

Комитет по образованию  
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»»  
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение  
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»



*Сборник тезисов работ  
участников секции*

**«Высокие технологии в исследовании  
биологических процессов, протекающих  
в живых и социосистемах»**

*XVIII открытой юношеской  
научно-практической конференции*

**«БУДУЩЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —  
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*10–12 апреля 2024 года  
Санкт-Петербург*

**Том 3**

Санкт-Петербург  
2024

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»  
сборник тезисов XVIII открытой юношеской научно-практической  
конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2024, 13 томов по секциям  
Том 3 «Высокие технологии в исследовании биологических  
процессов, протекающих в живых и социосистемах»*

Отпечатано в РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Заказ Т Б , тираж 35 экз.

*Сборник тезисов работ  
участников секции*  
**«Высокие технологии в исследовании биологических  
процессов, протекающих в живых и социосистемах»**  
*Открытой юношеской  
научно-практической конференции*  
**«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —  
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

## **Введение**

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов.

О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов. В состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Организаторы конференции: Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга, Комитета по промышленной политике, инновациям и торговле Санкт-Петербурга, Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики.

## **Содержание химических элементов в древесных растениях г. Севастополя**

**Семенова Маргарита Маргарита**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ СОШ № 61

Севастополь

Научные руководители – **Баутина Ольга Васильевна,**

**Ясенева Елена Владимировна**

### **Аннотация**

Научно-исследовательская работа посвящена исследованию развития хозяйственного комплекса Крыма в целом и г. Севастополя. Так как на современном этапе нарастает процесс урбанизации, и связи с этим техногенные факторы формирования геосистем постепенно приобретают все возрастающее значение. Эти особенности важны для г. Севастополя и должны учитываться при дальнейшем развитии города в целях поддержания качества жизни.

### **Ключевые слова**

Фиторемедиация, фитоиндикация

### **Цель работы**

Проведение оценки экологического состояния территорий г. Севастополя с помощью выявления содержания химических элементов в древесных растениях.

### **Введение**

На городскую среду оказывает влияние целый ряд техногенных факторов. Наиболее мощные из них – отходы промышленного производства, поступающие во внешнюю среду в виде газов, дымов, твердых отходов, стоков; транспорт; тепловые и энергетические станции; бытовые отходы; коммунальное хозяйство. Растения отражают геохимическую специализацию окружающей среды и могут выступать индикаторами её состояния.

### **Основные тезисы**

Серьезной проблемой крупных городов является загрязнение атмосферы тяжелыми металлами. Наибольшее количество токсичных веществ, содержащихся в воздухе, осаждаются на листьях и коре деревьев. Тяжелые металлы, осевшие на поверхность растений, можно подвергнуть физическому или химическому анализу. Таким образом, хорошими индикаторами загрязнения атмосферы тяжелыми металлами являются листья и кора деревьев. При анализе статистических материалов удалось установить, что к числу приоритетных тяжелых металлов можно отнести медь, цинк, стронций, кобальт и мышьяк. Главными процессами, в которые вовлечены тяжелые металлы, считаются процессы сорбции, передвижения, изменения, поглощения растениями, выноса в донные воды и включения в биогеохимические круговороты. На основании рассчитанных коэффициентов концентрации элементов был построен геохимический ассоциативный ряд содержания элементов в листьях растений города Севастополя.

### **Заключение, результаты или выводы**

На территории города Севастополя были получены и проанализированы данные биомониторинга по определению содержания ряда тяжелых металлов в листьях и в коре древесных культур. Установлена более высокая способность к накоплению в листе тяжелых металлов у мягколиственных пород (тополь, липа) – Pb, Zn, Cr, Co, Sr, Ti; у твердолиственных (ясень, клен, акация, вяз, платан) – Cu, Ni; у прочих дикорастущих (абрикос, орех, катальпа, каштан, багряник) накопление тяжелых металлов оказалось не таким высоким. Даны рекомендации по использованию в озеленении мягколиственных пород деревьев.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Анил, К.Г. Биоремедиация: экотехнология для нынешнего столетия / К.Г. Анил, Ю. Мохаммад, К.П. Прамод // Международное общество ботаников-экологов – Том. 9, № 2 – Апрель 2003 г.
2. Водяницкий Ю. Н. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах. – М.: ГНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2008. – 85 с.
3. Ладонин, Д.В. Формы соединений тяжелых металлов в техногенно-загрязненных почвах [Текст] / Д.В. Ладонин // Автореф. Дис. канд. биол. наук.- М.: 2016. -42 с.
4. Ясенева Е.В. Биогеохимическая оценка загрязнения тяжелыми металлами урбанизированных почв в г. Севастополе // Ясенева Е.В., Евстафьева Е.В. Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Севастополь, АНИИ имени И.М. Сеченова, Ялта, 2022.
5. Ясенева Е.В., Ясенева И.А. Содержание тяжелых металлов в почвах Севастополя // Использование природных ресурсов в России. 2019. № 2. С.34–38

## **Разработка подхода к определению свойств психоактивных препаратов с помощью молекулярного докинга**

**Оцелюк Федор Алексеевич**

ГБОУ школа № 1570

Москва

Научный руководитель – **Бутылин Андрей Андреевич**

### **Аннотация**

Метаботропные рецепторы моноаминов – ключевая мишень современных антипсихотических препаратов, которая является привлекательным объектом для изучения методами молекулярного моделирования. Изучение профиля связывания ряда современных антидепрессантов с данными мишенями лежит в основе надлежащей работы. Основная величина получаемая в результате вычислений методом молекулярного докинга – энергия связывания, которую целесообразно сравнивать с энергией связывания эндогенных лигандов – моноаминов. Полученные нами результаты подтверждают высокий потенциал *in silico* методов в предсказании антипсихотической активности "соединений-претендентов" для сокращения времени на разработку и доклинические исследования будущих лекарственных средств.

**Ключевые слова**

Молекулярное моделирование, GPCR, антипсихотики, моноамины, AutoDock, лекарственные препараты

**Эпиграф**

*Наш мозг представляет собой гораздо более открытую систему, чем мы можем предположить; к тому же природа сделала очень многое, чтобы помочь нам в восприятии и понимании окружающего нас мира. Она дала нам мозг, который выживает в постоянно меняющемся мире за счет самоизменения.*

Норман Дойдж — психиатр, психоаналитик

**Цель работы**

Разработать подход к методике определения свойств психоактивных препаратов с помощью молекулярного докинга

**Введение**

Согласно данным ВОЗ, около 280 миллионов человек в мире страдают от депрессии, что составляет 5% от всего взрослого населения. Женщины страдают от депрессии чаще мужчин, примерно 10% беременных и только что родивших женщин испытывают депрессию. Также распространены тревожные расстройства, от которых страдает приблизительно 284 миллиона человек. Тревожные расстройства включают различные состояния, такие как паническое, обсессивно-компульсивное и посттравматическое стрессовое расстройства. Эти болезни ухудшают качество жизни человека и могут вызывать желание совершить самоубийство (самоубийство является четвертой по значимости причиной смерти среди молодых людей в возрасте 15–29 лет). С каждым годом число людей с психическими заболеваниями растёт, и людям приходится искать более дешёвые и эффективные методы медикаментозной терапии. Мой проект может ускорить и удешевить производство препаратов, ведь он способен отсеивать неподходящие соединения на ранних стадиях разработки.

**Основные тезисы**

Метаботропные рецепторы представленные в данной работе – ключевые мишени современных антипсихотических препаратов, но они не являются единственными. Методы молекулярного моделирования, получившие широкое распространение в современной науке, путь к упрощению и улучшению поиска свойств малых молекул. Данные о профиле связывания уже известных антипсихотиков могут лечь в основу анализа соединений с аналогичными расчётными данными и более детальному изучению ранее не использованных молекул. Совершенствование данного метода оценки посредством увеличения базы данных ЛС, увеличение числа рассматриваемых рецепторов и применение методов машинного обучения для анализа результатов – путь к созданию комплексного решения для фармацевтики будущего

**Заключение, результаты или выводы**

Полученные в ходе вычислений результаты адекватны, они соответствуют практическим исследованиям, все лиганды находились в сайтах связывания

рецепторов. Эффективность связывания, рассчитанная с помощью молекулярного докинга, совпадает с практическими данными из литературы. Таким образом, на основе молекулярного докинга можно предполагать наличие антипсихотического эффекта конкретного препарата. Результаты показали, что антипсихотики связались на практике так же хорошо как и по результатам расчётов, то есть проведя молекулярный докинг с новым химическим веществом, мы можем предположить имеет ли оно антипсихотический эффект. Такой вывод основывается на схожести энергетического профиля связывания вещества-кандидата с полученным нами энергетическим профилем уже известных антипсихотиков. Благодаря этим результатам, можно в разы удешевить и ускорить разработку лекарственных препаратов: за счет полномасштабного скрининга отсеивать неперспективные соединения и давать первичную оценку их предполагаемых свойств и эффектов, в данной работе – антипсихотических.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Richelson E. Pharmacology of antidepressants //Mayo Clinic Proceedings. – Elsevier, 2001. – Т. 76. – №. 5. – С. 511-527.
2. Pigott H. E. et al. Efficacy and effectiveness of antidepressants: current status of research //Psychotherapy and psychosomatics. – 2010. – Т. 79. – №. 5. – С. 267-279.
3. Maes M. The immunoregulatory effects of antidepressants //Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental. – 2001. – Т. 16. – №. 1. – С. 95-103.
4. Micó J. A. et al. Antidepressants and pain //Trends in pharmacological sciences. – 2006. – Т. 27. – №. 7. – С. 348-354.

## **Оценка состояния атмосферного воздуха методом фитоиндикации**

**Макарова Виктория Валерьевна**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ СОШ № 57

Севастополь

Научный руководитель – **Скуратовская Екатерина Николаевна**

### **Аннотация**

Научно-исследовательская работа посвящена исследованию состояния атмосферного воздуха города Севастополя с использованием метода морфометрического анализа и изучению прооксидантно-антиоксидантного состояния листьев айланта высочайшего (*Ailanthus altissima*). Выявлены зависимость интенсивности процессов перекисного окисления липидов от уровня антропогенной нагрузки и интегральный показатель флуктуирующей асимметрии листьев.

### **Ключевые слова**

Флуктуирующая асимметрия листьев, перекисное окисление липидов (ПОЛ), прооксидантно-антиоксидантное состояние (ПАС)

## **Цель работы**

Оценка состояния атмосферного воздуха города Севастополя с использованием показателей флуктуирующей асимметрии и прооксидантно-антиоксидантного состояния листьев айланта высочайшего (*Ailanthus altissima*).

