительные реакции организма, задействовано в синтезе коллагена, работе иммунной системы. Уровень Fe в крови мужчин и женщин отличается. В частности, у женщин содержание железа в сыворотке крови составляет 10,7–21,5 мкмоль/л, у мужчин – 14,3–25,1 мкмоль/л. С возрастом уровень железа снижается в сыворотке крови [0, с. 211]. Исследование онкологических пациентов выявило абсолютный дефицит железа у больных раком молочной железы (40,9 %), желудочно-кишечного тракта (36,5 %) и щитовидной железы (35,8 %), тогда как функциональный дефицит железа наблюдался у больных раком легких (41,7 %), саркомой (23,9 %) и гинекологическими типами рака (20 %). Наблюдалась высокая распространенность дефицита железа (46 %) у кардиоонкологических больных [0, с. 3].

В связи с этим целью данной работы явилось исследование изменений содержания ионов кальция и железа в организме онкологических пациентов.

Материалом для исследования явилась сыворотка крови 71 условно здоровых доноров и 54 человек с онкологическими заболеваниями от 37 до 75 лет, из них мужчин – 23 человека и женщин – 31 человек. Предметом исследования являлись уровень ионов кальция и железа в сыворотке крови при онкологических заболеваниях и взаимосвязь между данными показателями.

Для определения кальция в сыворотке крови человека использовали набор реагентов “КАЛЬЦИЙ СРС” (Fenox Medical Solutions). Для приготовления необходимого количества для 1 дня измерений рабочего реагента смешали реагент 1 и реагент 2 в соотношении 1:1. Оставили на 30 мин при комнатной температуре в темноте. Рабочий реагент устойчив в течение 7 дней при хранении при температуре 2-8 °С или 3 суток при 15-25 °С. Стандартную и опытные пробы тщательно перемешивали с рабочим реагентом набора и инкубировали 5 мин при температуре 27 °С. Перед измерением поглощения опытной и стандартной пробы перемешивали. Измерения поглощения опытной и стандартной пробы относительно холостой пробы проводили на длине волны 570 нм. Содержание кальция в сыворотке крови выражали в мкмоль/л.

Для определения железа в сыворотке крови человека использовали набор реагентов “ЖЕЛЕЗО” (Fenox Medical Solutions). После добавления реагента 1 стандартную и опытные пробы тщательно перемешивали и инкубировали 5 мин при температуре 37 °С. После чего измерения абсорбции опытной пробы и стандартной пробы относительно холостой пробы проводили на длине волны 595 нм. После добавления хромогена пробы тщательно перемешивали и инкубировали при температуре 37 °С (10 мин). После чего повторно измеряли оптические плотности калибровочной пробы и опытной пробы относительно холостой пробы на длине волны 595 нм. Содержание ионов железа в сыворотке крови выражали в мкмоль/л.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета программ статистики GraphPad Prism 8.0. Нормальность распределения выборки определяли методом Шапиро-Уилка, статистическую достоверность различий между группами выявляли с использованием t-критерия Стьюдента, корреляционный анализ проводили с применением коэффициента корреляции Пирсона. Различия между контрольной и опытной группами, а также корреляции принимались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

По результатам исследования установлено статистически достоверное повышение концентрации ионов кальция у онкологических пациентов по отношению к контрольной группе (рисунок 1).

Статистически значимые различия наблюдали по показателю концентрации ионов железа в сыворотке крови пациентов с онкологическими заболеваниями. Установлен значительно сниженный уровень железа у онкологических пациентов (на 37,9% по сравнению с группой контроля) (рисунок 1).

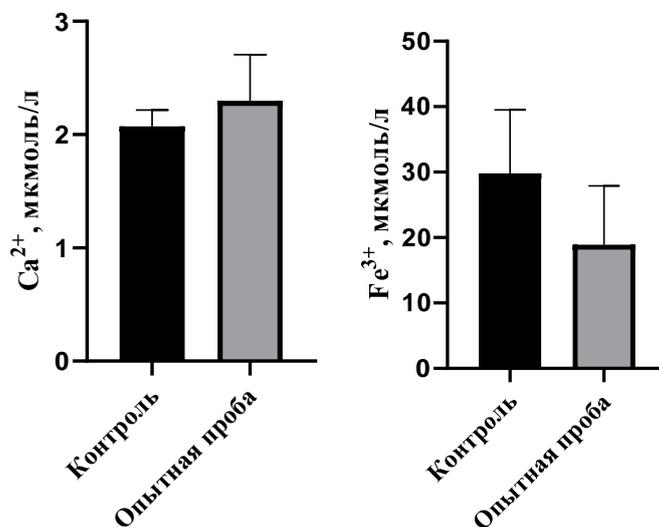


Рисунок 1. – Концентрация ионов кальция и железа в сыворотке крови пациентов с онкологическими заболеваниями

В результате корреляционного анализа было установлено, что у онкологических пациентов отсутствует взаимосвязь между изменениями содержания ионов кальция и железа в плазме крови у пациентов с онкологическими заболеваниями (рисунок 2).

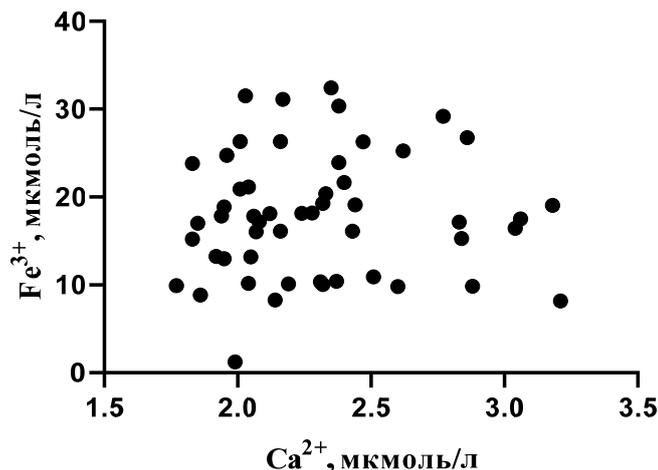


Рисунок 2. – Корреляционная зависимость между уровнями кальция и железа у пациентов с онкологическими заболеваниями

Повышение концентрации ионов кальция и снижение ионов железа в сыворотке крови онкологических пациентов могут быть использованы как комбинированный дополнительный диагностический биомаркер онкологических заболеваний наряду с другими показателями. Исследования показывают, что повышение концентрации ионов кальция в сыворотке крови повышает риски сердечно-сосудистых заболеваний, включая инфаркт миокарда, и летального исхода. Кроме того, понижение концентрации ионов железа в сыворотке крови представляет собой основную причину раковой анемии, особенно у пациентов с опухолями желудочно-кишечного тракта, на поздних стадиях заболевания.

Исследования проведены при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (договор № 65 от 05.05.2021) в рамках ГПНИ «Биотехнологии-2».

Список использованных источников

1. Reid, I. R. Circulating calcium concentrations, vascular disease and mortality: a systematic review / I. R. Reid, G. D. Gamble, M. J. Bolland // *J Intern Med* – 2016; 279(6):524-540.
2. Reid, I. R. Calcium and cardiovascular disease. *Endocrinology and Metabolism* (Seoul, Korea) / I. R. Reid, S. M. Birstow, M. J. Bolland // *J Intern Med* – 2017; 32(3):339-349.
3. Larsson, S. C. Association of genetic variants related to serum calcium levels with coronary artery disease and myocardial infarction / S. C. Larsson, S. Burgess, K. Michaelsson // *JAMA* – 2017; 318:371–380.
4. Шахристова, Е. В. Лекции по биохимии для студентов лечебного и педиатрического факультетов: учебное пособие / Е. В. Шахристова, Е. А. Степовая, О. Л. Носарева. – Томск: СибГМУ, 2022. – 285 с.
5. Ciburienė, E. The prevalence of iron deficiency and anemia and their impact on survival in patients at a cardio-oncology clinic / E. Ciburienė, J. Celutkienė, S. Aidietienė [et al.] // *Cardio-Oncology* – 2020.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ (для учащихся 10-11 классов)

УДК 53.06

ДЕФОРМАЦИЯ СТОПЫ: ВЫЯВЛЕНИЕ У ШКОЛЬНИКОВ Плоскостопие как наиболее распространенная деформация стопы

Е.С. Гедроец, 9 «Г» класс

Научный руководитель – Н.С. Малащицкая, учитель физики

ГУО «Средняя школа № 3 г. Пинска»

Плоскостопие – это уплощение сводов стопы и полная потеря всех её рессорных (амортизирующих) функций. Понижение продольного свода приводит к продольному плоскостопию, поперечного – к поперечному. Приобретенное плоскостопие в зависимости от вызвавших его причин делят на статическое, рахитическое, травматическое и паралитическое.

Статическое плоскостопие встречается чаще, чем остальные виды. При этом преобладает продольное плоскостопие, которое иногда сочетается с поперечным. Причины статического плоскостопия бывают внешними и внутренними, нередко они сочетаются. К внешним причинам относятся перегрузки, связанные с длительным пребыванием на ногах (например, у парикмахеров), ношение нерациональной обуви. Внутренние причины – это наследственная предрасположенность (например, первичная слабость мышечносвязочного аппарата). С началом ходьбы, а затем с половым созреванием и интенсивным ростом у таких детей формируется плоскостопие.

Рахитическое плоскостопие развивается на фоне рахита, когда кости становятся мягкими, податливыми и легко деформируются от нагрузки при начале ходьбы.

Травматическое плоскостопие является результатом неправильно сросшихся переломов лодыжек и других костей стопы, а также повреждения мышц и связок, укрепляющих свод стопы.

Паралитическое плоскостопие образуется при параличе мышц, поддерживающих своды стопы. Раньше это встречалось после перенесенного полиомиелита.

Первые симптомы плоскостопия:

- ваша обувь стоптана и изношена с внутренней стороны;
- ноги быстро утомляются при ходьбе и работе на ногах;
- появляется усталость и боли в ногах к концу дня, судороги, чувство тяжести, отечность;
- очень трудно ходить на каблуках;
- нога словно выросла - приходится покупать обувь на размер больше (особенно по ширине);
- стопа стала широкой настолько, что вы уже не влезаете в любимые туфли.

Причины плоскостопия:

- Основной причиной развития плоскостопия является слабость мышц и связочного аппарата, принимающих участие в поддержание свода.
- Важным фактором в развитии приобретенного плоскостопия является плохо подобранная обувь. Высокие каблуки, модные узкие носки у обуви, в которой ноги опираются не на всю стопу, а только на головки плюсневых костей, отнюдь не являются физиологичным условием положения стопы.

2. Выявление плоскостопия

Чтобы выяснить, имеет ли плоскостопие, придется снять отпечаток подошвенной части стопы - плантограмму. Берем водный раствор безвредного красителя (например, обыкновенной зеленки, разведенной в пропорции 1 к 10), этим раствором смазываем поверхность подошвы. Далее надо получить отпечаток стопы на чистом листе бумаги, учитывая равномерность распределения веса пациента. Оценку плантограммы проводят по методу В.А. Яралова-Яраленда. Для этого на отпечаток наносят две линии: АВ, соединяющую середину пятки с серединой основания большого пальца, и АС, соединяющую середину пятки со вторым межпальцевым промежутком. Если внутрен-

ний изгиб контура отпечатка стопы заходит за линию АС или располагается на ее уровне – стопа нормальная; если находится между линиями АВ и АС - стопа уплощена (плоскостопие 1-й степени); если не доходит до линии АВ - плоскостопие 2-й и 3-й степени. АВ - линия, соединяющая середину пятки с серединой основания первого пальца. АС - линия, соединяющая середину пятки со вторым межпальцевым промежутком.

3. Результаты исследования отпечатков стоп на наличие плоскостопия

После проведения измерений у 19 учащихся, мы установили, что у 4-х из них плоскостопие и 2-х уплощение стопы. У 5 человек выявленные нехарактерные для нормальной стопы признаки: отсутствие на листе одного из пальцев, отпечаток пальцев без изгибов.

На нарушение опорно-двигательного аппарата влияет: избыточная масса тела, неправильная ходьба, неверно подобранная обувь, длительное стояние, травмы стоп, причины наследственного характера (прежде всего, врожденная слабость связок или тонкость кости).

Так, если учащиеся не изменят своего отношения к деформации стопы, продолжает носить неправильную обувь, то с возрастом на ногах, измученных плоскостопием и модной обувью начинают вырастать, как говорят в народе, шишки. Это развивается деформация плюснефалангового сустава первого пальца, его отклонение наружу, деформирует и второй палец. Вскоре ношение модной обуви вовсе приходится исключить. Хуже, если деформация стоп приведет к болям, устранить которые позволит только вмешательство хирурга. Поэтому плоскостопие нужно предотвращать или, в крайнем случае, если оно уже есть, не давать ему развиваться.

4. Результаты анкетирования при первых симптомах плоскостопия

Анкетирование 96 школьников с целью доказательства случаев возникновения плоскостопия, из-за неправильно подобранной обуви для постоянного ношения.

Наличие первых симптомов плоскостопия	Результаты
Обувь стоптана и изношена с внутренней стороны	12%
Ноги быстро утомляются при ходьбе и работе на ногах	19%
Появляется усталость и боли в ногах к концу дня, судороги или чувство тяжести	15%
Отечность в области лодыжек	2%
Очень трудно ходить на каблуках	15%
Нога словно выросла – приходится покупать обувь на размер больше	23%

Самый большой результат – 23% приходится на один из первых признаков плоскостопия «Нога словно выросла – приходится покупать обувь на размер больше». Такой выбор сделали подростки, выбирающие для повседневного ношения обувь на плоской подошве.

Заключение. Изучив теоретическую литературу по теме исследования, проведя эксперименты, анкетирование, опрос, обработав статистические данные по школе, проанализировав всю полученную нами информацию, мы пришли к выводу, что обувь, безусловно, влияет на здоровье человека, однако мало кто об этом серьёзно задумывается.

Не существует абсолютно безвредной обуви. Каждая модель обуви имеет свои достоинства и недостатки. Практически все модели обуви при их постоянном ношении могут быть причиной деформации стопы, заболеваний опорно-двигательного аппарата и как следствие нарушений деятельности других систем.

Отсутствие каблука на обуви (такую обувь носит более 70% учеников средних классов) также вредно для человека, особенно подростка. Любая обувь влияет на распределение нагрузки на различные отделы стопы, её положение, в том числе и на высоту свода. При отсутствии каблука нагрузка на свод увеличивается. При небольшом каблуке (2-3 см оптимально физиологически правильная высота) свод, наоборот, разгружается за счет перераспределения нагрузки с увеличением ее на передний отдел стопы.