## **Введение**

Обеспечение устойчивого развития биосферы и достижения гармонии человека с окружающей средой возможно при организации разумного природопользования. Особенно эффективной системой слежения являются мероприятия по оценке состояния фитоценотического компонента экосистем, так как растения не могут уйти от стрессового воздействия и вынуждены адаптироваться к нему с помощью физиолого-биохимических и анатомоморфологических перестроек организма. Данный факт позволяет использовать растения в качестве индикаторов загрязнения природной среды различными токсическими веществами. Обнаружение и оценка этих изменений дают достоверную картину условий места произрастания растений и отражают состояние урбосреды.

## **Основные тезисы**

Установление количественного содержания тяжелых металлов в различных компонентах окружающей среды является актуально задачей экологического мониторинга. Наиболее опасными являются лабильные формы тяжелых металлов, характеризующиеся высокой биохимической активностью и способностью накапливаться в биосредах. Повышение содержания тяжелых металлов в окружающей среде приводит к значительному увеличению их концентрации в растениях. Использован морфометрический подход, который основан на оценке среды по состоянию отдельных индивидов, путем подсчета отклонений от нормального морфофизиологического строения ряда структур. Метод флуктуирующей асимметрии относится к числу общебиологических феноменов, наблюдаемых в разных группах организмов, и имеет разную причинную обусловленность (загрязнение среды химическими и радиационными веществами).

## **Заключение, результаты или выводы**

Данные морфометрического анализа листовых пластинок айланта высочайшего из разных районов согласуются с результатами исследований показателей прооксидантно-антиоксидантного состояния. На основании проделанной работы можно заключить, что изученные характеристики листьев демонстрируют высокую информативность, в связи с чем их можно использовать в фитоиндикации качества окружающей среды.

## **Список использованной литературы и источников**

1. Авдеева, Е.В. Оценка состояния городской среды методами дендроиндикации / Е.В. Авдеева, В.Ф. Надемянов // Вестник КрасГАУ. – 2013. – №11. – С. 199-205.
2. Захаров В.М., Здоровье среды: Методика оценки. Оценка состояния природных популяций по стабильности развития: методическое руководство для заповедников / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов, А. В. Валецкий, Н. Г. Кряжева и др. – М., 2000. – С. 36-41. Добровольский Л.Н. Плотников В.В. Экология ХМАО — Тюмень: Софтдизайн, 1997.-389с.



3. Колупаев Ю.Е. Антиоксидантная система растений: участие в клеточной сигнализации и адаптации к действию стрессоров. / Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева// Ю. Е. Колупаев, Ю. В. Карпец, А. И. Обозный / Вестник Харьковского аграрного университета – 2011. -№ 1, С. 6-34.
4. Мелькумов Г. М. Зависимость состояния древесных растений парковой зоны города Воронежа от уровня загруженности улиц автотранспортом/ Г. М. Мелькумов, В. А. Агафонов // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. – 2012. – № 1. – С. 116-120.
5. Силина Е.В. Уровень перекисного окисления липидов, содержание пероксида водорода и активность супероксиддисмутазы в листьях факультативного САМ-растения. / Силина Е.В., Талабенкова Г.Н., Головкин Т.К. // Физиология растений. Сыктывкар – 2021. – том 68, №4. С.430-438.

## **Влияние органических удобрений на посевные качества сельскохозяйственных культур**

**Дербасова Дарья Максимовна**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ФГАОУ ВО Лицей-предуниверсарий СевГУ  
Севастополь

Научный руководитель – **Королькова Надежда Михайловна**

### **Аннотация**

В работе приведены результаты исследования по изучению эффективности применения органических удобрений на сельскохозяйственные культуры тмина, моркови и кукурузы. Для получения органических удобрений на основе вермикомпоста (В) и птичьего помёта (КП) в разных концентрациях (200 г сухого субстрата на два литра экстрагента В-2, КП-2, 400 г сухого субстрата на два литра экстрагента В-4, КП-4). Для выявления конкурентоспособности сравнивали эффективность влияния полученных органических удобрений на основе вермикомпоста и куриного помета с сертифицированными удобрениями «Сила Роста» и «Риверм».

### **Ключевые слова**

Вермикомпост, куриный помет, органическое удобрение, энергия прорастания, всхожесть

### **Цель работы**

Оценка эффективности воздействия полученных удобрений на посевные характеристики семян сельскохозяйственных культур. Объектом исследования являются семена сельскохозяйственных культур (*Daucus carota* L., *Carum carvi* L., *Cucurbita pepo* L., С.

### **Введение**

В наши дни сельскохозяйственная сфера деятельности динамично развивается, что позволяет аграриям обеспечивать всеми необходимыми продуктами питания потребителей. Важно понимать, что при такой активной деятельности

почва со временем истощается, теряет свою структуру и плодородные качества. На самостоятельное восстановление может потребоваться несколько лет, прежде чем снова появится долгожданный и качественный урожай. Появляется необходимость в рекультивации почвы и восстановления плодородного слоя для увеличения урожайности путем внесения удобрений в почву [1,2]. Для поддержания плодородного состояния почвы предлагается использовать органические удобрения, в связи с тем, что в их состав входят вещества растительного и животного происхождения, которые разлагаются и образуют минеральные вещества.

### **Основные тезисы**

В настоящий момент практически отсутствуют экономически и экологически оправданные технологии переработки отходов птицеводческих хозяйств. Куриный помет (согласно ФККО отход 3 класса опасности) на многих современных птицефабриках не перерабатывается, а хранится в необработанном виде на свалках, причиняя значительный экологический ущерб. Потенциально отходы птицефабрик содержат в себе большое количество полезных веществ, которые могут быть преобразованы в органические удобрения. Также, ситуация усугубляется тем, что ввиду постоянного повышения цен на энергоносители резко возрастает стоимость минеральных удобрений и одновременно с этим повышается конкурентоспособность органических удобрений. Тем самым определение новых источников производства удобрений является стратегически важной задачей для обеспечения населения продовольствием. Исследования проводились в лабораторных условиях согласно Межгосударственному стандарту ГОСТ 12038-84 "Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести" с соблюдением всех условий подготовки, проращивания и оценки энергии прорастания и всхожести [3]. В ходе исследования были получены два новых вида органического удобрения на основе отходов птицеводческих хозяйств и вермикомпоста с применением кавитации, что позволило исключить наличие патогенной флоры и получить биологически активное удобрение высокой производительности [4].

### **Заключение, результаты или выводы**

Оценена возможность применения разработанных удобрений: учитывали влияние на посевные характеристики (энергию прорастания и всхожесть), а также прирост биомассы корешка и ростка пророщенных семян. Определение всхожести, энергии прорастания позволило установить, что максимальный стимулирующий эффект для моркови наблюдался при замачивании семян удобрением на основе вермикомпоста ВК -2, и составила 55 % и 67 % соответственно. Для семян тмина по признаку энергии прорастания лучшие показатели были достигнуты при обработке удобрением на основе КП-2 и КП-4 и составили 22 %, а по всхожести приоритетней дали результаты органические удобрения марок «Сила Роста» 55,3 % и ВК-2 составила 52 %. Семена кукурузы характеризовались прекрасной всхожестью и энергией прорастания (100%) во всех опытных вариантах. Однако, биометрические параметры проростков при обработке семян кукурузы удобрением КП-4 превышали контрольные величины на 34,6% (длина ростка) и на 75,4 % (длина корешка). Исследование проростков моркови показало, что изучаемые удобрения благоприятно влияли

и на развитие семян при замачивании. Длина проростка увеличивалась на 52,7 и 67% при обработке удобрениями КП-4 и Р соответственно. а длина корешка – на 55,4% для КП–2. При изучении влияния всех удобрений на развитие проростков тмина было установлено, что при обработке КП-2 длина проростков увеличилась на 59,2%, а длина корешков – на 20,5%. Обработка удобрением СР привела к увеличению этих показателей на 41,2 % (проростки) и на 27,9% (корешки). Полученные результаты позволяют констатировать, что исследованные препараты сопоставимы по своей эффективности и их можно рекомендовать для предпосевной обработки различных сельскохозяйственных культур.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Чернов С.А., Матвеев В.В. Органические удобрения как фактор нейтрализации угрозы продовольственной инфляции. Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2021. 16(4): 1748-1752.
2. Завьялова Н.Е., Шишков Д.Г., Иванова О.В. Влияние возрастающих доз минеральных удобрений на урожайность и показатели качества клубней картофеля. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2023. 24(3). 409-416.
3. ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести».
4. Пат. 2 735 961 Рос. Федерация: МПК C05F 3/00/ B82B 3/00/ B82Y 40/00/ Кавитационный способ обеззараживания жидких органических отходов и приготовления органоминеральных удобрений Костенко М. Ю. и другие; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". — N 2019138106; заявл. 25.11.2019 ; опубл. 11.11.2020, Бюл. N32.

## **Инфузория туфелька дома: миф или реальность**

**Комиренко Павел Сергеевич**

ГБОУ ЦДО "Малая академия наук"

Севастополь

Научный руководитель – **Дорошенко Юлия Валерьевна**

### **Аннотация**

Научно-исследовательская работа, посвящённая исследованию инфузорий туфелек, выбору лучших условий для разведения и созданию методички для культивирования в домашних условиях.

### **Ключевые слова**

Культивирование, методичка, Инфузория туфелька, *Paramecium caudatum*, ферма в домашних условиях

### **Цель работы**

Создать рабочую ферму по разведению инфузории туфельки (*Paramecium caudatum*) в домашних условиях.

## **Введение**

Стоит открыть форум аквариумистов, как непременно наткнёшься на вопрос: «чем кормить мальков?». При разведении промысловых рыб фермеры тоже задаются этим вопросом. Выкармливание мальков и молоди в процессе разведения аквариумных рыб имеет определённые трудности, возникающие из-за особенностей того или иного вида. Мальки большинства рыб, даже таких крупных, как цихлиды, разновидности золотой рыбки, не говоря уже о мелких, в основном харациновых, появляются на свет едва заметные невооружённым глазом и требуют корма соответствующего размера. На первом этапе таким кормом является инфузория туфелька (*Paramecium caudatum*)

## **Основные тезисы**

В ходе проделанной работы была создана ферма по выращиванию инфузорий в домашних условиях, а также опробованы несколько видов корма, выбраны оптимальные условия для культивации, разработана методичка с четкими рекомендациями.