Ежедневно наши ноги подвергаются большим нагрузкам. И от того, в каком они находятся состоянии, зависит не только наша осанка, но и самочувствие, общее состояние здоровья и, как следствие, наша работоспособность. Поэтому нами разработаны рекомендации по профилактике

отклонений опорно-двигательного аппарата и по выбору правильной обуви, так как большая часть заболеваний стопы происходит из-за неправильно подобранной обуви.

Список использованных источников

1. Научный электронный журнал Innova – Исследование влияния обуви на опорно-двигательный аппарат [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-obuvi-na-opornodvigatelnyy-apparat-cheloveka/viewer> – Дата доступа 14.03.2023

2. Правильная обувь с точки зрения физики – Заголовок с экрана [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosuchebnik.ru/material/pravilnaya-obuv-stochki-zreniya-fiziki-7456/> - Дата доступа 02.04.2023

УДК 796.015.52

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДА ПЕРИОДИЗАЦИИ В ТРЕНИРОВКАХ

Д.В. Гуторов, 11 класс

Научный руководитель – И.Г. Германович, учитель физической культуры и здоровья

ГУО «Гимназия №3 имени В.З. Коржа г. Пинска»

Периодизация – это научно обоснованный метод организации тренировочного процесса, направленный на оптимизацию результатов и предотвращение перетренированности. Она заключается в делении тренировочного процесса на циклы с различными задачами, нагрузками и объемами работы.

Периодизация основана на закономерностях адаптации организма к физическим нагрузкам. При периодизации нагрузки организм постоянно подвергается новым стимулам, что обеспечивает непрерывный прогресс. В зависимости от целей и задач тренировок, а также уровня подготовки спортсмена, могут использоваться различные виды периодизации:

линейная периодизация: постепенное увеличение нагрузки в течение цикла;

волнообразная периодизация: чередование периодов с высокой и низкой нагрузкой;

блочная периодизация: деление цикла на блоки с разными задачами.

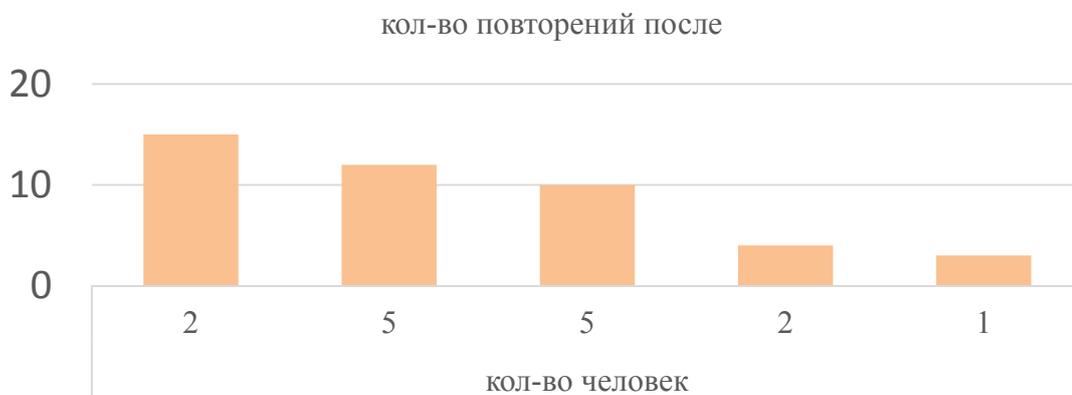
Новизна подхода к тренировкам заключается в том, что был подобран оптимальный план тренировки для юношей 16-18 лет методом волнообразной тренировки. Целью являлось доказательство применимости метода периодизации в подходах к тренировкам. Для достижения цели были поставлены основные задачи: отобрать испытуемую группу, ввести в их процесс исследования, применить дополнительные упражнения, проанализировать полученные результаты.

В данной работе рассмотрено влияние периодизации на увеличение количества повторений тяговых упражнений (подтягиваний с утяжелением).

Исследование подразумевало собой введение дополнительных упражнений на уроках ФКиЗ. Была отобрана группа юношей 16-18 лет, уже имеющих достаточную физическую подготовку: пятнадцать умеющих подтянуться со своим весом менее десяти раз и пять человек умеющих подтянуться со своим весом более 10 раз.



Методика состояла из трёх тренировочных дней, в каждом из которых волнообразно колеблется объём тренировки и величина утяжеления. Для того чтобы начать работу с методикой, требуется определить 8ТПМ и 3ТПМ. Полный цикл состоит из восьми недель. Так, в первый день (среднее КП) первой недели объём тренировки составляет 15 повторений, а в третий день (высокое КП) третьей недели объём тренировки составляет 35 повторений. Для разнообразия тренировочного процесса второй день (низкое КП) подразумевает собой смену рабочего веса, а именно выполнение одного или двух синглов с большим весом между и четвертями КП от величины первого занятия.



По итогам проведённых исследований было выявлено, что у многих показатели силы и выносливости выросли не менее, чем на 40%, у остальных - показатели выросли на 20%. Такие результаты могут быть обусловлены не слишком строгими правилами эксперимента. По итогам проведённых работ можно выявить плюсы и минусы метода периодизации в подходе к тренировкам

Одним из плюсов периодизации является постоянный прогресс. Периодичное повторение обеспечивает непрерывное улучшение показателей в силе, выносливости, гипертрофии и других аспектах. Также можно упомянуть, что периодизация предотвращает перетренированность. Благодаря ей снижается риск травм и истощения, так как она позволяет организму восстанавливаться между периодами высокой нагрузки. Кроме этого, периодизация делает тренировки более интересными. Она позволяет использовать различные методы и упражнения, что помогает поддерживать мотивацию и не терять интерес к занятиям. Нельзя забывать и о том, что периодизация повышает эффективность тренировок. Она оптимизирует процесс, позволяя достичь лучших результатов за меньшее время. Однако, помимо всех преимуществ, существуют и минусы. Во-первых, периодизация может быть сложной для начинающих. Она требует тщательного планирования и учета различных факторов, что не всегда под силу людям без опыта. Во-вторых, этот метод не подходит всем. Людям с низким уровнем подготовки или особыми потребностями периодизация не рекомендуется. В-третьих, периодизация требует дисциплины и регулярного контроля. Необходимо строго следовать плану и не поддаваться соблазну изменить нагрузку. Это может быть сложно для некоторых людей. Важно отметить, что периодизация – это не универсальный метод. Она должна подбираться индивидуально, с учетом всех факторов, таких как цели, уровень подготовки, состояние здоровья и т.д.

Периодизация – это важный инструмент для достижения поставленных атлетом целей в тренировках, которая позволяет повысить эффективность и избежать перетренированности. Если использовать метод волнообразной нагрузки грамотно, то можно достичь высоких результатов.

Список использованных источников

1. Ашмарин, Б.А. Теория и методика физического воспитания: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Б.А Ашмарин – М.: Просвещение, 2007. – 447 с.
2. Верхошанский, Ю.В. Периодизация спортивной тренировки / Ю.В. Верхошанский – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 232 с.
3. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры: учеб. пособие для студентов вузов / Л.П. Матвеев – М.: Изд-во Академии физкультуры, 2005. – 544 с.

4. Платонов, В.Н. Общая теория и методика подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.
5. Селуянов, В.Н. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студентов вузов / В.Н. Селуянов – М.: Академия, 2004. – 480 с.
6. Фурманов, А.Г. Периодизация спортивной тренировки: учеб. пособие для студентов вузов /А.Г. Фурманов – М.: Советский спорт, 2004. – 224 с.

УДК 371.72

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

С.Д. Леоновец, 10 класс
Научный руководитель – **И.К. Кривецкий**
ГУО "Средняя школа №1 г. Пинска"

Сейчас остро стоит вопрос о сохранении и укреплении здоровья средствами и методами физического воспитания. Иногда просто соблюдать гигиену бывает недостаточно. Подростковый возраст очень важен в формировании человека и его здоровья, ведь в этом возрасте формируется сам человек. Сейчас очень возросли факторы, которые влияют на здоровье. Одним из них является экологический фактор. Каждому известно, что сейчас экология стала намного хуже, чем во время детства наших родителей или бабушек и дедушек. Поэтому к здоровью "подрастающего поколения" стоит относиться серьезно. От них зависит дальнейшее наследие нашей планеты.

Непрерывное слагаемое здоровья - рациональное питание. Оно обеспечивает человека энергией и веществами, из которых строится организм, и которые регулируют обменные процессы. Неправильное питание также приводит к проблемам со здоровьем. Рацион питания человека тесно связан с калорийностью. Средняя норма калорий:

- 2400-2800 ккал для мужчин;
- 1800-2200 ккал для женщин.

Здоровье человека – это процесс сохранения и развития его психического и физиологического здоровья, нормальной работоспособности и социальной активности. А также состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов – это и есть основные факторы, которые определяют понятие «здоровье»

Здоровьесберегающие технологии – это система мер, включающая взаимодействие всех факторов образовательной среды, направленных на сохранение здоровья человека на всех этапах его развития. Внедрение здоровьесберегающих технологий должно быть основано на индивидуальном обучении и направлено на удовлетворение образовательных потребностей каждого обучающегося с учетом его здоровья, показаний врачей, возможностях и интересах. Здоровьесберегающая программа должны включать в себя такие факторы как: сформировать и сохранить здоровье юноши; должен быть здоровьесберегающий подход к учебному процессу; внедрение технологий, которые смогут вылечить имеющиеся заболевания и предотвратить появления новых заболеваний.

Большинство сердечно-сосудистых заболеваний в юношеском возрасте способствуют неверно составленный план питания, эмоциональные перегрузки (ведь подростки очень легко поддаются своим эмоциям). Так же очень большой вред приносят вредные привычки такие как курение, переедание, употребление алкоголя и наркотических средств. Сейчас набрали популярность среди подростков электронные сигареты, которые тоже очень плохо влияют на здоровье и вызывают сердечно-сосудистые заболевания

В связи с развитием технологического прогресса у большинства подростков наблюдаются проблемы со зрением. Обвиняют в этом телефоны (как любит говорить старшее поколения). Если разобраться у многих зрение портится из-за периода быстрого роста (11-16лет). Нельзя отрицать наследственный фактор, если у близких родственников плохое зрение, то и у ребёнка скорее всего тоже будет плохое зрение.

Кроме проблем со зрением, у большинства юношей и девушек выявляется искривление позвоночника. В большинстве случаев искривление позвоночника вызвано образом жизни подростков. Если взять тех, кто профессионально занимается спортом у них намного меньше проблем со здоровьем, чем у тех ребят, которые большую часть времени проводят сидя за компьютером.

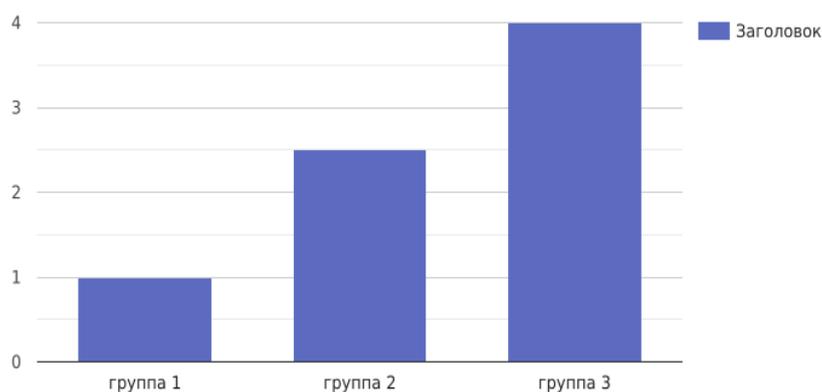
Я решил узнать у своих друзей мнение о том, как нужно вести здоровый образ жизни и их мнение поделилось на три разных группы

Первая: без занятий спортом нельзя быть в «хорошей форме»;

Вторая: лучше следить за здоровым питанием, а дополнительная физическая нагрузка – это «лишнее»;

Третья: молодым не нужны ограничения (продолжали свой образ жизни со всеми привычками и нездоровым питанием)

Мы решили провести эксперимент на 2 месяца и узнать, чей вариант окажется более правдивым. Результат представлен на диаграмме (насколько килограмм изменился их вес):



Исходя из результатов первой группы (вес увеличился на 1 кг.), мы поняли, что их мнение оказалось более верным. Участники других групп решили пересмотреть свое мнение и начать меняться в лучшую сторону, избавляться от вредных привычек и начать заниматься спортом.

Можно сделать вывод, что, здоровьесберегающие технологии должны быть направлены на формирование у подростков специальных знаний, жизненно необходимых двигательных умений и навыков; на развитие широкого круга основных физических качеств, повышение функциональных возможностей различных органов и систем организма. Основная задача физического воспитания заключается в формировании осознанного отношения к своим силам, твердой уверенности в них, готовности к преодолению необходимых для полноценного функционирования физических нагрузок, а также потребности в систематических занятиях физическими упражнениями.

УДК 687.53.03

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ НА СТРУКТУРУ ВОЛОС

Д.Д. Мирошникова, 11 класс

Научный руководитель – **А.А. Капсенкова**, учитель химии

ГУО «Средняя школа № 3 г. Бреста»

Окрашивание волос является актуальным и распространенным методом изменения внешнего вида и самовыражения. Окрашивание волос позволяет людям выразить свою индивидуальность и стиль, выбирая различные оттенки и цвета, которые соответствуют их личным предпочтениям. Для многих людей окрашивание волос остается популярным способом скрыть появление седины и сохранить молодежный вид.

В настоящее время в индустрии красоты красители для волос принято подразделять на четыре группы. Для окрашивания волос мы использовали красители I группы (имеют в своем составе большое количество аммиака или работают с применением перекиси водорода с целью удаления из волос натурального пигмента) и III группы (подразумевает временные тонирующие средства) [1, с. 33].

Покраске подвергались натуральные неокрашенные волосы. Степень влияния красителей на состояние волос оценивалась по визуальному и тактильному осмотру (блеск, сухость, жесткость) и с помощью светового микроскопа (степень повреждения).

У волос после окрашивания натуральной крем-хной «Фитокосметик» и оттеночным бальзамом «Тоника» сохранялся блеск и состояние волос идентичные с исходным натуральным образцом. Под микроскопом также повреждений выявлено не было.

У волос, окрашенных красителями фирмы «Estel», «Garnier» и профессиональной краской, присутствовал характерный блеск, сухость, жесткость волос. Под микроскопом можно наблюдать характерные повреждения верхнего слоя волоса, выраженные в неровном крае у чешуек кутикулярного слоя волоса.

Можно уверенно сказать, что волосы, окрашенные хной и оттеночным бальзамом, оказались наименее повреждены, в сравнении с химическими красителями.

Изучив строение волоса, ознакомившись с видами красок для волос и механизмом их действия, мы пришли к заключению, что окрашивание волос приводит к их повреждению, но натуральные красители не разрушают структуру волос и натуральный пигмент, поэтому они в меньшей степени влияют на здоровье волос, чем химические красители.

Красители могут содержать различные компоненты, в том числе перекись водорода в различных концентрациях. Проводя исследование с разными концентрациями перекиси водорода, можно оценить, как каждая концентрация влияет на структуру волос. Чтобы оценить степень воздействия красителя на структуру волос в зависимости от концентрации перекиси водорода в составе красителя, мы использовали перекись 3%, 6 % и 9 %

Из этого исследования можно сделать вывод, что в зависимости от концентрации перекиси водорода в составе красителя, натуральный пигмент уничтожается и чем больше процент перекиси водорода, тем хуже состояние волос. Но волосы, которые были обработаны восстанавливающим бальзамом, выглядели более «живыми» (не сильно выражены чешуйки, ярче блеск), в сравнении с окрашенными волосами без применения восстанавливающего бальзама. Но применение бальзама не помогает волосам после применения красителя с большим содержанием окислителя.

Следующим этапом нашего исследования было окрашивание натурального и обесцвеченного волоса ярким красителем и выведение этого пигмента (возвращение первоначального цвета). Наблюдения показывают, что яркие красители также вредят волосам, как и осветлители, а выведение этого пигмента значительно ухудшает качество волос еще больше. При этом вывести цвет с предварительно обесцвеченных волос гораздо сложнее, чем с натуральных.

Изучив строение волоса, ознакомившись с видами красок для волос и механизмом их действия, мы сделали следующие выводы:

1. Все красители в большей или меньшей степени меняют структуру и состояние волос.
2. Красители первой и второй группы более химические и они уничтожают натуральный пигмент.
3. Натуральные красители не разрушают структуру волос и натуральный пигмент, в этих группах содержатся питательные масла, которые не приносят вред волосам.
4. Перекись водорода уничтожает натуральный пигмент независимо от концентрации в составе красителя. Следовательно, волосы становятся очень хрупкие, ломкие, появляются трещины, повреждается верхний слой.
5. Применение восстанавливающего бальзама после окрашивания волос благоприятно влияет на структуру волоса и придает волосам «живой» вид.
6. Яркие красители хуже выводятся с предварительного осветленного волоса и существенно повреждают структуру волос, сделав их более пористыми и менее способными удерживать цвет.

По нашему мнению, лучше не стоит окрашивать волосы до появления седины, так как здоровые волосы молодые волосы подвергаются большим разрушениям, чем волосы, которые потерями свою пигментацию и не имеют собственных красящих пигментов. Если же без окрашивания не обойтись, то необходимо помнить, что любое химическое воздействие, вредит волосам. При окрашивании волос химическими красителями обязательно нужно пользоваться восстанавливающими бальзамами для придания волосам здорового вида.

Список использованных источников

1. Ансимова, Е.В. Колористика: учебное пособие / Е.В. Ансимова, О.В. Фирсанова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2020. – 61 с

УДК 548.5, 665.58, 616.5-083.4

КРИСТАЛЛЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВА НАТУРАЛЬНЫМ АБРАЗИВАМ В КОСМЕТОЛОГИИ

Е.А. Мукалова, В.А. Ксенофонтова, 10 класс
Научный руководитель – **Л.Д. Курасова, магистр**
Национальный детский технопарк

Актуальность. На сегодняшний день уже не стоит вопрос о необходимости ухода за кожей. Однако он остро стоит о том, как правильно это делать. На полках косметических магазинов существует огромное разнообразие различных продуктов, но даже это не всегда позволяет найти подходящее средство. Наиболее часто эта проблема возникает именно при выборе скраба. Использование скраба – это важный этап ухода за кожей лица и тела. Данный вид уходовой косметики позволяет очистить кожу от загрязнений, бактерий и омертвевших частиц кожи. Несмотря на широкий ассортимент, многие натуральные и синтетические абразивы слишком твёрдые и имеют острые края и углы, особенно на местах разломов. Таким образом, значительная часть скрабов, в особенности тех, в которых в качестве абразива используются природные ингредиенты, например, косточки фруктов или скорлупа орехов, травмируют кожу и заносят аллергенные и вредные для кожи вещества в повреждения [2, С 4-25].

Цель исследования: изучение кристаллов на предмет использования в качестве абразивов в косметике и разработка косметических скрабов с минеральными кристаллами в составе.

Для снижения рисков возникновения повреждений кожи во время использования скрабов и проникновения балластных веществ из природных абразивов в организм предлагается заменить растительные компоненты на искусственно выращенные, специально отобранные и разделенные на фракции минеральные кристаллы.

Минеральные вещества реже вызывают аллергические реакции, чем орехи, их скорлупа и различные косточки плодов, а также масла на их основе. Минеральные кристаллы нормализуют рН косметического продукта. У скрабов с косточками и орехами в составе, в особенности с косточками абрикоса или миндаля, рН достигает 3-4 из-за высокого содержания в составе синильной и других кислот. Нормальным показателем рН для кожи считается 5,5-6. Скрабы, включающие в себя абразивы, состоящие из минеральных кристаллов, а также имеющие основу с минеральными составляющими достигают показателя 6 [2, С 4-25].

Прежде чем выбрать абразив-заменитель, необходимо тщательно изучить физические и физико-химические свойства кристаллов и их возможность использования в косметологии. Выбору подлежат кристаллы минералов без острых углов, а также относительно мягкие, чтобы максимально уменьшить риск повреждения кожных покровов (табл.) [4, С. 77].

Таблица – Твёрдость абразивных частиц в скрабах

Абразивы	Твёрдость по шкале Мооса	Абразивы	Твёрдость по шкале Мооса
Скорлупа грецкого ореха	3,5-4	Хлорид натрия (поваренная соль)	2-2,5
Косточки абрикоса	3	Гептагидрат сульфата магния (английская соль)	3
Скорлупа кокоса	4	Сахар	2

В ходе нашего эксперимента были выбраны хлорид натрия и гептагидрат сульфата магния в качестве абразивов, а в качестве основы – смесь жидких и твердых парафинов [1, С. 98-116]. Минеральные кристаллы были получены путем кристаллизации и перекристаллизации, а в последу-

ющем введены в основу с минимальным содержанием воды для предотвращения растворения кристаллов [3, С. 36-42].

Правильный подбор абразивного материала при изготовлении скраба позволит избежать микроразрывов кожи и попадания туда аллергенов. Отсутствия острых краёв проще добиться, выращивая кристаллы низкой твёрдости, изучая их методом микроскопии и отбирая подходящие. При этом скрабы, состоящие полностью из минеральных веществ и содержащие такие соли, как NaCl и MgSO₄, позволяют поддерживать pH кожи на необходимом уровне, в отличие от природных абразивов. Таким образом, искусственно выращенные кристаллы станут хорошей альтернативой натуральным материалам, а минеральная основа эффективно увлажнит кожу, создавая защитную пленку от микротравм и трещин.

Список использованных источников

1. Евсеева, С. Б. Возможность и специфика использования полимеров в качестве вспомогательных веществ в составе косметических средств на основе природных минеральных солей / С. Б. Евсеева, Б. Б. Сысуев // Фармация и фармакология. 2017. – Т. 5. – №2. – С. 98-116.
2. Евсеева, С. Б. Использование природных минеральных солей в современных косметических рецептурах: ассортимент продукции, характеристика сырья и особенности технологии / С. Б. Евсеева, Б. Б. Сысуев // Фармация и фармакология. 2016. – Т. 4. – №2(15). – С. 4-25.
3. Старикова, А. Ю. Методы получения кристаллов / А. Ю. Стариков [и др.] // Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – 2018. – Т. 1. – №2 (21). – С. 36-42.
4. Тофпенек, Р. Л. Кристаллография / Р. Л. Тофпенек, А. Г. Анисович. – Минск : Беларуская навука, 2019. – 77 с.

УДК 797.12

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДВЕСТНОЙ СИСТЕМЫ REDCOORD В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ГРЕБЦОВ

И.Н. Самусик, магистрант

Научный руководитель – **Т.В. Маринич**, к.м.н., доцент

Полесский государственный университет

Роль профессионального спорта в жизни общества в целом неоспорима. Но с признанием статуса профессионального спорта становится актуальным влияние неблагоприятных факторов профессиональной спортивной деятельности на состояние здоровья спортсмена. Спорт высших достижений в значительной степени влияет на состояние здоровья занимающихся и вместе с тем, соответствующий уровень профессионального здоровья является неотъемлемой составляющей высокой результативности и надежности спортсменов [1].

Одним из перспективных на наш взгляд средств физической подготовки гребцов сегодня является использование технологий пассивных подвесных систем. Сущность метода заключается в активации системы глубоких (локальных) мышц, обеспечивающих стабилизацию крупных суставов и позвоночника, с последующей коактивацией системы поверхностных мышц для формирования кинематически верного движения и восстановления оптимального двигательного стереотипа.

Пассивные подвесные системы представляют собой различные устройства, которые дают возможность с помощью строп (шпагатов) и резиновых амортизаторов (бандажей) изменять гравитационную нагрузку таким образом, что при выполнении физических упражнений происходит существенное перераспределение мышечных усилий [2]. Функциональные тренировки с использованием подвесных систем позволяют выполнять огромное количество упражнений с собственным весом, что обеспечивает одновременное разностороннее развитие физических качеств. Одно из новых направлений в спорте и фитнесе, тренировка на подвесных системах (функциональные петли). Примером подвесной системы является тренажер Redcord.

Упражнения на подвесной системе Redcord стимулируют внутреннюю стабилизирующую систему тела (глубокие сгибатели шеи, вращательная манжета, тазовое дно, глубокие вращатели бедра и т. д.).

Стабилизаторы суставов всегда должны быть включены из-за постоянной активации мышц. Если стабилизаторы деактивировать в течение длительного периода времени, они станут «слабы-

ми звеньями» в миофасциальной цепи, что может привести к замкнутому кругу боли и двигательной дисфункции. Выполнение упражнений на системе Redcord помогает выявлять эти скрытые недостатки, как правило, это внутренние мышцы, которые стабилизируют суставы (тазовое дно, глубокие ротаторы бедра, диафрагма, глубокие сгибатели шеи, вращательная манжета и т.д.), и нормализовать работу суставных стабилизаторов. Эффективная тренировка Redcord состоит из трехмерных упражнений с сильным эффектом переноса на спортивные ситуации. Упражнения улучшают силу, мышечную выносливость, баланс, координацию и стабильность основных мышц.

Исследования показывают, что упражнения на подвешивание в Redcord улучшают спортивные результаты больше, чем традиционные силовые тренировки. Поскольку упражнения Redcord на подвесе активируют мышечное взаимодействие и несколько групп мышц во время одного упражнения, тренировка также эффективна с течением времени. Растет число элитных спортсменов, которые используют упражнения Redcord, чтобы дополнить свои тренировки. Это позволяет снизить риск травм во время тренировок и соревнований. Redcord используется во всем мире тренерами и спортсменами для повышения производительности, профилактики травматизма, реабилитация после травм [2,3].

Redcord используется во всем мире тренерами и спортсменами для развития координационных способностей, выносливости, силовых качеств, профилактики травматизма, реабилитации после травм.

Основным механизмом работы данной методики является восстановление функционально-двигательных паттернов у спортсменов путем использования высокоуровневой нервно-мышечной стимуляции, так называемого эффекта "обратной связи", когда через пассивные на начальном этапе движения конечностей происходит стимуляция нервной системы путем передачи импульса от рецепторов мышц и суставно-связочного аппарата в подкорковые двигательные нервные центры. Как следствие, это приводит к восстановлению или образованию новых нейронных связей, позволяющих в дальнейшем частично или полностью восстановить связь центральной нервной системы с опорно-двигательным аппаратом. Помимо этого, физические упражнения усиливают обменные процессы, стимулируют работу желез внутренней секреции, оказывают общее тренирующее воздействие на организм, активизируя работу сердечно-сосудистой и дыхательной системы, тем самым ускоряя восстановление здоровья.

Учебно-тренировочный процесс на пассивных подвесных системах включает в себя следующие элементы:

- упражнения, которые учитывают физическую подготовку спортсмена с использованием стропов слинг-системы «Redcord» и позволяют уменьшить или увеличить нагрузку, а также снизить гравитационную составляющую в движениях;

- постепенно нарастающее сопротивление и сложность выполнения упражнений;
- контролируемая вибрация;
- купирование болевых ощущений или же снижение их интенсивности.

Основным элементом методики являются упражнения в замкнутых кинематических цепях, которые позволяют снизить повреждение пассивных стабилизирующих элементов, а также активизировать большое количество моторных единиц мышц, что оказывает общее тренирующее воздействие. Это позволяет интенсивно влиять на нервную систему, стимулируя ее регенерацию. Нагрузку следует подбирать, опираясь на лестницу прогрессии. Лестница прогрессии — это способ постепенного усложнения упражнения. Для того чтобы спортсмен мог перейти на следующий более сложный этап, техника выполнения упражнения на предыдущем этапе должна быть абсолютно правильной и безболезненной. Лестница прогрессии нагрузки варьируется в широких пределах [3]

Упражнения с подвесными ремнями являются краеугольным камнем многих современных программ тренировки профессиональных спортсменов практически в любом виде спорта, в том числе в гребле на байдарках и каноэ, академической гребле, единоборствах, игровых видах спорта и плавании. Во всем мире упражнения с подвесными ремнями используются в качестве дополнения к программе силовой и общефизической подготовки. Тренировки с подвесными ремнями уникальным образом развивают равновесие спортсмена, позволяя ему постоянно совершенствовать сложные двигательные навыки.

Сущность метода заключается в активации системы глубоких (локальных) мышц, обеспечивающих стабилизацию крупных суставов и позвоночника, с последующей активацией системы поверхностных мышц для формирования кинематических верного движения и восстановления оптимального двигательного стереотипа.

Самое важное преимущество тренировок с петлями – это тренировка мышц кора, отвечающих за стабилизацию таза, бедер и позвоночника. Это группа мышц, которые в момент совершения любого движения удерживают необходимое для этого положение тела.

Гребные виды спорта имеют свою специфическую особенность в связи с отсутствием закрытых спортивных сооружений, на спортивный результат большое влияние оказывают условия внешней среды.

Влияние внешней среды на гребные виды спорта оказывают несколько факторов: ветер, волны, температура воды, дождь, течение на водоемах.

На фоне физических нагрузок и погодных условий, меняется рабочая поза гребца, что приводит к изменению амплитуды движения, мощности гребка и стабильному балансу в лодке. Позы спортсменов, характерные для их соревновательной и тренировочной деятельности могут быть расположены по степени их сложности. Более утомительны те виды спортивных поз, которые связаны с большим напряжением мышц, и менее утомительны – требующие минимального мышечного напряжения.