## **Заключение, результаты или выводы**

В процессе работы были изучены особенности строения и жизнедеятельности инфузории туфельки. Установлено, что на воспроизводство инфузории туфельки существенное влияние оказывает: освещение, химический состав воды, а также питание. Были испробованы несколько видов корма, полученные самостоятельно в домашних условиях. Освоены методики по приготовлению питательных сред для разведения бактерий на основе сена, банановой кожуры, капустных листьев и молока. Оптимальным для выращивания инфузорий на бактериях можно считать корм, приготовленный из банановой кожуры, т.к. он обладает рядом преимуществ: прост в приготовлении, хорошо хранится в прохладном месте, а также не имеет запаха и не создаёт жирную плёнку на поверхности. Отработана методика культивирования микроводорослей *Chlorella vulgaris* в домашних условиях. Опытным путём было установлено, что вскормленные хлореллой инфузории туфельки стремятся в тень. Данное свойство инфузорий может быть использовано для кормления донных и тенелюбивых мальков рыб. Разработаны рекомендации по культивированию инфузорий в домашних условиях.

## **Список использованной литературы и источников**

1. Романишин Г.Ф., Мишин В.Н. Мир аквариума. – К.: "Урожай", 1989.– 160 с.
2. Романишин Г.Ф., Шереметьев И.И. Словарь-справочник аквариумиста. – К.: "Урожай", 1990. – 232 с.
3. Пыльцына Е.Е. Волшебный мир аквариума. – "Владис", 2009. – 320 с.
4. Микулина А.Е. Разведение инфузории туфельки. [Электронный ресурс] <http://www.aqua-set.ru/forum.php?t=129>
5. Разведение инфузорий. Советы и рецепты. [Электронный ресурс] <https://www.aqa.ru/forum/razvedenie-infuzoriy-sovetyi-i-retseptyi-96168-page1>

## Оценка экологического состояния прибрежных акваторий г. Севастополя по биохимическим показателям мидии *Mytilus Galloprovincialis*

Мороз Святослава Владимировна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ Гимназия № 5

Севастополь

Научный руководитель – Скуратовская Екатерина Николаевна

### Аннотация

Двустворчатые моллюски являются чувствительными индикаторами загрязнения водных объектов. Их структурные и функциональные характеристики широко используются в системе экологического мониторинга. Научная работа посвящена исследованию биохимических показателей черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* с целью оценки экологического состояния прибрежных акваторий г. Севастополя. Установлено, что изученные параметры весьма чувствительны к загрязнению, поэтому их можно использовать в качестве биомаркеров в экологическом мониторинге прибрежных акваторий для оценки состояния гидробионтов и среды их обитания.

### Ключевые слова

Мидия *Mytilus galloprovincialis*, гепатопанкреас, биохимические показатели, прибрежные акватории, Черное море

### Цель работы

Оценка экологического состояния прибрежных акваторий г. Севастополя с использованием биохимических показателей гепатопанкреаса мидии *Mytilus galloprovincialis*.

### Введение

Активная эксплуатация прибрежных районов в комплексе с техногенным загрязнением неизбежно приводит к истощению биологических ресурсов и ухудшению их состояния. В связи со сложившейся ситуацией контроль загрязнения водной среды и биоты остаются основными задачами экологического мониторинга. В настоящее время для комплексной оценки экологического состояния прибрежных акваторий, наряду с традиционными физико-химическими методами, широко применяются методы биоиндикации, наиболее полно отражающие качество окружающей природной среды и реакцию гидробионтов на весь комплекс негативного влияния среды в целом. Применение данного подхода требует подбора биоиндикаторных видов и информативных показателей (биомаркеров), по которым можно оценить состояние гидробионтов и среды их обитания в условиях интенсивного антропогенного воздействия. Бентосные организмы в наибольшей степени подвержены влиянию химического загрязнения, так как они обитают непосредственно в придонной части, где оседают и накапливаются различные токсиканты. Доминирующим видом в сообществах макрозообентоса севастопольских бухт является мидия *Mytilus galloprovincialis*,

поэтому по показателям мидии можно оценить экологическое состояние прибрежных акваторий.

### **Основные тезисы**

Моллюсков собрали в трех районах г. Севастополя – бухта Ласпи, мидийно-устричная ферма (на внешнем рейде Севастопольской бухты), бухта Стрелецкая. В качестве биохимических показателей в гепатопанкреасе мидий исследовали активность антиоксидантных ферментов (супероксиддисмутазы (СОД), каталазы (КАТ)), показатели окислительного стресса (уровень перекисного окисления липидов и окислительной модификации белков), активность аминотрансфераз (аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ)).

### **Заключение, результаты или выводы**

Результаты исследований показали, что параметры окислительного стресса, активность СОД, КАТ, АЛТ у мидий из Стрелецкой бухты значительно превышают соответствующие значения моллюсков из других акваторий. Для АСТ достоверных различий не обнаружено. Полученные результаты могут свидетельствовать о высокой степени загрязнения и менее благоприятных условиях обитания моллюсков в б. Стрелецкая, а также демонстрируют высокий уровень биохимической адаптации мидий к комплексному загрязнению морской среды. Исследованные показатели можно использовать в качестве биомаркеров в экологическом мониторинге прибрежных акваторий г. Севастополя для оценки состояния мидий и среды их обитания.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Безматерных Д.М. Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири: анализ. обзор / Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отд-ния Рос. акад. наук, Ин-т вод. и экол. проблем. Новосибирск. 2007, 87 с. (Сер. Экология. Вып. 85).
2. Лукьянова О.Н., Корчагин В.П. Интегральный биохимический индекс состояния водных организмов в условиях загрязнения. Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2017, № 2, с. 174-180.
3. Немова Н.Н., Мещерякова О.В., Лысенко Л.А., Фокина Н.Н. Оценка состояния водных организмов по биохимическому статусу. Труды КарНЦ. 2014, № 5, С. 18-29.
4. Поспелова Н.В., Приймак А.С., Рябушко В.И. Содержание микроэлементов в мягких тканях и раковинах мидии *Mytilus galloprovincialis*, культивируемой на взморье г. Севастополя // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. 2021, № 4, С. 67-80.
5. Sukharenko E.V., Nedzvetsky V.S., Kyrychenko S.V. Biomarkers of metabolism disturbance in bivalve molluscs induced by environmental pollution with processed by-products of oil. // Biosystems Diversity. 2017, 25(2), 113-118.

## Реконструкция возраста и размеров обыкновенного сома *Silurus glanis* L., 1758 по костным остаткам из азовского крепостного городища (I в до н.э. – I в. н. э.)

Вахрушев Ярослав Николаевич

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ СОШ № 29

Севастополь

Научные руководители: **Белогурова Раиса Евгеньевна,**

**Куршаков Сергей Викторович**

### Аннотация

Проведена реконструкция возраста и размеров обыкновенного сома по костным остаткам рыб из узкодатированных культурных слоев Азовского крепостного городища (I в до н.э. – I в. н.э.). Установлено, что пойманные сомы имели размеры тела от 118,4 до 199,3 см, в среднем – 155,5 см. Преобладали рыбы размерами 150-170 см (47% особей). Возраст сомов из Крепостного городища, определенный по позвонкам, составил от 6 до 35 лет. В выборке преобладали рыбы возрастом 24 года и 19 лет, составляя 26% от общего количества рыб.

### Ключевые слова

Обыкновенный сом, возраст, рост, Азовское крепостное городище, меоты

### Цель работы

Определение возраста и реконструкция размеров рыб (обыкновенный сом) по костным остаткам из древних поселений меотов (современная Ростовская обл., Азовское крепостное городище).

### Введение

Проблема рационального промысла водных биологических ресурсов – одна из главных проблем современности. За последнее столетие исчезли или находятся под угрозой исчезновения ценные виды рыб, например осетровые, камбаловые и некоторые карповые [1]. В основе рационального промысла лежит всестороннее изучение биологии объектов вылова – их размерно-массового и возрастного состава, особенностей роста и развития. Обыкновенный сом *Silurus glanis* – крупная рыба, обитатель пресных водоемов европейской части России и наиболее многочисленная в районах нижних течений рек Понто-Каспийского бассейна. Эта рыба исторически была ценным объектом промысла народов, населяющих эти регионы, однако, в связи с общей тенденцией к сокращению его численности, вид утратил промысловое значение, оставаясь в то же время объектом любительской и спортивной рыбалки, а также аквакультуры [2]. Значение рыбного промысла в быту жителей Дона и Приазовья подтверждается имеющимися в литературе сведениями [3]. Согласно данным, полученным из археологических памятников Нижнего Дона, основу вылова меотов (народ, живший на восточном и юго-восточном побережье Азовского моря примерно с I тыс. до н.э. по VI в. н.э.; Меотидой ранее называли территорию от Черного до Азовского моря) составляли осетровые, сом и судак, меньше – плотва и сазан

[3]. Исследование костных остатков рыб позволяет оценить, каких размеров достигала рыба в тот период, понять, какие орудия лова использовали античные племена, а также в какой период года осуществлялся промысел. С другой стороны, исследования костных остатков способствуют прогнозированию изменений, происходящих в популяциях рыб в настоящее время. Материал для исследования – коллекция костных остатков сомов из узкодатированных культурных слоев Азовского крепостного городища (I в до н.э. – I в. н.э. На данном этапе исследования обработано 36 позвонков. В работе использованы стандартные методы изучения остатков рыб и реконструкции их возраста и размеров. При вычислении длины сома исходили из предположения, что между длиной рыбы и размерами ее костей имеется прямая корреляция. Позвонки шлифовались напильником для лучшего проявления годичных колец, затем под бинокулярным микроскопом осуществлялся их подсчет и определение возраста. Также с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм измеряли длину позвонка L и его высоту H. Полученные значения заносили в журнал промеров. Для реконструкции длины был использован позвонок сома с известной длиной 104 см.

### **Основные тезисы**

В среднем длина позвонка составила 53,8 мм, высота – 29,6 мм; предельные значения – от 41 до 69 мм и от 21 до 42 мм соответственно. Возраст рыб, определенный по позвонкам, составил от 6 до 35 лет. Согласно предыдущим исследованиям, на Нижнем Дону в других городищах отмечались позвонки сомов максимального возраста около 19 лет, но чаще встречались особи от 3 до 11 лет (в среднем 6,3 года). Были произведены расчеты абсолютной длины обыкновенного сома из Крепостного городища. В среднем длина рыб составила 155,5 см, предельные значения от 118,4 до 199,3 см. По восстановленным данным в выборке преобладали рыбы размерами 150-170 см (47% особей), не было отмечено рыб длиной 120-130 и 180-190 см. По современным данным в выловах встречаются сомы длиной от 80 до 150 см. Тенденция к относительно высокому разбросу размеров сома, прослеживается в нашей, относительно небольшой выборке. При этом есть отличия в темпах роста и возрастном составе. Например, в Кобяковом городище сомы старше 20 лет имеют, как правило, размеры более 2 метров, а в нашей коллекции даже рыбы старше 30 лет не превышают этого значения. Возможно, это связано с тем, что в местах промысла жителей Крепостного городища водилась тугорослая «камышовая» форма. Исследуемый нами период относится к фазе Фанагорийской регрессии развития Приазовья и характеризуется понижением уровня моря, похолоданием и речной эрозией. Вместе с этим, происходил пик заселения дельты Дона (городища Танаис, Кобяково, Нижне-Гниловское, Елизаветовское, Таганрогское). Отдаленность моря от древних городищ предопределяла лов пресноводных рыб у жителей этих поселений, и с учетом довольно большой доли, которую занимали сомы в уловах, для роста и развития этого вида были оптимальные условия среды. Так, возможно, на реке Дон и ее притоках имелись плавни, благоприятствующие развитию мальков рыб. Также из-за периода похолодания нерест сомов, возможно, проходил несколько позже, при установлении более подходящих температур.



### **Заключение, результаты или выводы**

Таким образом, полученные данные позволяют сделать следующие выводы: промысел сомов у меотов из Крепостного городища, вероятнее всего, был круглогодичным, либо с ранней весны, при этом основное количество рыб добывали в теплый период года. Пойманные сомы имели размеры тела от 118,4 до 199,3 см, в среднем – 155,5 см. Преобладали рыбы размерами 150-170 см (47% особей). Возраст сомов из Крепостного городища, определенный по позвонкам, составил от 6 до 35 лет. В выборке преобладали рыбы возрастом 24 года и 19 лет, составляя 26% от общего количества рыб.

### **Список использованной литературы и источников**

1. The IUCN Red List of Threatened Species <https://www.iucnredlist.org/> (Красный список Международного союза охраны природы, дата обращения 16.12.2023 г.).
2. Барабанов В.В., Шипулин С.В., Канатъев С.В., Ткач В.Н. Результаты научно-исследовательской работы в области любительского рыболовства в Волго-Каспийском бассейне (Астраханская область) // Рыбное хозяйство. 2017. № 2. С. 70–74.
3. Куршаков С.В., Титов В.В. Динамика состава промысловой ихтиофауны водоемов Восточного Приазовья в голоцене // Наука Юга России. 2021. Т. 17, № 1. С. 84-96. <https://doi.org/10.7868/S25000640210108>.

## **Оценка качества морской среды по показателям прооксидантно-антиоксидантной системы в жабрах морского ерша *Scorpaena Porcus L.***

**Левина Наталья Алексеевна**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», Севастопольский морской колледж  
Севастополь

Научный руководитель – **Скуратовская Екатерина Николаевна**

### **Аннотация**

Рыбы как представители высшего трофического звена в прибрежных сообществах играют важную роль, являются признанными тест-организмами для оценки токсичности вод, поэтому их широко используют в мониторинговых исследованиях. Показатели рыб могут отражать экологическое состояние водной среды. Среди них наиболее информативными являются параметры прооксидантно-антиоксидантной системы (ПАС). Научная работа посвящена исследованию показателей ПАС в жабрах морского ерша *Scorpaena porcus* для оценки качества морской среды в бухтах г. Севастополя. Установлено, что изученные показатели можно рекомендовать в качестве биоиндикаторов для оценки качества морской среды.

### **Ключевые слова**

Морской ерш *Scorpaena porcus*, жабры, параметры прооксидантно-антиоксидантной системы, качество морской среды, Черное море

### **Цель работы**

Оценка качества морской среды с использованием показателей ПАС в жабрах биоиндикаторного вида морского ерша *Scorpaena porcus*.

### **Введение**

Загрязняющие вещества попадают в прибрежные экосистемы в концентрированном виде и негативно влияют на сообщества гидробионтов. Гидробионты поглощают поллютанты, накапливая их, что вызывает интоксикацию и реорганизацию обменных процессов. Это обуславливает необходимость внедрения методов, которые обеспечивают возможность прямой, непосредственной оценки состояния водных экосистем. Для достижения данной цели более эффективным и информативным является применение методов биоиндикации, наиболее полно отражающих качество окружающей природной среды и реакцию гидробионтов на весь комплекс негативного влияния среды в целом.

### **Основные тезисы**

Рыб отлавливали в трех бухтах г. Севастополя с разным уровнем загрязнения – Ласпи, Карантинная, Стрелецкая. В качестве показателей ПАС исследовали активность антиоксидантных ферментов (супероксиддисмутазы (СОД), каталазы (КАТ), пероксидазы (ПЕР)) и параметры окислительного стресса (уровень окислительной модификации белков и перекисного окисления липидов).

### **Заключение, результаты или выводы**

В результате проведенных исследований установлено достоверное увеличение параметров окислительного стресса, активности КАТ, снижение активности ПЕР при неизменных значениях СОД в жабрах рыб из Стрелецкой бухты по сравнению с другими акваториями. Полученные результаты свидетельствуют о смещении прооксидантно-антиоксидантных реакций в сторону интенсификации процессов окислительной модификации белков и перекисного окисления липидов у рыб из Стрелецкой бухты, а также о высоком уровне загрязнения и менее благоприятных условиях обитания гидробионтов в данной акватории. Исследованные в жабрах морского ерша показатели можно рекомендовать в качестве биоиндикаторов для оценки качества морской среды.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Немова Н.Н., Мещерякова О.В., Лысенко Л.А., Фокина Н.Н. Оценка состояния водных организмов по биохимическому статусу // Труды КарНЦ. 2014, № 5, С. 18-29.
2. Скуратовская Е.Н., Дорошенко Ю.В., Алёмова А.С., Ковалева М.А. Биоиндикационная оценка экологического состояния прибрежных акваторий г. Севастополя // Актуальные вопросы биологической физики и химии. 2020, Т. 5, № 3. С. 514-522.
3. Тихонова Е.А., Котельянец Е.А., Волков Н.Г. Характеристика загрязнения донных отложений прибрежной акватории Севастополя на примере Стре-

лецкой бухты (Чёрное море) // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. 2018, № 1, с. 74-80.

4. Rudneva I.I., Skuratovskaya E.N., Chesnokova I. I., Shaida V.G., Kovyreshina T.B. Biomarker response of Black Sea scorpion fish *Scorpaena porcus* to anthropogenic impact. *Advances in Marine Biology*. vol. 1 / A. Kovács, P. Nagy (Eds). New York: Nova Sci. Publs, 2016, ch. 5, p. 119-147.
5. Stoliar, O.B., Lushchak, V.I. Environmental pollution and oxidative stress in fish, in Lushchak, V. (Ed.), *Oxidative stress – environmental induction and dietary antioxidants*. 2012, IntechOpen, P. 131–166.

## **Оценка состояния популяции атерины *Atherina Boyeri Pontica Risso 1810* Черного моря**

**Солодушко Ирина Сергеевна**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ФГАОУ «Лицей-предуниверсарий СевГУ»  
Севастополь

Научный руководитель – **Белогорова Раиса Евгеньевна**

### **Аннотация**

В работе рассмотрено состояние популяции черноморской атерины – вида, одного из наиболее массовых у берегов Крымского полуострова. Установлено, что у атерины в летний период замедляется весовой рост, что связано с нерестовыми изменениями. Выявлено, что интенсивный промысел травяной креветки в Каркинитском заливе влияет на размерную структуру популяции атерины в данной акватории, так как она является видом, массовым в прилове.

### **Ключевые слова**

Черноморская атерина, Каркинитский залив, промысел, размерные характеристики, возраст, рыбы, Черное море

### **Цель работы**

Оценка состояния популяции черноморской атерины у берегов Крыма.

### **Введение**

Семейство Атериновые (*Atherinidae*) в Чёрном море по литературным данным представлено тремя видами; это атерина средиземноморская (*Atherina hepsetus* Linnaeus, 1758), атерина коричневая (*A. bonapartii* Boulenger, 1907) и атерина черноморская (*A. boyeri* Risso); из них последний вид наиболее распространён у берегов Крымского полуострова (Световидов, 1964). На сегодняшний день виды рода *Atherina* входят в перечень видов, допустимых к промыслу согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 18.11.2017 № 2569-р об утверждении перечней видов водных биоресурсов, в отношении которых осуществляются промышленное рыболовство и прибрежное рыболовство (с изменениями на 10.02.2021). При этом в перечне выделяется общая квота на все виды рода *Atherina*. Доля атерин в вылове крымскими пользователями в Чёрном море от общего вылова водных биологических ресурсов составляет

менее 1 %, что позволяет говорить о том, что в некоторых случаях, например при промысле травяной креветки, добыча атерины не учитывается. Исследование размерно-массовых характеристик и роста рыб важно как с точки зрения понимания биологических процессов в популяциях, так и для оптимизации промысла водных биологических ресурсов. В условиях практически полного исчезновения ценных промысловых видов рыб Чёрного моря (осетровые, камбаловые) и, как следствие, возросшей численности мелких короткоцикловых видов, к которым относится черноморская атерина, проблема получения легкоусвояемого белка животного происхождения стоит достаточно остро. С учётом вышесказанного актуальным является комплексное изучение популяционных характеристик черноморской атерины как перспективного объекта хозяйственного использования.

### **Основные тезисы**

Одним из недооцененных рыбных ресурсов Черного моря является атерина, массовая в Каркинитском заливе и лимане Донузлав. В связи с прекращением работы Северо-Крымского канала, и как следствие, невозможности ведения сельского хозяйства в северо-западном Крыму (выращивания риса или разведения рыбы), важно использовать недооцененные ранее ресурсы, к которым относится атерина. В работе применены теоретические методы (анализ изученности проблемы), методы биологического анализа, реализованы математический и статистический подходы к обработке данных. Материалом для работы являются пробы рыб, полученные в экспедиционных исследованиях сотрудников ФИЦ ИнБЮМ в Каркинитском заливе (северо-западная часть Крымского полуострова, Раздольненский район) в 2020 и 2021 г. Всего биологическому анализу были подвергнуты 826 экз. атерины (Правдин, 1966). В целом для весового роста атерины прослежена положительная аллометрия. Однако в летний период у рыб замедляется весовой рост, что связано с нерестовыми изменениями. Заметно смещение модальных классов для атерины, выловленной в 2021 г. Если в 2020 г. большинство рыб были представлены размерными классами 7–7,5 см, то на следующий год прослеживается тенденция смещения модальных классов рыб к более мелким размерам (6,5–7 мм). Можно предположить, что подобное смещение размеров свидетельствует о влиянии промысла на размерную структуру популяции атерины. По литературным данным, самки атерины не живут более 5 лет, самцы же погибают после нереста и не преодолевают трехлетний рубеж (Световидов, 1964). Максимальный возраст атерины из акватории юго-западного Крыма для обоих полов составил 4 года (Kutsyn, Samotoy, 2020). В наших исследованиях в весенний период 2021 г. отмечены рыбы четырех возрастных групп (0–3), причем в младшей возрастной когорте зафиксирована всего одна самка и не было самцов. Модальную группу (около 70% для самок и самцов) составили двухлетки. Прирост линейных размеров самок на первом году жизни составил в среднем 13,3 мм, и для последующих возрастных групп он снизился до 5,5 мм. У самцов прирост снижался с 7,5 мм в среднем на втором году жизни до 5,9 мм на третьем.