На сложность позы оказывают площадь поверхности стойки (стойка на руках, на одной руке в гимнастике, равновесие на гимнастическом бревне и т.п.), положение центра тяжести тела относительно опоры, положение тела в поле силы тяжести и т.п.

Основная рабочая поза в гребле – сидя. Поза сидя в целом связана с небольшим напряжением разгибателей туловища. Однако эта поза отягощена дополнительными, весьма значительными к различным напряжениям мышц, туловища и конечностей. Упражнения на подвесной системе Redcord способствуют поддержанию основной рабочей позы при длительных физических нагрузках.

Тренировки на подвесной системе Redcord способствует укреплению мышц стабилизаторов кора, ног, и рук. Это позволит спортсменам легче противостоять плохим условиям внешней среды, предъявляющим повышенные требования к координационным способностям.

Подготовка на подвесных ремнях относятся к числу упражнений с нестабильным положением тела. Тренировки с неустойчивым положением обеспечивают стабилизацию основных звеньев тела человека и сохраняют их в безопасном положении, за счет чего нормализуется мышечный тонус и устраняется болевой синдром. Тело спортсмена находится в таком положении, что приходится прилагать усилия, чтобы его стабилизировать, при этом задействуется больше мышц, и действующие мышцы работают интенсивнее. Чем неустойчивее положение тела, тем больше приходится прилагать усилий, чтобы стабилизировать его [3].

Таким образом, использование комплекса физических упражнений с использованием антигравитационной нагрузки на подвесных системах у спортсменов в гребных видах спорта способствует повышению силовых качеств. При регулярных занятиях упражнения с неустойчивым положением тела, стабилизируют суставную систему позвоночника, активизируя глубокую мускулатуру с активацией поверхностных мышц, формируя кинематические верные движения и оптимальный двигательный стереотип.

Список использованных источников

1. Колодовский, А.А. Оценка степени и направленности воздействия подвесных систем в процессе физической подготовки борцов-самбистов / А.А. Колодовский, А.Е. Эрастов, А.Д. Грек, В.И. Тюриков, А.С. Бирюков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – №9 (139). – С. 77-81
2. Ратов, И.В. Исследование спортивных движений и возможности управления изменением их характеристик с использованием технических средств.: Автореф. дисс. д-ра пед. наук. -М., 1972.-45 с.
3. Фролов, А.П. Использование функциональных петель TRX в лечебной физкультуре у больных поясничным остеохондрозом / А.П. Фролов, А.А. Бочкарев, О.А. Малых // Электронный науч. Журнал «APRIORI». Серия»: Естественные и технические науки. – 2014. – №6

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ РАСТИТЕЛЬНЫЙ ЙОГУРТНЫЙ ПРОДУКТ КАК АЛЬТЕРНАТИВА МОЛОЧНОМУ ЙОГУРТУ

Я.А. Северина, 11 класс

Научный руководитель – Е.В. Солоневич, учитель химии
ГУО «Средняя школа №3 г. Пинска»

Здоровье, контроль веса и моральные принципы – главные причины, по которым люди обращаются к веганству. Активно пропагандируемое «здоровое питание» обеспечивает высокий спрос на продукты растительного происхождения, в том числе и сквашенные. Расширяется ассортимент растительных сквашенных продуктов на основе различных видов альтернативного молока.

Актуальность темы: растительные продукты, являющиеся альтернативными традиционным молочным продуктам, ни чуть не уступают по своей пищевой ценности коровьему молоку и при этом не содержат холестерин, казеин и лактозу.

Цель: приготовить функциональный растительный йогуртный продукт на основе муки из гороха и ореха кешью.

Задачи исследования:

- 1) провести исследование рынка молочных альтернативных продуктов;
- 2) обосновать целесообразность использования муки из гороха и ореха кешью при производстве йогуртного продукта;
- 3) определить рациональное количество муки из гороха и ореха кешью, необходимое для достижения стабильного сгустка при приготовлении йогуртного продукта;
- 4) разработать простейшую рецептуру функционального растительного йогуртного продукта в домашних условиях;
- 5) информировать учащихся и педагогов средней школы № 3 г. Пинска о возможности изготовления растительного йогуртного продукта в домашних условиях.

Объект исследования: сырье для приготовления растительного «молока», на основании которого готовится растительный йогуртный продукт.

Предмет исследования – рецепт приготовления функционального растительного йогуртного продукта.

Гипотеза: возможно ли сквашивание растительных смесей, состоящих из гороховой муки и ореха кешью с получением продукта с приятными вкусовыми качествами.

Основные характеристики:

- исследование рынка молочных альтернативных продуктов;
- обоснование целесообразности использования муки из гороха и ореха кешью при производстве йогуртного продукта;
- определение рационального количества муки из гороха и ореха кешью, необходимое для достижения стабильного сгустка при приготовлении йогуртного продукта;
- разработка простейшей рецептуры функционального растительного йогуртного продукта в домашних условиях.

На основании обзора литературы для получения растительного «молока» были выбраны следующие компоненты: семена льна, орех кешью, горох желтый колотый вареный, гороховая мука, рисовая мука.

Были изготовлены следующие образцы растительных смесей:

Образец № 1. Приготовлен из кешью с добавлением семян льна и безмолочной закваски. 100 грамм кешью предварительно замочили в воде температурой 23-25оС на 6-8 часов. После замачивания воду слили и измельчали в течении двух минут до однородной консистенции, добавили 0,5 литра воды и перемешали. Полученную смесь пастеризовали на водяной бане при температуре 98±2 оС в течение 10 минут, впоследствии смесь охлаждали до температуры сквашивания. Процедили. Далее добавили 15 грамм семян льна и безмолочную закваску. Сквашивание проводили в течении 7 часов при температуре 40-35 оС.

Образец № 2. Приготовлен из кешью с добавлением рисовой муки и безмолочной закваски. 100 грамм орехов кешью замочили в воде температурой 23-25оС на 6-8 часов. После воду слили и

измельчали орехи до однородной консистенции в течении 2-3 минут, затем добавили 0,5 литра воды. Полученную смесь пастеризовали на водяной бане при температуре 98 ± 2 оС в течение 10 минут, впоследствии смесь охлаждали до температуры сквашивания. Процедили. Добавили 2-3 чайные ложки рисовой муки, и перемешали. Добавили безмолочную закваску. Сквашивание проводили в течении 7 часов при температуре 40-35 оС.

Образец № 3. Приготовлен из желтого колотого вареного гороха с добавлением безмолочной закваски. 150 грамм сухого желтого колотого гороха промыли под проточной водой, добавили литр воды и варили в течении часа. После добавили 0,5 литра воды и измельчали до однородной консистенции в течении 2-3 минут. Полученную смесь пастеризовали на водяной бане при температуре 98 ± 2 оС в течение 10 минут. Смесь охлаждали до температуры сквашивания. Процедили. Добавили закваску. Сквашивание проводили в течении 7 часов при температуре 40-35 оС.

Образец № 4. Приготовлен из желтого колотого гороха с добавлением кешью и безмолочной закваски. 50 грамм орехов кешью и 50 грамм желтого колотого гороха замочили в воде температурой 23-25оС на 4-6 часов. После воду слили и измельчали смесь до однородной консистенции в течении 2-3 минут. Затем добавили 0,5 литра воды и перемешали. Полученную смесь пастеризовали при температуре 98 ± 2 оС в течение 10 минут, впоследствии полученную смесь охлаждали до температуры сквашивания. Процедили. Сквашивание проводили в течении 7 часов при температуре 40-35 оС.

После сквашивания провели органолептическую оценку полученных образцов растительных сквашенных продуктов.

Исходя из органолептической оценки можно сделать вывод, что образец №4 имеет однородный, густой и нерасслаивающийся сгусток, приятный желтый оттенок, легкий сливочный вкус с кислинкой. Следовательно, в дальнейшем целесообразно для приготовления растительного сквашенного продукта использовать в качестве сырья желтый колотый горох, орех кешью и безмолочную закваску.

Техническая и научная новизна: Рецепт растительного йогуртного продукта на основе муки из гороха и ореха кешью разработана и подобрана так, чтобы продукт имел привычный вкус и консистенцию йогурта, обладал полезными свойствами и оставался при этом растительной альтернативой молочной продукции.

Выводы:

1) согласно анализу научных источников подтверждена актуальность разработки функционального растительного йогуртного продукта на основе растительного сырья для производства растительных сквашенных продуктов;

2) при проведении исследования торговых точек г. Пинска на наличие молочных альтернативных продуктов выявлено недостаточное разнообразие ассортимента;

3) при формировании потребительского спроса важную роль играют органолептические показатели, в то время как на физико-химические показатели, пищевую и энергетическую ценность потребитель обращает внимание в последнюю очередь;

4) обоснована целесообразность сочетания желтого колотого гороха и ореха кешью, как наиболее эффективное для приготовления растительного йогуртного продукта.

Список использованных источников

1. Арет, В.А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции / В.А. Арет, Б.Л. Николаев, Л.К. Николаев. – СПб : Гиорд, 2009. – 448 с.

2. Бобренева, И.В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: учебное пособие / И.В. Бобренева. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 56 с.

3. Бояричева, И.В., Хамагаева, И.С. Исследование биохимической активности пропионовокислых бактерий и комбинированной закваски на основе адаптированной смеси / И.В. Бояричева, И.С. Хамагаева // Техника и технология пищевых производств. – 2013. — № 4. – С. 35 – 38.

4. ГОСТ ISO 13299-2015 Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля: межгосударственный стандарт: издание официальное : впервые сведен 2017-07-01/Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 39 с.

5. Просеков, А.Ю. Гелеобразные продукты с использованием сыворотки и растительного сырья / А.Ю. Просеков, И.С. Разумникова, Г.В. Менх // Молочная промышленность. – 2011. – № 7. – С. 78.

6. Шадрин, М.А., Гаврилова Н.Б. Технология кисломолочно-растительного пастообразного продукта / М.А. Шадрин, Н.Б. Гаврилова // Молочная промышленность. – 2007. – №3. – С. 56-57.
7. <https://www.sb.by>articles>ne-zelenyu-edinousb.by>
8. <https://dairynews.today>news>produkty-na-rastitelnoj-osnove-slozhnosti-i-perspe.html>
9. ssnab.ru/news/zakvaski-dlya-veganskogo_yogurta-iz-rastitelnogo-moloka/
10. http://dairyunion.ru/wp-content/uploads/2015/05/Tex_reglament_moloko033.pdf

УДК 316.4

БАССЕЙН В ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

О.С. Сидорович, 7 класс

Научный руководитель – А.В. Бубнов, соискатель
СШ № 2 г.п. Россь, Волковысский р-н, Гродненская обл.

Сегодня бассейн не является таким популярным объектом отдыха, как еще во времена наших родителей и дедов [5]. Это закономерное явление?

Новизна нашей работы состоит в том, что никто еще не рассматривал на серьезном уровне не только историю бассейнов, но и роль данного рекреационного объекта на общество

А ведь бассейны являются не только местом отдыха, они стали неотъемлемым атрибутом успешности, спортивности, здоровья. Но даже такое масштабное и общественно значимое явление – создание на фундаментах храма бассейна «Москва» (самого большого в СССР и одного из крупнейших в мире, в котором за один день было до 20 тысяч посетителей) и обратный процесс в 1990-е не вызвало интереса ученых или заказа государства на создание научного исследования [3].

Нам пришлось серьезно проработать все немногочисленные и разрозненные упоминания о бассейнах как общественно полезном объекте, чтобы создать первую попытку комплексного исследования по нашей теме. Учитывая сложную ситуацию с источниками, нам пришлось использовать материалы о значительно более серьезно исследованном объекте: «бане». Однако, вынуждены признать минимальное количество попыток оценить влияние на общество бани как массового рекреационного объекта: «...В научных же печатных источниках она рассматривается отрывочно — в комплексе материальной и духовной культуры...» [4].

Сравнительная характеристика с проблемами исследования искусственных водоемов должна помочь нам обратить внимание на сохранение традиций – «ходить в баню» и «посещать бассейн». Или же признать закономерность их ухода из нашей жизни на далеко не первый план.

В современном мире весьма актуальны проблемы выбора пути развития личности. Наше исследование стремится отразить отношение общества к объектам инфраструктуры, созданным и действующим благодаря нашему государству.

В процессе работы мы столкнулись с абсолютно диаметрально противоположными мнениями по ключевым вопросам: Приматы рождены для плавания? Всегда ли бассейн приносит пользу? Является ли сегодня наличие крытого искусственного водоема местом, которое кардинально меняет на ситуацию с пропагандой ЗОЖ в данном регионе?

Мы убедились, что наши длинные руки и ноги, широкое тело (также как и других приматов) не позволяют плыть универсальным для млекопитающих с четырьмя конечностями способом: «по-собачьи» [2].

Особенно тяжело малым детям у которых не налажена терморегуляция, и они зябнут быстро даже в теплой воде [2]. Поэтому умение плавать, так же как и культура создания рекреационных искусственных водоемов – огромное достижение человечества. Сравнимое, возможно, если не с овладением огня и речью, то уж точно один из тех факторов, который сделал нас царями этого мира. Потому что мы вышли из тех ограничений, которые на нас налагала природа.

Античная цивилизация сделало бассейны культовым и популярным местом отдыха и развития [7]. Великий греческий философ Платон считал, что каждый ребенок должен уметь хорошо плавать, ровно, как и знать такие науки как математика, письмо, астрономия и т.д. [3].

Но в Средние века католическая церковь запретила все бассейны, считая, что они вносят в сознание людей разврат и распущенность. И результат был очень печальный - в скопившиеся нечистоты крысы вскоре принесут чуму. До начала XX века обычное население могло и не дожить до 35 лет [8].

Только эпоха бурного экономического развития позволила вернуться к идее массового общественного отдыха на воде. Именно в успешном и богатом государстве есть возможность и для всестороннего развития. В 1936 г. сооружен первый в Белоруссии крытый плавательный бассейн при Минском доме Красной Армии и основана кафедра плавания в техникуме физкультуры.

К сожалению, о современной ситуации в Республике Беларусь мы не нашли данных. А вот в Российской Федерации бьют тревогу и на государственном уровне продвигается межведомственная программа «Плавание для всех» (срок действия – до 2030 года), которая стремится соответствовать приоритетам и целям государственной политики в области физической культуры и спорта, включая укрепление здоровья населения в отдельных субъектах, рост физической активности и продолжительности жизни, сокращение смертности и несчастных случаев на воде [6].

Из 43 % населения, которые утверждают, что систематически занимаются спортом, за 2019 год по данным федерального статистического агентства бассейны посещают 2,1 млн. граждан страны (1,5 % всех россиян) [5]. Межведомственная программа «Плавание для всех» смогла увеличить загруженность бассейнов с 60% до 80, а ее авторы утверждают, что проблема носит глобальный характер, вынуждающий государство вмешиваться: «...профилактике негативных социальных явлений, использование спорта для нравственного, эстетического и интеллектуального развития молодежи...» [1].

Очевидно, что сейчас посещение бассейнов уже не является значимым явлением современного общества. Наши современники не желают физически развиваться. Показательно, что количество прожитых лет среднестатистического жителя Земли, достигнув максимума к 1960-м годам, начало снижаться. Например, в СССР очень серьезно упала продолжительность жизни у мужчин, которая сократилась с 63,8 года в 1960-х годах до 61 года в начале 1980-х годов [8].

Раньше молодые люди не только с гордостью носили значок ГТО, но и охотно участвовали в спортивных соревнованиях.

Что же нужно сделать, чтобы плавание опять стало приоритетом общества? Как нам сказали работники бассейна, посетители с мокрой головой из-за спешки выходят на улицу. Такое отношение ведет к простудам и логичному решению семьи – в бассейн больше не ходить.

Так же во время опроса жителей нашего поселка мы заметили важный, весьма показательный момент: 52 % заявляют, что регулярно, более трех раз в неделю, посещают бассейн. Но столько людей не может там вместиться.

Закончим нашу работу мы историей девушки с белорусскими корнями. Матильда Комаровская (фамилия по матери) в 1994 году с отличием окончила Бельгийский университет по специальности логопедия. И до 1999 года работала по специальности, пока в бассейне не познакомилась с молодым человеком и вскоре стала невестой наследного принца Бельгии. Вскоре Матильда стала самой любимой принцессой, которую считают олицетворением классического образа и воплощением благородства.

Сегодня жена короля Бельгии является одной из наиболее популярных аристократов в Европе и эталонной королевой. А всего лишь только нужно – сходить в бассейн. И ты изменишь свою жизнь к лучшему.

Список использованных источников

1. Анализ рынка услуг бассейнов в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gidmark.ru/cat1/marketingovoe-issledovanie-rynka-uslug-bassejnov>. – Дата доступа: 11.12.2022
2. Ваньков, А. Кроль без выноса рук, или просто -«по-собачьи» [Электронный ресурс] / А. Ваньков // Наука и жизнь. – 2024. – № 1. Режим доступа: <https://www.nkj.ru/archive/articles/45070/>. – Дата доступа: 19.01.2024.
3. История плавательных бассейнов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://composit-pools.ru/blog/istoriya-plavatelnix-bassejnov.html>. – Дата доступа: 11.12.2022
4. Кандрина, И.А. Баня в материальной и духовной культуре финно-угорских и тюркских народов Поволжья и Приуралья: автореф. дис. ... канд. ист. наук : 07.00.07 [Электронный ресурс] / И. А. Кандрина ; Рос. акад. наук, Ин-т рос. истории. – М., 2004. 40 с. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/banya-v-materialnoi-i-dukhovnoi-kulture-finno-ugorskikh-i-tyurkskikh-narodov-povolzhya-i-pri>. – Дата доступа: 16.12.2023.

5. Кнабе, Г.С. "Вода, община и боги" [Электронный ресурс] / Г.С. Кнабе // Древний Рим – история и повседневность / Г. Кнабе. – Москва: Искусство 1966 г. – Режим доступа: http://vivovoco.astronet.ru/VV/BOOKS/KNABE/CHAPTER_1.HTM. – Дата доступа: 11.01.2024

6. Методические рекомендации по разработке и формированию региональных межведомственных программ «Плавание для всех», «Развитие детско-юношеского спорта до 2030 года», «Всеобщее обучение детей плаванию» [Электронный ресурс] / Федеральный центр организационно-методического обеспечения физического воспитания. – Режим доступа: – <https://xn--b1atfb1adk.xn--p1ai/files/ioe/documents/VRC2ROB3CBM8ILLK9HVO.pdf>. – Дата доступа: 14.12.2023

7. Муханов В. Бассейны и термы Древнего мира. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://swimpoolclub.info/articles/>. – Дата доступа: 21.11.2023

8. Смирнов, В. Как менялась средняя продолжительность жизни в РСФСР и России [Электронный ресурс] / В. Смирнов. – Режим доступа: <https://tass.ru/info/7006937>. – Дата доступа: 01.11.2023

УДК 796.894

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

К.Н. Цырельчук, 11 класс

Научный руководитель – **А.Е. Мосиянчик**, учитель физической культуры и здоровья
Гимназии №3 имени В.З. Коржа г. Пинска

Сегодня каждый родитель стремится к тому, чтобы, начиная с раннего возраста, его ребенок рос здоровым, сильным и гармонически развитым. Физическая культура представляет собой важнейший фактор совершенствования человека, укрепления его здоровья. [1]

Основным для развития физически здорового ребенка являются движение, спортивные тренировки, физические упражнения. Под воздействием вышеизложенных сил происходит улучшение физического развития ребенка, укрепление состояния его здоровья. Что в дальнейшем создает качественную основу для интеллектуального и нравственного воспитания ребенка. [1]

Актуальность данной темы заключается в интересе педагогов, воспитателей и родителей к воспитанию здорового, сильного и гармонически развитого ребенка. Мне, как преподавателю физической культуры и здоровья в будущем, особенно интересно изучить данную тему досконально, чтобы позже осуществлять качественный образовательный процесс и подбирать исключительно подходящие упражнения для детей и подростков. На сегодняшний день данная тема несет интерес в связи с появлением большого количества исследований о отрицательном влиянии компьютеров и интернета на психику и физическое развитие ребенка. А также выявление у детей различных возрастных групп болезней цивилизации: ожирения, сахарного диабета, артериальной гипертензии.

Целью работы является изучение мнения родителей по физическому воспитанию детей 1 класса Одринской средней школы. В качестве источника информации выступал опросник родителей.

Физиологическую основу развития детей младшего школьного возраста (6-7 лет) составляет преобладание процесса возбуждения над процессом расслабления. Руки и ноги становятся намного длиннее и растут быстрее тела, отмечается активный рост мышечной ткани [2, с.158]. И уже к шести годам значительно увеличивается сила рук и ног. Для данной возрастной группы хороши будут плавание, гимнастика и другая физическая активность, связанная с ловкостью и координацией движений.

Основой для анализа стало анкетирование 49 родителей, чьи дети посещают первый класс.

По мнению родителей, «Здоровый ребенок» - это ребенок редко болеющий, активный, веселый, спортивный, с хорошим аппетитом, психостойчивый.

На вопрос «Часто ли ребенок жалуется на усталость, недомогание капризничает, плачет?» 2 родителя (5%) отметили, что их дети часто жалуются на усталость, недомогания, капризничают, плачут; 5 чел. (11%) – довольно часто; 23 чел. (47%) – довольно редко; редко – 19 чел. (37%).

На вопрос «Часто ли Ваш ребенок болеет?» 7 родителей (13%) ответили, что их ребенок часто болеет; 16 родителей (33%) отметили, что дети болеют довольно часто; 18 (37%) – довольно редко; редко – 8 чел. (17%).

На вопрос «Гуляют ли родители с ребенком?» ответили 48 человек положительно, что составляет (98%), отрицательно – 1 человека (2%).

На вопрос «Делают ли гимнастику с детьми» 23 (48%) опрошенных дали положительный ответ, отрицательный ответ – 26 чел. (52%), что составляет большую половину из опрошенных.

Причиной заболевания ребенка большинство родителей считают сезонные заболевания – 44 человека из опрошенных (90%) и 5 человек (10%) – недостаточного физического воспитания в семье.

30 родителей (61%) считают, что их семья придерживается правил ведения здорового образа жизни, 18 родителей (37%) – иногда, 1 человек (2%) – не придерживаются. Родители считают, что ЗОЖ – это занятия спортом, отсутствие вредных привычек, правильное питание, гигиена, прогулки на свежем воздухе, соблюдение режима, правильное питание.

12 (26%) родителей отметили, что их дети посещают секции, 20 (41%) – планируют записаться, 17 (33%) – не планируют. Родители в основном хотят отдать своих детей на такие секции: футбол, гимнастика, плавание, хоккей, танцы.

Из общего количества родителей 23 чел. (46%) занимаются спортом, а 26 чел. (54%) – нет.

У половины опрошенных родителей в квартире есть спортивный уголок или спортивный инвентарь.

75% родителей знают какие мероприятия по физическому развитию и оздоровлению детей организованы в школе, а 25 % – нет.

Исходя из вышеизложенных данных можно заметить, что родители считают, что для детей полезна физическая активность: прогулки на свежем воздухе, гимнастика. Необходимо проводить активную агитацию родителей, детей с 6 до 7 лет, для записи на кружки по плаванию и гимнастике, многие родители не знают, что именно в этом возрасте данные виды физической активности необходимы ребенку.

Большая часть родителей заинтересована в гармоничном развитии ребенка: его физической выносливости и психической устойчивости. К сожалению, 90% опрошенных считают, что болезни детей зависят от сезонных болезней. Так же только 26% родителей отвели детей на кружки и секции по физическому воспитанию и спорту, половина из опрошенных планируют в ближайшее время. Необходимо напоминать родителям об организации спортивного уголка дома, т.к. только у половины из опрошенных он есть. Четвертая часть родителей не знает об организованных кружках в школе.

Выводы:

1. Проводить на более качественном уровне педагогом просветительскую работу (родительские собрания, группы в мессенжерах) о возможном развитии физической активности.
2. Педагогам организовывать кружки, секции на базе школ.
3. Активно презентовать, проводимые в школе, секции и кружки.
4. Согласовать выбранные кружки с группой здоровья ребенка.

Список использованных источников

1. Гайнетдинова, А.М. Влияние физической культуры на детей младшего школьного возраст/ А.М. Гайнетдинова, 2020.
2. Добдонова И.Н. Возрастные особенности дозирования физической активности [<https://www.forum-nauka.ru/10-50-2020/>]// Форум молодых ученых.-2020.- №10(50) (дата публикации: 10.2020).- URL: ссылка на вашу статью (дата обращения: 27.03.2024)
3. Гелецкий, В.М. Теория физической культуры и спорта / В.М. Гелецкий. – Красноярск, 2008. – 343 с.

ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ (для учащихся 10-11 классов)

УДК 582.284

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО СЕЗОНА МАЛЯРИИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

О.В. Бандацкая, 10 класс

Научный руководитель – **М.И. Бандацкая**, к.м.н., доцент
**Лицей Белорусского государственного университета,
Белорусский государственный медицинский университет**

Малярия – группа антропонозных протозойных трансмиссивных болезней, возбудители которых передаются комарами рода *Anopheles*. В Беларуси природные очаги малярии находились преимущественно в поймах рек Брестской и Гомельской областей. Активная мелиорация болот Полесья привела к значительному снижению малярии, и в 1956 г. местные очаги данной инфекции были полностью ликвидированы [0, с.82]. Но на территории страны есть все необходимые условия для формирования активного очага малярийной инфекции при ее завозе: наличие специфического переносчика и анофелогенных водоемов, восприимчивое население, климатические условия, достаточные для развития *Plasmodium vivax* [0 с.14]. В 2023 г. в Беларуси выявлено 10 завозных случаев малярии.

На территории республики в современной фауне установлено распространение следующих видов малярийных комаров: *Anopheles messeae*, *Anopheles maculipennis*, *Anopheles atroparvus*, *Anopheles claviger*. Потенциальным переносчиком малярии на территории нашего региона являются широко распространенные и массовые виды: *Anopheles messeae* и *Anopheles maculipennis* [0]. Комары в умеренных широтах просыпаются весной, когда температура воздуха устойчиво превышает +10°C [0]. Средняя продолжительность жизни самцов составляет 3 недели, самок – 2 месяца. При оптимальной температуре, равной +10...+15 С, особи женского пола могут доживать до 119 дней. При +20 С срок их жизни сокращается до 57, при +25 С – до 43 суток. Эти цифры действительны, если у комаров есть доступ к углеводной пище, а влажность воздуха среды обитания высокая. При температуре ниже +10°C комары впадают в оцепенение. В таком состоянии они могут пробыть до наступления весны. Тогда к сроку жизни прибавляется время, в течение которого насекомое «спало» [0].

Для развития возбудителя трехдневной малярии в теле комара необходима температура воздуха +16 °С и выше. При температуре ниже +16 °С возбудитель в теле комара погибает [0 с.3].

Каждому жителю республики важно понимать, где и как он может заразиться малярией, когда и для кого может представлять опасность в случае заболевания. Медицинские работники должны знать о времени элементов эпидемического сезона малярии в своем регионе и быть готовыми к проведению комплекса противомаларийных мероприятий. В доступной литературе нет подробных характеристик сроков сезона эффективной заражаемости комаров и сезона передачи на различных территориях республики за последние годы.

Цель: установить сроки элементов эпидемического сезона малярии в городах Минске, Бресте, Витебске, Гомеле в 2014-2023 гг.

Задачи:

1. разработать аналитические таблицы для расчета элементов эпидемического сезона малярии и алгоритм работы с ними в программе Excel;
2. определить даты начала и окончания сезона эффективной заражаемости комаров;
3. определить даты начала сезона передачи малярии.

Материалы и методы. Определение возможности передачи *P. vivax* на территории городов проводили на основании данных о среднесуточных температурах, полученных метеорологическими

станциями городов Минск, Брест, Витебск и Гомель. Рассчитывали элементы малярийного сезона (сроки сезона эффективной заражаемости комаров и сезона передачи малярии) методом Ш. Д. Мошковского в 2014–2023 гг. [0, 0].

Результаты и их обсуждение. В программе Excel нами были разработаны аналитические таблицы для расчетов элементов эпидемического сезона малярии, а также разработан алгоритм их использования. Итоговая таблица, в которую внесены формулы, в том числе логические, и условное форматирование, рассчитывает на основании данных о среднесуточных температурах сумму эффективных температур с нарастающим итогом. Условное форматирование цветом и заливкой отражает время элементов эпидемического сезона малярии.

Сезон эффективной заражаемости комаров – период эпидемического сезона, в течение которого местные температурные условия допускают развитие плазмодий в теле комара с завершением цикла спорогонии [0 с.14, 0 с.2].

Нами установлены даты начала и окончания сезона эффективной заражаемости комаров за последние 10 лет. В г. Минске большой малярией мог представлять опасность как источник инвазии не ранее 27 апреля и не позднее 20 августа. В г. Бресте большой был опасен дольше – с 11 мая по 5 сентября, в г. Витебске – с 30 апреля и 20 августа, в Гомеле – с 13 мая по 27 августа. В среднем время начала и окончания сезона эффективной заражаемости комаров в центре, на юге и севере республики статистически значимо не отличалось. Но в разные годы на одной территории время начала сезона эффективной заражаемости комаров отличалось до полутора месяцев. Оно не было единым в один год на разных территориях страны, как и время окончания сезона. Поэтому при заносе малярии на территорию республики время элементов малярийного сезона необходимо рассчитывать и для данной территории в текущем году.