### **Заключение, результаты или выводы**

Таким образом, прослежена тенденция к смещению модальных размеров у атерины в сторону уменьшения. В наших исследованиях в весенний период

2021 г. отмечены рыбы четырех возрастных групп (0 – 3), при этом около 70% рыб составили двухлетки. Прирост линейных размеров самок на первом году жизни составил в среднем 13,3 мм, и для последующих возрастных групп он снизился до 5,5 мм, в то время, как у самцов прирост снижался с 7,5 мм в среднем на втором году жизни до 5,9 мм на третьем.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных), 4-е изд. М.: «Пищевая промышленность», 1966. 374 с.
2. Световидов А. И. Рыбы Черного моря. М.-Л.: «Наука», 1964 550. с.
3. Kutsyn D. N., Samotoy Y. V. Age and Growth of *Atherina Atherina boyeri* (Atherinidae) from Southwestern Crimea (Black Sea) // Journal of Ichthyology. 2020. Vol. 60. No 3. P. 433-440. – DOI 10.1134/S003294522003008X.

## **Изменение репродуктивной функции мух *Drosophila melanogaster* при токсигенной нагрузке микропластика ПЭТ и теплового шока**

**Мельникова Аделина Алексеевна**

МАОУ «Лицей – инженерный центр»

Казань

Научный руководитель – **Мельникова Нурсина Ильязовна**

### **Аннотация**

Микропластик накапливается во внутренних органах, что вызывает их повреждения; изменяет поведение животных, негативно влияет на работу репродуктивной системы; также среди эффектов микропластика наблюдалась реакция иммунной системы. Однако, в силу того, что микропластик может быть разных видов, состава и размера, на сегодняшний день нет однозначных данных о токсических эффектах и причинных молекулярных механизмах и поэтому эти вопросы требуют дальнейших исследований.

Я провела эксперимент по выявлению влияния микропластика ПЭТ и теплового шока на жизнеспособность и репродуктивную функцию мутантов мух *Drosophila Melaogaste*.

### **Ключевые слова**

Микропластик, загрязнение микропластиком, эксперимент, мутации *Drosophila Melanogaster*

### **Цель работы**

Определение влияния микропластика и теплового шока на плодовитость мух *Drosophila melanogaster* с мутацией в гене, кодирующем транскрипционный фактор белка теплового шока  
Задачи: проанализировать влияние микропластика ПЭТ на жизнь имаго *Drosophila melanogaster*.

## **Введение**

Микропластиковое загрязнение – это проблема глобального масштаба современного мира. Пластик в окружающей среде под воздействием физических, химических и биологических факторов деградирует до микропластика (частицы размером менее 5 мм). Они распространяются незаметно и содержатся практически повсюду: в песке, воздухе, осадках, питьевой воде и даже в телах живых организмов. За счет малого размера микрочастицы пластика легко проглатываются живыми организмами, среди которых моллюски, ракообразные, насекомые, рыбы, птицы, млекопитающие и даже человек. Микропластик накапливается во внутренних органах, что вызывает их повреждения; изменяет поведение животных, негативно влияет на работу репродуктивной системы; также среди эффектов микропластика наблюдалась реакция иммунной системы. Достоверно известно, что личинки плодовой мушки дрозофилы могут проглатывать микрочастицы пластика. В телах личинок МП-частицы мигрируют из пищеварительного тракта в другие органы и ткани и там накапливаются. Более того, личинки насекомых способны проглатывать маленькие частицы пластика из окружающей среды и транспортировать их в своем организме через стадии куколки и имаго.

## **Основные тезисы**

Работа была выполнена на базе кафедры генетики ИФМиБ КФУ Линии *Drosophila melanogaster* и условия культивирования. В работе использовали 2 линии – линия дикого типа Canton-S и линия 5488, содержащая мутацию в гене Heat shock factor 3 (HsF3). Мух культивировали в стандартных условиях на сахарно-дрожжевой среде (содержащей агар-агар, дрожжи и глюкозу) при температуре 25 °С. Мухам опытной группы на стадии личинки в питательную среду для изучения влияния микрочастиц пластика полиэтилентерефталата (ПЭТ) диаметром 100 мкм вносили в среду в концентрациях 0.02 г/мл и 0.04 г/мл. Кроме того, для того, чтобы определить стресс-резистентность мух при действии ПЭТ, мух подвергали тепловому шоку. Для этого мух опытной и контрольной групп культивировали на соответствующих средах, но уже при температуре 30 °С. Методы учета признаков приспособленности дрозофилы. Приспособленность линий оценивали по признакам: плодовитость, жизнеспособность имаго и предимагинальной гибели на стадии кукольного развития. Смертность на стадии куколки оценивали по количеству (в процентах от их общего количества), не вышедших на момент завершения периода выхода имаго из пупариев в потомстве пяти родительских пар. При этом предимагинальную гибель оценивали по изменению морфологии куколки. Плодовитость линий определяли, как среднее количество куколок в потомстве от пяти родительских пар. Фиксировали общее количество потомков на стадии куколки. Результат усредняли и пересчитывали на 1 родительскую пару. В работе мы оценивали жизнеспособность как вероятности дожития особей с определённым генотипом до репродуктивного возраста, поэтому мы рассчитывали количество жизнеспособных самок и самцов имагинальной стадии развития. Статистическая обработка результатов. Использовали методы статистического анализа: дисперсионный анализ количественных признаков; силу влияния ( $\eta^2$ ) оценивали по методу М. Снедекора. При выполнении расчетов использовали программное обеспечение STATISTICA

6.0., GraphPad Prism 6. Микропластик, был любезно предоставлен на кафедре генетики ИФМиБ КФУ. Микропластик добавляли в сахарно-дрожжевую среду. Мухи были выведены от обычной мошки в доме.

### **Заключение, результаты или выводы**

1. В ходе проведённых экспериментов выявлено достоверное влияние микрочастиц полиэтилентерефталата на плодовитость мух с мутацией в гене, кодирующем транскрипционный фактор белка теплового шока. При этом токсигенное действие микропластика на организм дрозофил определяется в большей степени условиями окружающей среды, а именно температурным режимом.

2. Показано, что микрочастицы полиэтилентерефталата достоверно приводят к увеличению частоты смертности особей на стадии куколки. При этом действие ПЭТ усугубляется при предъявлении мухам ТШ.

3. Установлено, что микрочастицы полиэтилентерефталата оказывают более существенное влияние на жизнеспособность самцов, нежели самок, но при этом в развитии насекомых ТШ оказывает более существенное влияние, чем микропластик.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Geyer R., Jambeck J. R., Law K. L. Production, use, and fate of all plastics ever made //Science advances. – 2017. – Т. 3. – №. 7. – С. e1700782.
2. Zhang J. et al. Occurrence of polyethylene terephthalate and polycarbonate microplastics in infant and adult feces //Environmental Science & Technology Letters. – 2021. – Т. 8. – №. 11. – С. 989-994.
3. Васильев В. П., Лившиц И. З. Вредители плодовых культур. – М.: «Колос», 1984. – 399 с.: ил
4. Горенская О.В., Костенко В.В., Таглина О.В., Воробьева Л.И. Влияние аллельного состояния локуса white на некоторые показатели приспособленности у *Drosophila melanogaster* // Вісник проблем біології і медицини. – 2015. – Вип. 1. – № 117. – С. 74-79.

## **Культивируемые моллюски – источник эссенциальных микроэлементов в рационе питания человека**

**Максимова Дарья Андреевна**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», Севастопольский медицинский колледж  
Севастополь

Научный руководитель – **Поспелова Наталья Валерьевна**

### **Аннотация**

Использование культивируемых мидий в биомониторинговых исследованиях важно с практической точки зрения: показатели содержания полезных микроэлементов в их тканях служат индикаторами состояния среды в районах размещения морских ферм, а также это позволяет оценить качество продукции ферм. Оценить пользу для здоровья человека при потреблении мидий, культи-

вируемых в прибрежье Севастополя – это основная задача, которая ставилась при определении концентрации полезных микроэлементов в мидии.

### **Ключевые слова**

*Mytilus galloprovincialis*, эссенциальные микроэлементы, оценка пользы для здоровья человека

### **Цель работы**

Исследовать накопление эссенциальных микроэлементов культивируемыми объектами марикультуры и оценить возможность удовлетворения суточной потребности человека в микроэлементах при употреблении мидий.

### **Введение**

В настоящее время аквакультура является наиболее быстрорастущим сектором производства продуктов питания во всем мире и один из вариантов достижения продовольственной безопасности. Морепродукты, в том числе мидии, являются одними из важнейших источников микроэлементов. В связи с этим актуальным было исследование содержания эссенциальных микроэлементов в мидиях, выращенных у берегов Крыма.

### **Основные тезисы**

Исследование проведено на мидийной ферме, расположенной на внешнем рейде Севастопольской бухты. Определено содержание микроэлементов (Cu, Zn, Mn, Fe, Co) в мягких тканях и раковинах культивируемых мидий. Использованы следующие методы работы: морфометрические (измерение размерно-весовых характеристик раковин и мягких тканей мидий), биохимические (кислотная минерализация раковин и мягких тканей мидий, масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой), математические (методы описательной статистики, расчет суточных доз микроэлементов при потреблении мидий). Для оценки пищевой ценности продукции марикультуры принимали европейские уровни потребления моллюсков: потребители низкого уровня – до 17,86 г мидий/день и потребители высокого уровня – выше 35,71 г/день. Показано, что содержание Cu, Zn, Mn выше в мягких тканях, а Fe и Co – в раковинах моллюсков. В летний период содержание всех исследуемых микроэлементов в мидиях достоверно ( $p < 0,05$ ) выше, чем в зимний период. Содержание меди в мягких тканях мидий всех размерных групп летом превышало ПДК для пищевых продуктов. Отмечена высокая индивидуальная изменчивость моллюсков в отношении содержания микроэлементов в тканях и раковинах (коэффициент вариабельности = 8,6 – 109,5 %). Определено, что регулярное потребление мидий может удовлетворяет суточную потребность человека в меди, железе и цинке (в летний период). Содержание Mn в мясе мидий составляет 10 – 40% от суточной потребности человека, а Fe – 26 – 52%, в зависимости от уровня потребления. Кобальт содержится в моллюсках в количествах, способных удовлетворить нормы потребления человеком на 100-300%. При введении в рацион сельскохозяйственных животных измельченных раковин мидий для удовлетворения их суточных потребностей в Zn и Mn необходимы несколько килограмм, в Cu – до 0,5 кг, а чтобы восполнить нормы Fe и Co, достаточно от 2 до 10 гр. раковин.