Средняя длительность сезона эффективной заражаемости комаров в г. Минске составила 74 дня, в Бресте – 84, Витебске – 81, Гомеле – 86. Различия не были статистически значимыми. В отдельные годы в разных регионах длительность сезона колебалась от 39 дней до 114 дней.

Сезон передачи малярии – это период года, в течение которого происходит передача малярии человеку через укусы комаров. Сезон передачи начинается после завершения в организме комара спорогонии в условиях конкретных температур текущего года, а завершается с массовыми уходами комаров на зимовку (в Беларуси обычно в сентябре) [0 с.14, 0 с.2].

В Минске сезон передачи в среднем начинался 21 июня, в Бресте – 22 июня, в Витебске на неделю позже – 28 июня, в Гомеле раньше всего – 18 июня. Комары могли начать передачу малярии в разные годы в разных регионах не ранее 3 июня. Самое позднее время начала сезона передачи – 16 июля.

Выводы:

1. При выявлении больных трехдневной малярией на территории республики Беларусь существует необходимость расчета временных рамок элементов малярийного сезона для данной территории в текущем году. Для этого разработаны аналитические таблицы расчета элементов малярийного сезона по Ш.Д. Мошковскому в программе Excel и алгоритм их использования.

2. Очаг трехдневной малярии следует предварительно классифицировать как потенциальный при нахождении пациента с малярией на территории г. Минска в любой день периода с 27.04 по 20.08, в г. Бресте – с 11.05 по 05.09, в г. Витебске – с 30.04 по 20.08, в г. Гомеле – с 13.05 по 27.08.

3. Сезон передачи малярии в 2014-2023 гг. начинался в г. Минске не ранее 03.06, в среднем 21.06 ± 10 дней; в г. Бресте не ранее 09.06, в среднем 22.06 ± 10 дней; в г. Витебске не ранее 10.06, в среднем 22.06 ± 11 дней; в г. Гомеле не ранее 03.06, в среднем 18.06 ± 8 дней. В Минске сезон передачи малярии в среднем начинался 21.06, в Бресте – 22.06, в Витебске на неделю позже – 28.06, в Гомеле раньше всего – 18.06.

4. Комары могли начать передачу малярии в разные годы в разных регионах не ранее 03.06. Самое позднее время начала сезона передачи – 16.07. Сезон проявлений эпидемического процесса мог начаться в г. Минске не ранее 13.06, в среднем 01.07 ± 10 дней; в г. Бресте не ранее 19.06, в среднем 02.07 ± 10 дней; в г. Витебске не ранее 20.06, в среднем 02.07 ± 11 дней; в г. Гомеле не ранее 13.06, в среднем 28.06 ± 8 дней.

Список использованных источников

1. Малярия – это опасно. / Гродненский областной ЦГЭОЗ [Электронный ресурс].– Режим доступа:

<https://grodnorik.gov.by/uploads/files/materialy/gzcgce/infected/2021/02-22/MALJaRIJa-ETO-OPASNO.pdf> – Дата доступа: 25.03.2024.

2. Малярия : эпидемиологическая характеристика и основы медицинской профилактики : учебно-методическое пособие / Т. С. Гузовская. – Минск : БГМУ, 2023. – 36 с.

3. О комарах и мухах. Комариный сезон: когда появляются и исчезают кровососы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://komarmuha.ru/komarinyi-sezon-kogda-poyavlyayutsya-i-ischezayut-krovososy> – Дата доступа: 25.03.2024.

4. Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 02.05.2013 № 567 "Об утверждении Инструкции по определению энтомологических показателей эпидемического сезона малярии" – 9 с.

5. Расчет элементов малярийного сезона: метод. рекомендации / Кафедра тропических болезней ЦОЛИУВ. – Москва, 1986. – 6 с.

6. Сколько живут комары после укуса человека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sandezeco.ru/skolko-zhivut-komary-posle-ukusa-cheloveka> – Дата доступа: 26.03.2024.

7. Яковлев-Малых, Н. Н., Маляриогенная обстановка в Минске. Эндемичные территории по малярии в Республике Беларусь. / Н. Н. Яковлев-Малых, Л. В. Батуревич, Е. В. Шевякова, М. В. Кокарева, Г. В. Сушко. – Журнал Клиническая инфектология и паразитология. – 2020. – том 9(1) – С. 81-88.

УДК 582.284

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ БЕЛКА КАЗЕИНА НА АЛЬБУМИН В МОЛОКЕ ПИТЬЕВОМ

К.А. Карманович, 11 класс

Научные руководители – **О.П. Куприк**, учитель химии;

Л.Н. Козакова, учитель биологии

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 8 г. Пинска»

Молоко очень важный продукт питания в жизни человека. Это ценный источник витаминов и минералов. Особенно оно богато кальцием, который крайне полезен для укрепления костей. Этот продукт содержит иммуноглобулины, которые помогают организму справляться с простудными и инфекционными заболеваниями, помогает бороться со стрессом, нарастить мышечную массу. Также молоко полезно для кожи и волос [1, с. 10].

В молоке содержится более 40 различных белков, и каждый из них приносит свой вклад в аллергию. В общем, аллергенные белки входят в две фракции – казеины (80% белков молока, нерастворимые, образуют стустки – «створаживаются») и белки сыворотки (20%, растворимые в молочной сыворотке). В состав молочной сыворотки входит α -лактальбумин и β -лактоглобулин [2, с. 58].

Самый важный аллерген молока – это казеин, составляющий 75–80% молочного белка. Этот белок не теряет своего свойства даже при кипячении, именно поэтому, при обнаружении аллергической реакции на казеин, необходимо отказаться не только от молока, но и от молока и молочных продуктов [3, с. 18].

Пищевая аллергия к белкам коровьего молока представляет собой актуальную проблему. Согласно статистическим данным, симптомы аллергической реакции, возникающие при употреблении коровьего молока, регистрируется у 1–17,5% детей дошкольного возраста, 1–13,5% детей в возрасте до 16 лет и взрослых.

Перед нами встал вопрос можно ли заменить казеин в молоке на другой белок?

Тема поиска возможности замены белка казеина на альбумин не было описано и изучено до сих пор. В этой связи актуальным явилось исследование возможности замены белка казеина на белок альбумин в молоке питьевом, что весьма важно для людей с аллергической реакцией на казеин, так как молоко является неотъемлемой частью рациона.

Цель исследования: получение молока на основе яичного альбумина для людей с аллергической реакцией на казеин.

Задачи:

1. Оценить возможность замены белка казеина на альбумин.
2. Получить яичный альбумин в лабораторных условиях.
3. Обогащить заменитель молока жирами, максимально приблизив к составу питьевого молока.

Объект исследования – молоко питьевое.

Предмет исследования – белки альбумин и казеин.

В работе использовалась методика выделения казеина при помощи уксусной кислоты и методика получения кристаллического альбумина, которая представляет собой метод высаливая, основанный на плохой растворимости альбуминов в концентрированных растворах солей.

Методика получения альбумина:

1. Первоначально отделили белки от желтков в химический стакан. Приготовили такой же объем 2М раствора сульфата аммония.

2. Перемешивали магнитной мешалкой 30 минут. Отфильтровали, в фильтре остались глобулины.

3. К фильтрату добавили кристаллический $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ до концентрации 4 моль/литр. В результате выпали альбумины. Оставили на 12 ч в холодильнике до полного осаждения альбумина.

4. Спустя время отфильтровали альбумин. Высушили в сушильном шкафу при 40°C . В результате был получен неочищенный альбумин (с примесью $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$).

5. Отбрали часть сухого альбумина. Растворили в минимальном объеме воды, добавили уксусную кислоту до значения $\text{pH}=4,8-5$. Приготовили насыщенный раствор $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Смешали 2 раствора и хорошо перемешали. Оставили на 12 ч в холодильнике. В осадок снова выпал альбумин. Поставили в сушильный шкаф. После сушки мы заметили различие в цвете. У порошка есть слабый яичный запах, а цвет светло-кремовый или белый. Альбумин практически не имеет вкуса [4, с. 6].

Для того чтобы насытить питьевое молоко альбумином и жирами, необходимо выделить казеин из питьевого молока.

Методика выделения казеина:

1. В химический стакан 150 мл молока.

2. Добавляю по каплям 5 мл 9%-ного раствора уксусной кислоты.

3. Перемешиваю и оставляю на 5–10 минут. При этом выпадает осадок казеина и жиров. Жидкость фильтрую через бумажный фильтр. В фильтрате остаются все минеральные вещества и витамины [5, с. 245].

Методика выделения лецитина:

1. Вареный желток залили диэтиловым эфиром.

2. Эфирную вытяжку сливали в воронку со складчатым фильтром.

3. Фильтрат выпаривали досуха на водяной бане.

4. В сухом остатке содержится смесь жиров и липоидов. Остаток представляет собой сырой лецитин [6, с. 9].

В фильтрате растворили необходимое количество альбумина и лецитина. Хорошо перемешали.

1. Молоко желательно использовать теплое ($30-35^\circ\text{C}$).

2. Смешиваем в пропорции 1 часть альбумина на 8-10 частей молока.

3. Хорошо перемешиваем.

4. Сначала альбумин соединяется с небольшим количеством молока, размешивается до однородности и добавляется оставшееся молоко.

В результате исследования, нами было получено молоко, в составе которого белок казеин был заменен на альбумин, выделенный из яичного белка. Молоко безопасно для людей с аллергической реакцией на казеин, так как содержит в себе только альбумин. Молоко обогащено жирами, богато минералами, макро- и микроэлементами [7, с. 139]. Молоко, насыщенное альбумином по органолептическим свойствам сходно с молоком цельным. Имеет такой же запах, светло-желтый цвет.

В результате проделанной работы нами были сделаны следующие выводы: 1. Основными белками молока являются казеин (2,7%) и альбумин(0,4%). Помимо молока, альбумин содержится в яичном белке, говядине, бобовых, гречневой крупе, картофеле, курятине. Мы решили выделить альбумин из яичного белка, так как там его содержится наибольшее количество. Для того, чтобы выделить альбумин из яичного белка использовали метод высаливания.

2. Получили яичный альбумин в лабораторных условиях.

3. При выделении белка казеина жиры выпадают в осадок. Поэтому нам пришлось обогатить молоко жирами, максимально приблизив к составу питьевого молока.

Материалы работы дают основание сделать определённые рекомендации:

1. Необходимо обратить внимание производителей молочной продукции на людей с аллергической реакцией на казеин.

2. Мы предлагаем для людей, страдающих аллергической реакцией на казеин, в домашних условиях заменить данный белок молока на альбумин. Ведь это также вкусно и полезно. Надеюсь, что хоть немного, наше исследование окажет положительное влияние на судьбу современного и будущего поколений.

Список использованных источников

1. Николаев А. Я. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1989. – 494с.
2. Шугалей И.В. Химия белка. Издательство Проспект науки 2020. – 200с.
3. О. Ю. Ширяева, ФГБОУ ВПО Оренбургский ГПУ. Жирорастворимые биологически активные вещества желтка.–162с.
4. Поленова Т.В., Шеховцова Т.Н., Торочешникова И.И. Методические указания к курсу аналитической химии для студентов 2 курса.– М., 2006.–23с.
5. Ивановская А.М., Воронина А.В., Серякова А.Н. Количественный анализ лекарственных средств органической природы. -Самара: Издательство «ФГБОУ ВО СамГМУ. Минздрава РФ», 2018.–89с.
6. Хмельницкий Р. А. Физическая и коллоидная химия: Учеб. для с.-х. спец. вузов.– М.: Высшая школа, 1988.–369с.
7. Спиричев В.Б. Витамины, витаминоподобные и минеральные вещества, справочник.– М.: МЦФЭР.– 2004.– с.240.

УДК 582.284

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ВСХОЖЕСТЬ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРЕСС-САЛАТА

М.И. Чмыр, А.С. Шевчук, 11 «Б» класс¹

Научный руководитель – **Н.А. Глинская**, к. с-х н., доцент

Полесский государственный университет;

Ж.П. Ятусевич, учитель химии¹

¹**Лицей УО «Полесский государственный университет»**

В последние десятилетия загрязнение окружающей среды – наиболее глобальная проблема Земли. Тяжёлые металлы и их соединения образуют группу токсикантов, определяющую антропогенное воздействие на окружающую среду. Часть техногенных выбросов тяжёлых металлов, поступающих в атмосферу в виде аэрозолей, переносится на значительное расстояние и вызывает глобальное загрязнение. Другая часть с гидрохимическим стоком попадает в бессточные водоемы, где накапливается в водах и донных отложениях и может стать источником вторичного загрязнения, так как их соединения быстро распространяются по объемам водного объекта. Со сточными водами предприятий растворимые соединения тяжёлых металлов попадают в воды рек, озёр, водохранилищ [1, с. 24–31].

Роль необходимых тяжёлых металлов в жизнедеятельности растений чрезвычайно высока. Металлы-микроэлементы стимулируют синтез белков, жиров и углеводов, участвуют в процессах метаболизма, связываясь с биологически активными веществами. Также стимулируют ростовые реакции, повышают иммунитет растений, способствуют повышению содержания хлорофилла, оказывают стабилизирующее действие на зеленые пигменты при старении хлоропластов. Все это способствует применению ряда тяжёлых металлов в качестве микроудобрений.

Фитотоксичность металлов и устойчивость к ним растений зависят от многих условий. Существенное значение имеет количество ионов металла, находящегося в почвенном растворе. Есть виды растений, способные концентрировать отдельные тяжёлые металлы без видимых признаков угнетения.

К тяжёлым металлам относят химические элементы, плотность которых более 5 г/см³ и имеют атомную массу свыше 40 Да. Что же касается значимости для растений, то их можно разделить на две группы:

1. необходимые в небольших концентрациях для жизнедеятельности растений (Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Zn), которые становятся токсичными при значительном повышении их содержания в почве и растениях;

2. не участвующие в метаболизме растений (Cd, Hg, Pb, V) и проявляющие токсичность даже при низких концентрациях.

Выбор тяжёлых металлов был основан на их классификации по степени опасности для здоровья человека. Согласно этой классификации, тяжёлые металлы подразделяются на три группы, из которых было выбраны металлы: Zn, Cu, Mn, Fe, Co, Ni, Cr [2, с. 10–11.].

Цель исследования заключается в определении влияния концентраций ионов тяжёлых металлов, на примере цинка, меди, марганца, железа, хрома, никеля, кобальта, на процесс формирования проростков кресс-салата (*Lepidium sativum*).

Объектом исследования является кресс-салат (*L. Sativum*).

Кресс-салат (*L. sativum*) – однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжёлыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами автотранспорта. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. Кроме того, побеги и корни такого растения под действием загрязнителей подвергаются заметным морфологическим изменениям: задержка роста и искривление побегов, уменьшение побегов, уменьшение длины и массы корней, а также числа и массы семян [3, с. 24–31].

Таблица – Количество проросших семян кресс-салата в течение 10 дней

Образцы	Фазы развития		
	Количество проросших семян, спустя 2 дня	Количество проросших семян через 6 дней	Количество проросших семян через 10 дней
Контрольная проба	3	7	10
ZnSO ₄ *7H ₂ O – 10%	0	1	2
ZnSO ₄ *7H ₂ O- 1%	2	5	6
ZnSO ₄ *7H ₂ O- 0,1%	3	5	8
CuSO ₄ *5H ₂ O – 10%	1	1	1
CuSO ₄ *5H ₂ O – 1%	3	5	7
CuSO ₄ *5H ₂ O – 0,1%	2	7	9
MnCl ₂ *4H ₂ O – 10%	0	1	1
MnCl ₂ *4H ₂ O – 1%	2	4	6
MnCl ₂ *4H ₂ O – 0,1%	1	5	8
CrCl ₃ *6H ₂ O – 10%	0	1	1
CrCl ₃ *6H ₂ O – 1%	2	3	5
CrCl ₃ *6H ₂ O – 0,1%	1	4	7
FeSO ₄ *7H ₂ O – 10%	0	2	2
FeSO ₄ *7H ₂ O – 1%	2	3	5
FeSO ₄ *7H ₂ O – 0,1%	1	4	8
NiSO ₄ *7H ₂ O – 10%	0	1	2
NiSO ₄ *7H ₂ O – 1%	2	4	6
NiSO ₄ *7H ₂ O – 0,1%	3	5	7
CoCl ₂ *6H ₂ O – 10%	0	2	2
CoCl ₂ *6H ₂ O – 1%	1	4	5
CoCl ₂ *6H ₂ O – 0,1%	2	5	7

В таблице представлена всхожесть семян кресс-салата в течение 10 дней.

Так, например, морфометрические показатели кресс-салата, выросшего на почве с солями цинка представлены на рисунке.

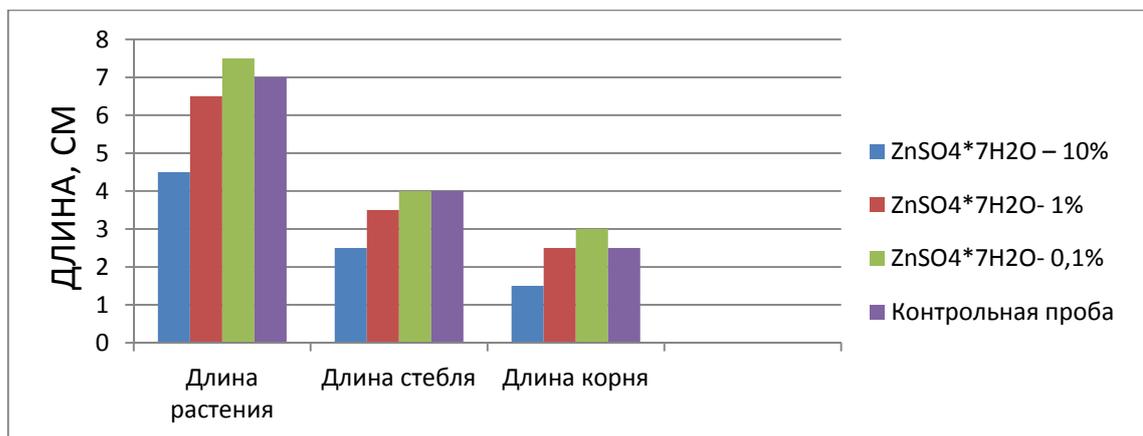


Рисунок – Морфометрические показатели кресс-салата, выросшего на почве с солями цинка

На основании проведённого исследования по изучению влияния солей тяжёлых металлов на всхожесть и морфометрические показатели кресс-салата (*L.sativum*) можно сделать следующие выводы:

Тяжёлые металлы с концентрацией 10% ухудшают всхожесть и морфометрические показатели. При этом наибольшее влияние оказывается на корневую систему растения, надземная часть растения угнетена в меньшей степени.

Соли тяжёлых металлов концентрацией 1% и 0,1% на начальном этапе развития кресс-салата (*L.sativum*) оказывают стимулирующее воздействие. Далее, при их накоплении в растении происходит замедление его роста и развития.

Наибольшее замедление всхожести и изменения морфометрических показателей обнаружено при добавлении в питательную среду (почву) 10% растворов $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Список использованных источников

1. Новиков, А.В. Исследование воздействия антропогенного загрязнения среды с помощью растительных тест-объектов / А.В. Новиков, М.Ф. Козак, Ю.С. Чуйков [и др.] // Астраханский вестник экологического образования, 2008. – №1-2. – С.24-31.
2. Marschner, H. Mineral plant nutrition of higher plants / H. Marschner. – London: Acad. Press, 1997. – 889 p.
3. Положенцева, Е.И. Сравнительный анализ качества проростков пшеницы как функциональных продуктов питания / Е.И. Положенцева, О.В. Платонова // Пищевая промышленность, 2011. – № 8. – С. 20-21

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖИНИРИНГЕ

Громович М.Г., Марчук Г.Н. Свойства высот треугольника: изученные и неизученные.....	3
Колб Е.Н., Янковский И.А. Выбор между монолитной и микросервисной архитектурой в разработке программного обеспечения: анализ и обзор.....	4
Кудласевич Е.В., Терещук Д.К., Янковский И.А. Роль эконометрики в современном мире.	6
Панкова А.А., Любокаев А.К., Зайченко Е.А. Особенности работы с медиаматериалами музыкального конкурса.....	8
Плестакова В.О., Васюхневич П.В. Разработка мобильного приложения на платформе Xamarin для оптимизации учета посещаемости занятий студентами Полесского государственного университета	10
Цалко Д.А., Вишняков Ю.М. Бот для просмотра расписания занятий ПолесГУ.....	11
Ярошук И.О., Минюк О.Н. Сравнительный анализ программных средств для автоматизации учета готовой продукции.....	12

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ АКВАКУЛЬТУРЫ, ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

Артюх Е.А., Евтух П.Г., Козырь А.В. Состав гелеобразного средства для обработки ран пресноводных рыб.....	15
Богатко Я.В., Шумак В.В. Учет основных параметров при разработке программного приложения в переработке мясной продукции.....	16
Данилкина А.И., Бубырь И.В. Обоснование способа подготовки ламинарии при производстве биоогурта густого.....	18
Дердюк Ю.И., Шумак В.В. Обоснование необходимости производства кормов для лососевых видов.....	20
Зеленко А.В., Муравейко О.И., Козырь А.В. Накопление типов микропластика в теле рыбы в зависимости от экологических зон обитания	23
Крысина В.В., Бубырь И.В. Мясо креветки как дополнительное сырье в производстве мороженого.....	25
Литвинко Д.К., Лебедева К.О. Направления повышения эффективности управления материальными потоками на предприятии.....	27
Остроухова О.Е., Бубырь И.В. Влияние дигидрокверцетина на рыбное сырьё.....	29
Павловская А.А., Бубырь И.В. Органолептические показатели лососевых видов рыб при посоле с использованием алкоголя.....	31
Пицуха Е.С., Шикунец А.Б. Усовершенствование способов дезинфекции рыбоводного оборудования и материалов.....	33
Рагозик А.В., Бубырь И.В. Влияние стартовых культур и рыбного сырья на консистенцию сырокопченых рыбных колбас.....	35

ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДИЗАЙН

Бествицкая А.Д., Левшук О.Н. Тенденции проектирования городских набережных в городах Республики Беларусь.....	38
Гурский А.В., Кравцова В.Н. Перспективы применения аблакировки в декоративном древоводстве.....	40
Ефимова М.С., Гранстрем М.А. Особенности формирования исторической гидротехнической системы Шлиссельбурга.....	41
Козакевич В.А., Левшук О.Н. Экологический парк как форма туристического развития на базе территории лесопарка г. Пинска.....	43
Кононович А.П., Минюк О.Н. Растение рода Саррацения как элемент фитодизайна.....	45
Крупень К.Ю., Мельник М.Н., Левшук О.Н. Благоустройство и озеленение территории городских парков с повышением эстетических и санитарно-гигиенических условий.....	46
Кулешова Н.А., Яхновец М.Н. Разработка проекта цветочной группы в сквере	49

на пересечении улиц В.И. Ленина и В.З. Хоружей г. Пинска.....	
Мороз В.С., Кравцова В.Н. Распространение каштанового минера на территории г. Пинска и безопасные способы защиты каштана конского.....	51
Свирипа З.А., Кравцова В.Н. Ассортимент сортов и гибридов гиппеаструма для декоративных насаждений на территории г. Пинска.....	53
Семенчук В.М., Кравцова В.Н. Современные тенденции благоустройства и озеленения территорий учреждений образования.....	55
Ткаченко С.Г., Гранстрем М.А. Исторический индустриальный ландшафт Пожевского завода в Пермском крае.....	57
Чекун К.Е., Левшук О.Н. Анализ внутригородской велопешеходной инфраструктуры на территории города Пинска.....	58
Шостак В.В., Волкова В.В. Использование сложных аллей в озеленении парковых комплексов города Пинска.....	60
Янцевич А.В., Яхновец М.Н. Разработка рабатки в весеннем и летнем вариантах оформления для озеленения парадной зоны автовокзала г. Пинска.....	62
ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	
Богданец Е.В., Загорская А.И. Определение содержания ионов свинца в почве и наземной части растений г. Барановичи.....	65
Гудойтите Д.В., Гляковская Е.И. Экологическое распределение фаунистического комплекса булавоусых чешуекрылых агрогородка Гервяти.....	66
Дорошук А.А., Ступень Н.С. Определение и анализ содержания железа в питьевой воде г. Брест.....	68
Жук К.С., Ковалевич Н.Ф. Биологическое действие ионов кадмия на динамику откладки яиц особями F ₃ линии Berlin <i>Drosophila melanogaster</i>	70
Колосовская Р.В., Котлярчук Н.А. Эколого-фаунистический анализ и зоогеографическая характеристика стрекоз (Odonata) города Барановичи и Барановичского района.....	71
Конопацкая О.А., Ступень Н.С. Мониторинг жидких выбросов в атмосферный воздух предприятием ОАО «Полимер» за период 2021-2023 гг.....	73
Лукша Г.А., Ярмолич Л.А. Оценка экологического состояния атмосферного воздуха с использованием листового опада.....	75
Маркевич А.В., Кремлёва О.Е. Применение элементов геймификации как инструмента экологического образования.....	77
Пташиц Е.А., Лукьянчик И.Д. Оценка мелиорирующего действия янтарной кислоты на почве с гербицидом Боксер-КЭ в лабораторном эксперименте с <i>Avena sativa</i> L.....	79
Ростова Е.А., Кароза С.Э. Сравнительный эколого-фаунистический анализ отряда стрекоз (Odonata) города Бреста в 2022-2023 годах.....	81
Синицына Д.А., Ступень Н.С. Оценка качества питьевой воды г. Брест по показателю жесткости.....	83
Суглобова Ю. Правовые аспекты рационального использования природных ресурсов и энергосбережения.....	85
Чипурных Е.В., Лукьянчик И.Д. Мелиорирующие свойства препарата Ростмомент на почве с содержанием галита в лабораторном эксперименте с <i>Avena sativa</i> L.....	88
Швайко А.В., Кароза С.Э. Анализ металлопротекторной активности тетраэдрического 24-эпикастастерона на фоне действия нитрата свинца.....	90
Шумская А.И., Гляковская Е.И. Экологические особенности членистоногих – фитофагов в окрестностях промышленных зон г. Гродно.....	92
Ядловская Л.И., Лукьянчик И.Д. Фитотоксичность почвы с гербицидом Боксер-КЭ в отношении прорастающих семян овса сорта Лидия.....	94
ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ	
Боброва А.А., Бугашева Н.В. Воспитание здорового образа жизни в семье.....	96
Бубнов К.А., Бубнов А.В., Колесникова Н.Н. Физическая реабилитация при беременности.....	98
Гордюк Е.П., Каленчук Л.Н. Начальное обучение плаванию детей 5-6 лет на основе.....	100

сюжетно-ролевых игр.....	
Гуралюк И.Г., Каленчук Л.Н. Исследование состояния здоровья студентов факультета организации здорового образа жизни.....	103
Дульская А.А., Королевич А.Н. Организация и проведение внеклассных занятий по баскетболу в условиях функционирования общеобразовательной школы.....	105
Ермак А.А., Яковлев А.Н. Здоровый образ и стиль жизни в системе физического воспитания детей 5–6 лет.....	107
Жиговец И.С., Каленчук Л.Н. Оценка состояния физического развития студентов Полесского государственного университета.....	111
Какадей Ю.В., Василевска В.А. Изучение особенностей культуры питания студенческой молодежи как составляющей здорового образа жизни.....	113
Кравченко А.А. Здоровьесберегающие технологии на уроках физической культуры и здоровья.....	115
Кузьмич Д.В., Василевска В.А. Изучение представления о составляющих здорового образа жизни среди студенческой молодежи.....	117
Максимук М.А., Яковлев А.Н. Телесноформирующие технологии здорового образа жизни.....	118
Самусик И.Н., Макарова Л.С. Социальная функция физической культуры.....	120
Сурмач Д.Д., Лукьянчик И.Д. Эпидемиология патологий репродуктивной системы у девочек от 0 до 14 лет на примере УЗ «Брестский областной родильный дом» за период с 2017–2023 годов.....	122
Сыцевич Н.В., Колесникова Н.Н. Физическая подготовленность детей старшего дошкольного возраста.....	124
Сыцевич М.В., Колесникова Н.Н. Динамика показателей физической подготовленности дошкольников пяти-семи лет.....	125
Федоренков А.И. Единый спортивный день как эффективная форма организации воспитательной работы физкультурно-патриотической направленности.....	127
Циттель А.Н., Панчук Н.С. Особенности развития здоровьесберегающей Я-концепции у студентов юридического профиля.....	129
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ: ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ И ПРАКТИКИ	
Аснин Д.А., Каленчук Л.Н. Система подготовки вратарей в футболе.....	131
Аснин Д.А., Врублевский Е.П. Современные тенденции подготовки вратарей в футболе....	133
Беспрозванных И.М., Кузнецова Е.Т. Исследование уровня физической подготовленности юных хоккеистов.....	135
Volokhin M.K., Polyanychko M.V. Addition to the classification of hands techniques in rock climbing.....	137
Гурков Е.Д., Бекбосинов У.Б., Турсунбаев Ж.Н., Уразбаева М.У., Гаврилик М.В. Роль народных подвижных игр в физическом воспитании дошкольников.....	139
Екимов С.С., Хуббиев Ш.З. Наследие Б.Ф. Щенникова в связи с проблемой научного обобщения практического опыта выдающихся педагогов спорта.....	141
Кардаш А.В., Маринич Т.В. Прогнозирование индивидуальной успешности соревновательной деятельности спортсменов–единоборцев с учетом их психофункционального состояния.....	143
Клешиц Д.А., Орепчук Ю.Ю. Методика развития скоростно-силовых способностей у студентов 18–20 лет посредством круговой тренировки в тренажёрном зале.....	146
Корогвич Ю.В., Корогвич Н.В. Особенности методики воспитания двигательного-координационных способностей в процессе занятий физкультурно-спортивной деятельностью.....	148
Мацука О.В., Маринич В.В. Построение тренировочного процесса с учетом изменений биохимического статуса у спортсмена.....	150
Мерзляков П.Е., Кузнецова Е.Т. Физическая подготовка молодых хоккеистов в подготовительном периоде на этапе углубленной специализации.....	152
Невдах И.С., Каленчук Л.Н. Оздоровительные перспективы развития тяжелой атлетики....	154
Невдах И.С., Стадник В.И. Особенности организации учебно-тренировочного процесса на	156