### **Заключение, результаты или выводы**

Продукты из мяса мидий являются хорошим источником меди, цинка, марганца и железа, кобальта, способным удовлетворить суточную потребность человека в этих элементах. Раковины можно использовать в качестве добавки к рациону сельскохозяйственных животных для удовлетворения потребности животных в железе и кобальте.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Wright, A. C., Fan, Y., & Baker, G. L. (2018). Nutritional Value and Food Safety of Bivalve Molluscan Shellfish. *Journal of Shellfish Research*, 37(4), 695–708. doi:10.2983/035.037.0403
2. Yap, C. K., Cheng, W. H., Karami, A., & Ismail, A. (2016). Health risk assessments of heavy metal exposure via consumption of marine mussels collected from anthropogenic sites. *Science of the total environment*, 553, 285-296.
3. Берестова А. В. и др. Значение микроэлементов в питании студентов //Микроэлементы в медицине. – 2021. – №. S1. – С. 19-19.
4. Леус А. В., Ильясов С. С., Иванов С. В. Оценка накопления тяжелых металлов в тканях рыбы Черного моря //Modern Science. – 2019. – №. 5-2. – С. 28-31.
5. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. Учебник для вузов.- Изд. 3-е переработанное и доп./Н.Г.Макарец.- Калуга: Изд-во «Носфера», 2012. – 640 с.

## **Биологически активные вещества – каротиноиды в черноморских двустворчатых моллюсках**

**Онникова Анастасия Дмитриевна**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ФГАОУ «Лицей-предуниверсарий СевГУ»  
Севастополь

Научный руководитель – **Поспелова Наталья Валерьевна**

### **Аннотация**

Мидия *Mytilus galloprovincialis* и анадара *Anadara kagoshimensis* являются традиционно культивируемыми в России – мидия в Черном море, анадара – в дальневосточных морях, которая в последнее время акклиматизировалась в Азово-Черноморском регионе. Соленовато водные районы Черного и Азовского морей также могут быть перспективны для выращивания съедобных моллюсков, один из таких видов – *Cerastoderma glaucum*. Каротиноиды морского генезиса, ввиду уникальности их строения, обладают высокой биологической активностью, в частности, противоопухолевой, противовоспалительной и т.д. В связи с этим исследование накопления этих пигментов в моллюсках, как распространенных на морских фермах, так и перспективных для культивирования, является актуальным.

### **Ключевые слова**

Каротиноиды, мидия *Mytilus galloprovincialis*, анадара *Anadara kagoshimensis*, моллюск *Cerastoderma glaucum*, биологически активные вещества, Черное море

## Цель работы

Исследовать распределение каротиноидов в органах трех видов черноморских двустворчатых моллюсков *Mytilus galloprovincialis*, *Anadara kagoshimensis* и *Cerastoderma glaucum*.

## Введение

Искусственное разведение двустворчатых моллюсков имеет многовековую историю и в настоящее время в России наблюдается тенденция к увеличению объёмов их культивирования. Обусловлено это необходимостью обеспечения населения пищевыми продуктами повышенной пищевой и биологической ценности. Как известно, ценность пищи определяется не только калорийностью, а её химическим составом и сбалансированностью входящих компонентов [Шульман, 1989], в связи с чем возникла необходимость в исследованиях накопления и распределения в тканях культивируемых моллюсков биологически активных веществ, какими являются каротиноидные пигменты. В тканях *A. kagoshimensis* и *M. galloprovincialis* содержится значительное количество каротиноидов, что определяет пищевую ценность этих моллюсков (Холодов и др., 2010 Каротиноиды морского генезиса, ввиду уникальности их строения, обладают высокой биологической активностью, в частности, противоопухолевой, противовоспалительной и т.д. В связи с этим исследование накопления этих пигментов в моллюсках, как распространенных на морских фермах, так и перспективных для культивирования, является актуальным.

## Основные тезисы

В работе проведен анализ распределения каротиноидов в органах и тканях у трех видов черноморских двустворчатых моллюсков с разной устойчивостью к гипоксии, аноксии: культивируемых мидии *Mytilus galloprovincialis* (аборигенный вид) и анадары *Anadara kagoshimensis* (вселенца), а также моллюска *Cerastoderma glaucum* (аборигенный вид Азовского и Черного моря) из природного поселения. Наибольшая аккумуляция каротиноидов отмечена в пищеварительной железе (гепатопанкреасе) всех изученных видов моллюсков: 71% в мидии, 62% в церастодерме и 37% в анадаре. Дополнительным органом накопления каротиноидов у анадары и церастодермы является нога – 31% и 23% пигментов от общего содержания их в мягких тканях моллюсков соответственно. Среднесуммарные значения концентрации каротиноидов в организме моллюсков расположились в следующем порядке в порядке снижения концентрации: мидия, анадара, церастодерма. Черноморские моллюски содержат сопоставимое и/или большее количество каротиноидов, по сравнению с классическими продуктами питания и могут быть рекомендованы для введения в рацион питания человека, как источник таких ценных биологически активных веществ, как каротиноиды, а также получения на основе их тканей препаратов лечебно-профилактического назначения.

## Заключение, результаты или выводы

Исследовано распределение каротиноидов в органах и тканях у трех видов черноморских двустворчатых моллюсков с разной устойчивостью к гипоксии, аноксии: культивируемых мидии *Mytilus galloprovincialis* (аборигенный вид) и

анадары *Anadara kagoshimensis* (вселенца), а также моллюска *Cerastoderma glaucum* (аборигенный вид Азовского и Черного моря) из природного поселения. Полученные результаты имеют теоретическое значение, так как вносят вклад в более глубокое понимание биологии, экологии и физиологии мидии, анадары, церастодермы. Результаты представляют интерес для практикующих фермеров и потребителей морепродуктов, поскольку позволяют оценить полезные свойства получаемой продукции морских ферм, и моллюсков из природных популяций.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Киев: Наукова думка, 1990, Вып. 36, С. 61–64.
2. Бородина А. В. Накопление каротиноидов и аллометрический рост моллюска *Cerastoderma glaucum* (Bruguière, 1789) // *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe*. Польша, Варшава: "A NEW PERSPECTIVE" LLC, 2019, №. 9-1, С. 4-8.
3. Бородина А. В., Задорожный П. А. Динамика каротиноидов в тканях моллюска-фильтратора *Cerastoderma glaucum* (Bruguiere, 1789) в годовом цикле // *Журнал эволюционной биохимии и физиологии*. СПб: ИЭФБ РАН, 2020, Т. 56, №. 1, С. 3-12.
4. Бородина А. В., Нехорошев М. В., Солдатов А. А. Каротиноидный состав тканей двустворчатого моллюска *Anadara inaequalis* – вселенца в чёрное море // *Экология моря*. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2008, Т. 76, С. 34-39.
5. Бриттон Г. Биохимия природных пигментов. М.: Мир, 1986, 424 с.

## **Видовой состав и биологическое состояния рыб озера Донузлав в летний период**

**Григорьев Матвей Денисович**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ Гимназия № 1

Севастополь

Научный руководитель – **Царин Сергей Анатольевич**

### **Аннотация**

Научно-исследовательская работа посвящена исследованию современного состояния ихтиофауны озера Донузлав. Изучен видовой состав рыб в летний период 2022-2023 гг., численность и биомасса отдельных видов. Определено биологическое состояние массовых видов рыб и значение озера в их жизненном цикле

### **Ключевые слова**

Озеро Донузлав, Чёрное море, ихтиофауна, место нереста, миграционный путь, культивирование рыб

### **Цель работы**

Изучение современной ихтиофауны озера Донузлав в летний период.

## **Введение**

Озеро Донузлав уникально благодаря своим конфигурации, размерам и геоморфологии, а также составу флоры и фауны. Озеро в 1961 г. соединили с Чёрным морем входным каналом, фактически превратив его в залив Чёрного моря [1]. Это озеро характеризуется высоким уровнем биологической продуктивности и является одним из самых перспективных водоёмов Крыма для организации хозяйств по культивированию водорослей, беспозвоночных и рыб [2].

## **Основные тезисы**

По литературным сведениям, в озере Донузлав насчитывается 52 вида рыб [3, 4]. В наших исследованиях в июне-июле 2022-2023 гг. было отмечено 11 видов рыб: бычок-травяник, мартовик, бычок-кругляк, глазчатый губан, рябчик, рулена, морская собачка-павлин; сингиль, черноморская ставрида, черноморская атерина, толсторылая игла-рыба. 7 видов постоянно обитают в озере Донузлав (все виды бычковых и губановых рыб и морская собачка, а 4 вида мигрируют из Чёрного моря в озеро и обратно в течение года (сингиль, ставрида, атерина и игла-рыба. 4 вида рыб были обнаружены во всех пробах (бычок-травяник, черноморская атерина, сингиль и глазчатый губан). И по численности, и по биомассе во всех пробах доминировали бычок-травяник и черноморская атерина, при этом бычок-травяник всегда лидировал по биомассе, также было значительное количество молоди кефали-сингиля, особенно в пробе 2022 г. Озеро Донузлав является местом нереста для постоянно обитающих в нем бычковых, губановых, морской собачки-павлин, а также черноморской атерины и очевидно толсторылой иглы-рыбы. Это озеро является миграционным путем к месту нереста для черноморской атерины и толсторылой иглы-рыбы [5].

## **Заключение, результаты или выводы**

Необходимо постоянно вести мониторинг состояния экосистемы озера Донузлав, т.к. это один из самых перспективных водоёмов Крыма для организации аквакультурных хозяйств. Вместе с тем рыбное население озера Донузлав изучено явно недостаточно, хотя любительское рыболовство в нём развивается. Изучение ихтиофауны озера Донузлав в разные сезоны с учетом важности этого региона для нагула, нереста и зимовки морских мигрирующих видов, и их взаимодействия с оседлыми видами будет способствовать охране рыбных ресурсов Чёрного моря, оптимальной добыче биологических объектов и интенсивному развитию аквакультуры

## **Список использованной литературы и источников**

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6: Украина и Молдавия. Выпуск 4: Крым. / Под. ред. М.М. Айзенберга и М.С. Каганера. Л.: Гидрометеиздат, 1966. с. 332.
2. Туркулова В.Н., Имамова О.А. Опыт садкового выращивания пиленгаса *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845) = *Mugil soiu* (Basilewsky) в озере Донузлав // Материалы докл. науч. конф. студентов (Керчь, апрель 2012 г.). Керчь: Изд-во КГМУ, 2012. С. 35–41.
3. Болтачев А.Р., Карпова Е.П. Морские рыбы Крымского полуострова. 2-е изд. Симферополь: Бизнес-Информ, 2017. 376 с.

4. Васильева Е.Д. Рыбы Чёрного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригаллиных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С.В. Богородским. М.: Изд-во ВНИРО, 2007. 238 с.
5. Красная книга Республики Крым. Животные / Отв. ред. д.б.н., проф. С.П. Иванов и к.б.н. А.В. Фатерыга. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. 440 с.

## **Влияние фитопатогенов на морфо-физиологические параметры растений пшеницы**

**Малкина Виолетта Аркадьевна**

МБОУ Гимназия №175

Казань

Научный руководитель – **Невмержицкая Юлия Юрьевна**

### **Аннотация**

Заражение растений пшеницы сорта Омская-33 фитопатогенами вызывало снижение всхожести, ингибирование роста и газообмена проростков. Инфицирование растений пшеницы как специфическим фитопатогеном *F.oxysporum*, так и неспецифическим *A. niger* увеличивало концентрацию фотосинтетических пигментов, что может быть неспецифической реакцией растений на атаку патогенов. Огромное количество грибов, бактерий, вирусов способны преодолевать защитные механизмы растений и вызывать различные фитозаболевания. Заболевания отрицательно влияют на продуктивность растений и качество урожая сельскохозяйственных культур. Известно, что потери урожая зерновых и зерно-бобовых культур только от грибных заболеваний могут достигать до 30% (Тютюрев, 2002).

### **Ключевые слова**

Пшеница, фитопатогены, *Fusarium oxysporum* Schlechtend.:Fr, *Aspergillus niger* Tiegh, рост, фотосинтетические пигменты, фотосинтез, транспирация

### **Цель работы**

Исследование влияния патогенных грибов на морфологические и физиологические показатели растений яровой пшеницы.

### **Введение**

В природных условиях растения постоянно или периодически испытывают на себе действие различных неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе и биотических. Огромное количество грибов, бактерий, вирусов способны преодолевать защитные механизмы растений и вызывать различные фитозаболевания. Заболевания отрицательно влияют на продуктивность растений и качество урожая сельскохозяйственных культур. Известно, что потери урожая зерновых и зерно-бобовых культур только от грибных заболеваний могут достигать до 30% (Тютюрев, 2002). Экологические риски инфицирования растений фитопатогенами обусловлены как снижением урожайности и качества растительной продукции, так и накоплением фитотоксинов в продуктах растительного происхождения. Наиболее перспективным способом защиты сельскохозяйствен-

ных растений от фитопатогенов является использование севооборота и других агротехнических приемов, в том числе применение экологически безопасных регуляторов роста природного происхождения (Шкаликов с соавт., 2019).

### **Основные тезисы**

Объектом наших исследований являлись проростки яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сорта Омская-33. Предметом исследования – такие морфофизиологические показатели проростков, как длина корней и листьев, интенсивность газообмена.

### **Заключение, результаты или выводы**

1) Заражение растений пшеницы сорта Омская-33 фитопатогенами *F.oxysporum* приводило к снижению всхожести, ингибированию роста и газообмена проростков.

2) Обработка семян культурой *A. niger* приводила к ингибированию роста корней и интенсивности фотосинтеза, но не влияла на высоту листьев и интенсивность транспирации.

3) Инфицирование растений пшеницы как специфическим фитопатогеном *F.oxysporum*, так и неспецифическим *A. niger* вызывала увеличение концентрации фотосинтетических пигментов, что может быть неспецифической реакцией растений на атаку патогенов.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Дьяков Ю.Т., Багирова С.Ф., Джавахия В.Г., Озерцовская О.Л., Проворов Н.А. и др. Фундаментальная фитопатология. – М.: Красанд, 2012. – 512 с.
2. Рубин А.Б., Арциховская Е. В., Аксенова В.А. Биохимия и физиология иммунитета растений. М.: Высш. Школа, 1975. – 320 с.
3. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В., Паничкин Л.А. [и др.]. Практикум по физиологии растений. М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.
4. Тютюрев С.Л. Научные основы индуцирования болезнеустойчивости растений. СПб: ООО «Инновационный центр защиты растений» ВИЗР, 2002. – 328 с.
5. Шкаликов В.А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. Защита растений от болезней. – М.: КолосС, 2010. – 404 с.

## **Экологическое состояние старицы реки Казанка**

**Зима Арина Андреевна**

МАОУ "Лицей-инженерный центр"

Казань

Научный руководитель – **Ольга Юрьевна Деревенская**

### **Аннотация**

В ходе проекта были проведены исследования (рассчитывания индексов, изучения видового состава зоопланктона). Исследования показали, что водоем относится к  $\beta$ -мезасапробной зоне (по индексу сапробности) и к водоему с экстремальными экологическими условиями (по индексам Шеннона и Симпсона).

## **Ключевые слова**

Зоопланктон, антропогенное воздействие,  $\beta$ -мезасапробный водоем, индексы Шеннона и Симпсона

## **Цель работы**

Определить качество воды старицы р. Казанка по организмам зоопланктона.

## **Введение**

Антропогенное загрязнение приводит к истощению и деградации водных экосистем. Сохранение биоразнообразия – одно из условий стабильного функционирования биогидроценозов. Интенсивное антропогенное вмешательство в процессы, происходящие в водных экосистемах, ставит под угрозу их существование.

В настоящее время городская среда стала чрезвычайно динамичной в связи с растущими потребностями населения. Многие процессы трансформируют городские пространства. Сейчас стоит задача адаптировать городскую среду к меняющемуся образу жизни горожан, у которых появляются новые потребности и интересы.

## **Основные тезисы**

Исследования старицы реки Казанка проводили в мае, июне и сентябре 2023 г., один раз в месяц. Исследования включали измерение физико-химических показателей воды (электропроводность, pH, содержание растворенного в воде кислорода, температура) и отбор проб зоопланктона.

## **Заключение, результаты или выводы**

1. Содержание кислорода в воде старицы весной и осенью было крайне мало. Высокое содержание органических веществ, их разложение ведёт к недостатку кислорода в воде. Электропроводность воды относительно высокая, в среднем составляла 947 мкСм/см<sup>2</sup>, величина pH соответствовала нейтральным водам, сезонный ход температуры воды соответствовал климатической норме.

2. В составе зоопланктона было выявлено 29 видов зоопланктона. По численности и биомассе доминировали *Brachionus quadridentatus*, *Daphnia pulex*, *Mytilina mutica*, *Macrocyclus albidus*, *Eucyclops serrulatus*, а также ювенильные стадии циклопов.

3. Выявлены существенные колебания количественных показателей зоопланктона на протяжении периода исследований. Средняя численность зоопланктона составляла 715 тыс. экз./м<sup>3</sup>, при биомассе 18,4 г/м<sup>3</sup>. В большинстве случаев основа численности и биомассы образует малое число видов (1-2 вида). Водоем  $\alpha$ -эвтрофный – гипертрофный.

4. Величины индекса сапробности характеризуют водоем как умеренно загрязненный, индексы Шеннона и Симпсона – как водоем с экстремальными экологическими условиями.

**Список использованной литературы и источников**

1. Алимов А. Ф., Богатов В. В., Голубков С. М. Продукционная гидробиология. – М.: Наука, 2013 г. – 250 с.
2. Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. С.-Пб.: Наука, 1996. – 189 с.
3. Деревенская О.Ю., Мингазова Н.М. Пресноводный зоопланктон (коловратки, ракообразные) и методы его изучения: учебное пособие/ О.Ю. Деревенская, Н.М. Мингазова. – Казань: Казанский гос. ун-т, 2009. – 100 с.

**Видовое разнообразие, трофическое и пространственное распределение макромицетов памятника природы «Русско-Немецкая Швейцария» и Центрального парка культуры и отдыха имени Горького****Гафиятов Юсуф Рамилевич**

МБОУ Гимназия № 183

Казань

Научный руководитель – **Потапов Ким Олегович****Аннотация**

Анализ таксономической, трофической и пространственной структур базидиальных макромицетов памятника природы "Русско-Немецкая Швейцария" и ЦПКиО им. Горького. Составление аннотированного перечня макромицетов. Оценка видового сходства и богатства исследуемых участков.

**Ключевые слова**

Базидиальные макромицеты, анализ таксономической, трофической и пространственной структур

**Цель работы**

Установить состав и структуру, а также пространственное распределение базидиальных макромицетов памятника природы «Русско-Немецкая Швейцария» и ЦПКиО им. Горького.

**Введение**

Город Казань является столицей Республики Татарстан и располагается на левобережье Волги. Благодаря тому, что город находится в зоне хвойно-широколиственных лесов, к тому же отличается неоднородным ландшафтом, природа городских зеленых территорий крайне разнообразна. В связи с тем, что через город проходит река Казанка, по её берегам в городской черте сформировались ценные пойменные участки, часть которых сохранилась в виде городских зеленых зон. Одной из таких зон является памятник природы «Русско-Немецкая Швейцария». Ещё в XIX веке жители города облюбовали для



отдыха и пеших прогулок холмистый лес, выходящий к берегу Казанки, который вследствие назвали парком имени Максима Горького.

Предметом настоящего исследования является разнообразие базидиальных макроскопических грибов, населяющих данный парк. Подобная комплексная работа предполагает многолетние исследования, поскольку, как известно, выявить все разнообразие грибов за один сезон невозможно. Актуально это еще потому, что парки, вероятно, будут подвергаться реконструкции. Во время этого необходимо учитывать всё биологическое разнообразие и стараться его сохранить.

### **Основные тезисы**

Установить состав и структуру, а также пространственное распределение базидиальных макромицетов памятника природы «Русско-Немецкая Швейцария» и ЦПКиО им. Горького.

#### **Задачи:**

1. Посетить территорию парков и собрать материал для дальнейшего анализа, а также использовать данные, собранные ранее;
2. Собрать сведения о базидиальных макромицетах с использованием электронного ресурса iNaturalist;
3. Определить собранный материал с использованием отечественных и зарубежных определителей;
4. Проанализировать таксономическую, трофическую и пространственную структуру выявленной микробиоты.

**Гипотеза.** Памятник природы «Русско-Немецкая Швейцария» и ЦПКиО им. Горького являются ценными природными объектами, некогда представляющими единый природный комплекс. В настоящее время их функциональное значение и степень антропогенной нагрузки в некоторой степени различны, что отражается на особенностях формирования видового состава наземных экосистем, в частности видового состава грибов, а также их обилия, приуроченности к субстрату и прочих характеристик. В качестве объекта исследования выступают макромицеты, населяющие лесные сообщества памятника природы. Для оценки разнообразия был выстроены маршруты, максимально охватывающий различные сообщества Русско-Немецкой Швейцарии и парка им. Горького. Наиболее узнаваемые виды вносились в полевой дневник на основании наблюдений. Остальные виды определялись в условиях лаборатории с использованием светового микроскопа с максимальным увеличением X1000 и реактивами и красителями: конго красный, реактив Мельцера, КОН (5%). Приоритетные названия грибов даны согласно электронному ресурсу Mucobank. Для каждой находки указывался тип сообщества, тип субстрата, дата сбора, координаты для последующего анализа. Для анализа также использованы данные электронного ресурса iNaturalist (вид, координаты, дата находки) и базы данных «Fungi». В связи отсутствием данных о породе-хозяине для ксилотрофных грибов, данных из электронного ресурса не использованы в анализе на трофическую приуроченность. Для оценки сходства двух исследуемых участков нами был использован коэффициент Серенсена-Чекановского:  $K = 2C / A+B$ , где C – общее количество видов на двух участках, A – количество видов 1-ого участка, B – количество видов 2-ого участка. Также для оценки видового раз-

нообразия каждого исследуемого участка мы использовали индекс Шеннона:  $H = -\sum p_i \cdot \ln(p_i)$  где  $p_i$  – доля особей вида  $i$ .