этапе начальной подготовки, занимающихся тяжелой атлетикой в условиях функционирования СДЮШОР.....	
Н. Йиндон, Яковлев А.Н. Подготовка кадрового потенциала для сферы физической культуры и спорта.....	158
Панасюк И.С., Мишина П.А., Матвеюк А.С. Методика развития гибкости в футболе.....	160
Полюхович Д., Гордейчук М., Стадник В.И., Яковлев А.Н. Тактика нападения и защиты в дзюдо.....	162
Савельева А.Д., Климович В.О., Макарова Л.С. Общая выносливость и методика ее воспитания.....	163
Саливончик К.А., Гаврилик М.В. Развитие выносливости у юных футболистов на этапе начальной подготовки.....	165
Свекла О.В., Кручинский Н.Г. Сравнительный анализ показателей variability ритма сердца в покое и ортостазе.....	167
Семенцов Н.А., Макарова Л.С. Роль начального этапа спортивной подготовки в формировании хоккеистов.....	168

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ (В ЖИВОТНОВОДСТВЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВЕ, АКВАКУЛЬТУРЕ, МЕДИЦИНЕ И ГЕНЕТИКЕ)

Антюшеня Д.В., Лекунович С.Н. Влияние регуляторов роста на всхожесть и энергию прорастания семян пшеницы.....	170
Белевич Д.Д., Цвирко Л.С. Микробиологический контроль качества вареных колбас на базе ОАО «Гродненский мясокомбинат».....	171
Беляева Д.Ю., Натынчик Т.М. Физико-химические показатели сливочного масла при различных технологиях производства.....	173
Браткевич Д.А., Шепелевич Н.В. Корреляционный анализ уровня СРБ и ферритина с показателями периферической крови у внешне здоровых лиц.....	175
Бренько Е.Э., Сеньковец Т.А. Выделение и идентификация дрожжей из плодово-ягодных культур.....	177
Вишневец А.А., Волкова Е.М. Физико-химический анализ кефирных продуктов при использовании тибетского молочного гриба (<i>Zoogloea</i>).....	178
Волянчук Н.Н., Кабашникова Л.Ф. Физиолого-биохимические параметры листьев винограда при обработке дрожжевыми грибами.....	180
Германюк В.В., Колесниченко А.С., Воробьева М.М. Оценка качества и себестоимости разработанных веганских альтернатив тофу.....	182
Грабок В.А., Кульгавеня А.Д. Исследование антимикробной активности настоев растений.....	184
Гриб А.В., Воробьева М.М. Определение чувствительности штаммов бактерий <i>lactobacillus</i> и <i>Bifidobacterium</i> к ванкомицину разной концентрации диско-диффузионным методом.....	186
Грицук Е.Д., Натынчик Т.М. Показатели качества молока животных в сравнении с грудным молоком.....	188
Губейко А.С., Дунай В.И. Способность пробиотических бактерий к NO-синтазной активности.....	190
Губейко А.С., Жук О.Н., Дунай В.И. Способность пробиотических бактерий к денитрификации.....	192
Данилин А.Ю., Дубовец М.А., Силивончик Н.В., Чещевик В.Т. Биохимические показатели в ранней диагностике метаболического синдрома.....	194
Ефимович Н.В., Жур Н.В., Гейчук И.Н. Изучение полиморфных состояний генов костно-мышечной системы у спортсменов различных квалификаций в циклических видах спорта.....	195
Жилиук Д.А., Волкова Е.М. Сравнительная характеристика успокаивающих лекарственных чаев по физико-химическим показателям.....	198
Жур Н.В., Лебедь Т.Л., Шепелевич Н.В., Кручинский Н.Г. Исследование влияния места проведения тренировки на концентрацию витамина Д в сыворотке крови.....	200
Заруба М.А., Слиж Д.А., Жук О.Н. Рост и антиоксидантная активность ежевика.....	202

гребенчатого на различных питательных средах.....	
Захарова Д.В., Дмитрович Н.П. Анализ качества и безопасности вареных колбасных изделий производства ОАО “Брестский мясокомбинат”.....	204
Казимирчик А.А., Дмитрович Н.П., Казлова Т.В. Биоиндикация зельвенского водохранилища по составу водорослей фитопланктона.....	206
Качановский А.А., Цвирко Л.С. Цитологический скрининг рака шейки матки в Пинском районе.....	208
Кобринец А.В., Чешевиц В.Т. Влияние регулятор роста на развитие растений-адаптантов винограда <i>ex vitro</i>	210
Кобринец А.В., Чешевиц В.Т. Эффективность применение фитогормонов на этапе адаптации винограда к условиям <i>ex vitro</i>	212
Коваленко А.Ю., Руснак М.В., Грызунов В.В. Перспективы использования технологии CRISPR/Cas9.....	214
Ковальчук И.А., Ильючик И.А. Особенности накопления биомассы хлореллой в присутствии хлорида кадмия в среде культивирования.....	216
Колбик А.Н., Цвирко Л.С. Комплексная оценка качества молока-сырья при производстве молочной продукции на базе ОАО ”Лидский молочно-консервный комбинат“.....	218
Кологрив Д.В., Ильючик И.А. Влияние ионов свинца на накопление биомассы <i>Chlorella vulgaris</i>	220
Копытник Е.В., Волкова Е.М., Водчиц Н.В. Контроль общей обсемененности микроорганизмов пастеризованного молока с использованием тестовых пластин и стандартного метода.....	223
Корбут Д.А., Сеньковец Т.А. Сравнительный анализ санитарно-микробиологических показателей фиточая с различными растительными компонентами.....	225
Кузьменчук А.О., Водчиц Н.В., Кульговеня А.Д. Сравнительный анализ двух методик определения размера ISSR-фрагментов ДНК сортовой голубики.....	226
Кучик Д.В., Цвирко Л.С. Распространение <i>streptococcus pneumoniae</i> среди разновозрастных групп населения Дрогичинского района Брестской области.....	228
Левикина К.Г., Цвирко Л.С. Оценка контроля качества растительного сырья и готовой чайной продукции по санитарно-гигиеническим показателям на базе ООО ”НПК Биотест“... ..	230
Лисовская А.И., Черней И.С. Биоинформационный анализ взаимодействия компонентов <i>Filipendula ulmaria</i> с белком TasA.....	232
Ломач А.В., Дмитрович Н.П. Кондитерские изделия с добавлением порошка водорослей и цианобактерий как новый вид функциональных продуктов питания.....	234
Ляшук А.Д., Тыновец С.В. Биотехнологические обработки отходов винодельческой промышленности с учетом экологических аспектов.....	237
Макаревич В.Р., Дмитрович Н.П. Спектрофотометрический метод для определения количества клеток в суспензии водоросли <i>Hametococcus pluvialis</i>	239
Маслова Д.С., Жук О.Н. Изучение влияния бактериальных заквасок на качественные показатели творога.....	241
Маслова Д.С., Жук О.Н. Исследование изменения физико-химических и микробиологических показателей творога в течение срока хранения.....	243
Мельникович Д.А., Павлюкович Ю.А., Черней И.С. Фармакокинетика основных компонентов ромашки аптечной и чистотела большого.....	245
Моисеева Д.П., Дмитрович Н.П., Федоренко М.П. Рост голубики высокорослой на этапе адаптации при использовании азотного и калийного удобрений.....	247
Нагар Е.М., Жук О.Н. Использование инфузорий стилонихий как тест-систем в мониторинге общей токсичности кормов.....	250
Николайчук К.В., Ильючик И.А. Влияние культуральной жидкости хлореллы на рост и накопление пигментов фотосинтеза зерновыми культурами.....	252
Ничипорук Е.А., Воробьева М.М. Производство кваса из нетрадиционного сырья и оценка его качества.....	254
Новикова В.А., Ильючик И.А. Особенности накопление биомассы <i>Spirulina platensis</i> в присутствии ионов кобальта.....	256

Одинец Е.С., Шепелевич Н.В. Исследование биохимических маркеров остаточного азота и липидных фракций в организме человека.....	258
Оношко В.О., Воробьева М.М. Идентификация тлей из числа чужеродных инвазивных для Беларуси видов методом ДНК-штрихкодирование.....	260
Петрович В.А., Шепелевич Н.В. Влияние тиреоидных гормонов на липидный обмен.....	262
Попок А.С., Воробьева М.М. Микробиологическая чистота как показатель качества лекарственных средств отечественного производства.....	264
Приходько К.В., Лебедь Т.Л. Биохимический маркер атопических состояний.....	266
Равино А.А., Янч Я.В., Чещевик В.Т. Содержание ионов калия, натрия и хлора в сыворотке крови у пациентов с онкологическими заболеваниями.....	268
Рожковец А.В., Приловская Е.И. Количественное определение кофеина в различных сортах чая.....	270
Романовская Т.В., Безрученко Н.Н. Анализ качества бактериальных заквасок на основе <i>Lactococcus</i>	272
Руденок Т.А., Лекунович С.Н. Количественное содержание аскорбиновой кислоты в чайном грибе (<i>Medusomyces gisevii</i>).....	274
Руснак М.В., Коваленко А.Ю., Грызунов В.В. Принципы создания и использования бесклеточных продуктов в тканевой инженерии.....	275
Саркан В.А., Лекунович С.Н. Влияние типов почв и технологий возделывания сои на густоту растений.....	277
Степанюк М.А., Дмитрович Н.П. Натуральный краситель на основе порошка спирулины при производстве песочного печенья.....	278
Сулейманов Г.Н., Цвирко Л.С. Инфицирование микобактерией туберкулёза лёгких населения города Минска и Минской области.....	280
Тарасенко А.С., Тыновец С.В. Перспективы использования стевии в качестве натурального сахарозаменителя.....	282
Смаль В.А., Глазев А.А. Изменчивость аминокислотных спектров плазмы крови норок, имеющих различную окраску меха.....	284
Тихая А.И., Тихая А.И., Тыновец С.В. Контроль азотного питания голубики высокорослой (<i>Vaccinium corymbosum</i>) методом функциональной диагностики.....	286
Тихая А.И., Волкова Е.М. Биологические и функциональные свойства молочного тибетского гриба, его органолептические показатели.....	288
Трейлиб М.А., Цвирко Л.С., Водчиц Н.В. Идентификация патогенов сирени обыкновенной в культуре <i>in vitro</i>	290
Трибуш В.А., Лебедь Т.Л. Биохимический статус липидного обмена у филогенетически разных организмов.....	293
Ульянская А.Н., Шепелевич Н.В. Основные биохимические маркеры углеводного и липидного обменов и их взаимосвязь.....	295
Чэнь Цзюньсин, Слиж Д.А., Жук О.Н. Биологическая активность мицелия шампиньона двуспорового при глубинном культивировании.....	298
Черняк Е.И., Бурдь В.Н. Изменение физико-химических показателей в молоке коров в течение года.....	300
Шевченко Е.И., Тыновец С.В. Использование кофейной гущи в качестве удобрений при выращивании растений.....	302
Шелег А.А., Сильченко Е.С. Оценка эффективности процессов конверсии сельскохозяйственных отходов в биоэтанол.....	305
Шкроблик У.Д., Дмитрович Н.П. Качественный и количественный состав фотосинтетических пигментов водоросли <i>Porphyridium purpureum</i>	306
Шумик Е.А., Волкова Е.М. Определение вредных веществ в воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии.....	308
Шумик Е.А., Волкова Е.М. Влияние отходов производства краски для дорожной разметки на транспортную экологию.....	309
Юшкевич Ю.А., Дмитрович Н.П. Антибиотическое действие цианобактерии <i>Nostoc sp.</i> на микроорганизмы.....	311

Янч Я.В., Равино А.А., Чещевик В.Т. Содержание кальция и железа в плазме крови пациентов с онкологическими заболеваниями.....	313
--	-----

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Гедроец Е.С., Малашицкая Н.С. Деформация стопы: выявление у школьников. Плоскостопие как наиболее распространенная деформация стопы.....	316
Гуторов Д.В., Германович И.Г. Изучение метода периодизации в тренировках.....	318
Леоневец С.Д., Кривецкий И.К. Здоровьесберегающие технологии в жизни людей.....	320
Мирошникова Д.Д., Капсенкова А.А. Влияние химических красителей на структуру волос.....	321
Мукалова Е.А., Ксенофонтова В.А., Курасова Л.Д. Кристаллы как альтернатива натуральным абразивам в косметологии.....	323
Самусик И.Н., Маринич Т.В. Использование подвешенной системы Redcoord в тренировочном процессе гребцов.....	324
Северина Я.А., Солоневич Е.В. Функциональный растительный йогуртный продукт как альтернатива молочному йогурту.....	327
Сидорович О.С., Бубнов А.В. Бассейн в истории человечества.....	329
Цырельчук К.Н., Мосиянчик А.Е. Изучение физической активности детей младшего школьного возраста.....	331

ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

Бандацкая О.В., Бандацкая М.И. Характеристика элементов эпидемического сезона малярии на территории Республики Беларусь.....	333
Карманович К.А., Куприк О.П., Козакова Л.Н. Изучение возможности замены белка казеина на альбумин в молоке питьевом.....	335
Чмыр М.И., Шевчук А.С., Глинская Н.А., Ягусевич Ж.П. Влияние тяжелых металлов на всхожесть и морфометрические показатели кресс-салата.....	337

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ

XVIII международной молодежной
научно-практической конференции
“Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси”
Часть II

Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь,
19 апреля 2024 г.

За содержание и достоверность информации
в материалах сборника отвечают авторы

Подписано в печать 16.09.2024. Бумага типографская
Формат 60×84/8 Гарнитура Times
Усл. печ. л. 40,1. Уч.-изд.л. 27,77.