### **Заключение, результаты или выводы**

1. На территории памятника природы Русско-Немецкая Швейцария отмечено 73 вида макромицетов, относящихся к 33 семействам и 12 порядкам. Всего учтено 445 встреч. В парке Горького нами было зафиксировано 32 вида, 17 семейств и 8 порядков, что соответствует 81 находке.

2. На обеих территориях было показано доминирование двух порядков: Agaricales и Polyporales, сем. Polyporaceae, а также родов *Trametes* и *Fomes* – для Русско-Немецкой Швейцарии, и *Pleurotus* и *Fomes* – для парка им. Горького.

3. На обеих территориях доминирующими жизненными формами являются агарикоидные, за ними следуют афиллофороидные базидиомицеты.

4. Доминирующим типом субстрата памятника природы Русско-Немецкая Швейцария является валеж, тогда как доминирующим субстратом парка Горького выступает живое дерево. Породой-хозяином для ксилотрофных видов в памятнике природы выступает тополь белый, для парка им. Горького – липа или клен.

5. Коэффициент сходства Серенсена-Чекановского показал существенную разницу в составе микобиоты между двумя территориями, объясняемую спецификой природных сообществ. Оценка видового разнообразия с использованием коэффициента Шеннона позволило установить высокие значения для обеих территорий, что свидетельствует об устойчивом положении грибных сообществ в экосистемах парков.

6. На территории участков обнаружены редкие виды грибов территории Республики Татарстан: *Pluteus aurantiorugosus*, *Phallus hadriani*, *Geastrum melanoscephalum* и *Entoloma tjallingiorum*.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Гарибова Л. В. Агариковые // Большая российская энциклопедия. Том 1. М., 2005, стр. 177
2. Гарибова Л. В. Гастеромицеты // Большая российская энциклопедия. Том 6. М., 2006, стр. 427
3. Калякин, С. Н. Эти загадочные грибы / С. Н. Калякин, О. В. Беляшова. — Текст : непосредственный // Юный ученый. — 2019. — № 2 (22). — С. 41-44
4. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. [Текст] учебник/ Биология: в 3 т Т. 1 / под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. – 13-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2021. – 454 с. – 40 с.
5. Афиллофороидные грибы. [Электронный ресурс] — URL: <https://mycology.ru> (дата обращения: 15.01.2023)
6. Базидиальные грибы. [Электронный ресурс] — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 15.01.2023)
7. Базидиомицеты. [Электронный ресурс] — URL: <https://www.pesticidy.ru/Basidiomycetes> (дата обращения: 16.01.2023)
8. Гастеромицеты. [Электронный ресурс] — URL: <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения: 16.01.2023)

## Исследование влияния бактериальных препаратов на морфометрические показатели и урожайность яровой пшеницы

Минакова Татьяна Александровна

ГБОУ СОШ № 353

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Чальцева Елена Николаевна

### Аннотация

Ассоциативные ризобактерии колонизируют ризосферу и при помощи фермента нитрогеназа фиксируют азот воздуха, переводя его в доступные для поглощения корнями растений соединения, что стимулирует их рост. Однако если не происходит взаимодействия корневых выделений сорта растения со штаммом бактерий, то размножаться бактерии не будут. Были проведены полевые исследования, в ходе которых было установлено, какие бактериальные препараты оказывают стимулирующее действие на сорта яровой остистой пшеницы – Ильменская 2 и Кинельская звезда и безостой – сортов Аргос и Родник.

### Ключевые слова

Бактериальные препараты, ассоциативные ризобактерии, нитрогеназа, яровая пшеница, урожайность

### Цель работы

Исследование влияния опрыскивания растений яровой пшеницы ассоциативными штаммами ризобактерий на морфометрические показатели и урожайность.

### Введение

В наши дни численность населения стремительно растёт и чтобы обеспечить продовольствием всех людей планеты с каждым годом нужно всё больше продуктов питания. Одними из ведущих продовольственных культур являются зерновые. Сейчас они занимают огромные посевные площади, однако постоянное загрязнение окружающей среды и быстро меняющийся климат сильно сказываются на качестве и количестве зерна. Поэтому в современных условиях широкий интерес и практическую значимость приобретает применение экологически чистых бактериальных удобрений, изготовленных на основе стимулирующих рост ассоциативных ризобактерий.

### Основные тезисы

Ассоциативные ризобактерии оказывают многостороннее положительное влияние на растения, такое как: усиление симбиотической или ассоциативной фиксации молекулярного азота, дополнительное продуцирование физиологически активных соединений, в том числе растительных гормонов, которые ускоряют развитие корневой системы, оптимизируя минеральное питание и улучшая водный режим растений; участие в растворении труднодоступных фосфорных соединений; выделение антибиотических соединений, защищающих корни от бактериальных и грибковых инфекций; подавление стрессовых реакций

у растений, повышающих их устойчивость к неблагоприятным внешним факторам и другие воздействия [1]. Применение микробиологических препаратов в комплексе с современной агротехникой позволяет реализовать почвенно-климатический потенциал агроландшафта на 60-80% (вместо существующих 20-30%), а также повысить биологический потенциал сельскохозяйственных растений [2]. Известно, что ассоциативные штаммы не обладают такой узкой специфичностью, как клубеньковые бактерии при бобово-ризобийном симбиозе, но, тем не менее, далеко не каждый вид и сорт не бобовых растений способен вступать в активную азотфиксирующую ассоциацию с любым интродуцируемым штаммом бактерий. Формирование эффективной ассоциации определяется не только количеством выделяемых в ризосферное пространство органических соединений, но и их качественным составом, влияющим на приживаемость и размножение штамма в ризосфере. Поэтому выявление наибольшего соответствия сорта и штамма очень важно для получения максимального положительного результата [1]. Экспериментальная часть работы была выполнена на дерново-подзолистых почвах Вологодской области в летние периоды 2022, 2023 годов. Полевые опыты проводили по стандартной методике, разработанной на кафедре ботаники РГПУ им. А.И.Герцена. Опыты проводили мелкоделяночным способом. Размер делянки 0,5 м x 0,5 м. Обработка семян бактериальными препаратами в фазу выхода в трубку согласно рекомендациям для бактериальных препаратов на фоне азотфоски (16%) по 25 г. на 50см<sup>2</sup>. Расстояние между делянками 30 см. Глубина заделки семян 2,5 – 3,0 см. Повторность опытов трехкратная [3].

### **Заключение, результаты или выводы**

- Опрыскивание растений в фазу выхода в трубку препаратами мизорин и спорекс оказало стимулирующее действие на конечный урожай яровой остистой пшеницы сорта Кинельская звезда и безостой сорта Родник. – Сорт остистой пшеницы Ильменская 2 дает прибавку урожая при опрыскивании препаратами спорекс и фитоп 8.67-8, а сорт безостой пшеницы Аргос при опрыскивании препаратом мизорин. – Наиболее эффективным способом внесения бактериальных препаратов для сортов пшеницы Ильменская 2 и Родник является опрыскивание. – При двойном действии препаратов, инокуляция семян и опрыскивание растений, наиболее эффективным для сорта Ильменская 2 оказался препарат флавобактерин. – На основании полученных данных и учитывая результаты 2022 года мы рекомендуем проводить не инокуляцию семян, а опрыскивание растений в фазу выхода в трубку для яровой пшеницы.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Воробейков Г.А., Бредихин В.Н. Микроорганизмы в агробиотехнологиях и защите природной среды: учебное пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2018. – 219 с.
2. Белимов А.А. Взаимодействие ассоциативных бактерий и растений в зависимости от биотических и абиотических факторов. Автореф. дис. д-ра биол. наук. – СПб.: СПбГУ. 2008. – 46 с.
3. Воробейков Г.А., Царенко В.П., Лунина Н.Ф. Полевые и вегетационные исследования по агрохимии и физиологии: учебное пособие. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 144 с.

## **Систематика, экология и значение для человека присосковых рыб (сем. *Gobiesocidae*) Чёрного моря**

**Зайцев Александр Сергеевич**

ГБОУ СОШ № 38

Севастополь

Научный руководитель – **Царин Сергей Анатольевич**

### **Аннотация**

Научно-исследовательская работа посвящена созданию нового формата представления сведений о черноморских присосковых рыбах для создаваемого в ИнБЮМ электронного атласа-определителя черноморских рыб. Представлены преимущества электронных биологических определителей перед определителями на бумажных носителях. Даны описания характеристик диагностических признаков черноморских присосковых рыб и представлена справочная информация по четырем представителям семейства в Чёрном море. Показана важность функционирования присоски этих рыб для бионики.

### **Ключевые слова**

Электронный атлас-определитель, Чёрное море, Присосковые рыбы, диагностические признаки, справочная информация

### **Цель работы**

Ревизия систематики, создание структурированных диагностических описаний признаков и подготовка справочной информации по черноморским видам рыб семейства Присосковые (*Gobiesocidae*) для создаваемого в ФИЦ ИнБЮМ электронного Атласа-определителя черноморских рыб.

### **Введение**

Обычные книжные определители, принесшие огромную пользу биологической науке, отживают свой век. Будущее за электронными атласами-определителями. Создание Атласа-определителя по рыбам Чёрного моря поможет рациональному освоению биоресурсов региона и охране важной экосистемы в водной экономической зоне России [1].

### **Основные тезисы**

С помощью известных литературных данных [2-5] и коллекционных материалов ФИЦ ИнБЮМ готовились структурированные описания морфологических признаков рыб и экологическая информация по черноморским Присосковым. Найденны оптимальные видовые рисунки и фотографии рыб сем. *Gobiesocidae*. Выполнены наглядные рисунки по характеристикам всех описанных признаков. Поскольку значительная часть вод Чёрного моря является экономической зоной России, а наиболее важным для человека биологический объект – рыбы, необходимо иметь электронные атласы-определители рыб этого региона. На современном этапе исследований для создания Атласа-определителя черноморских рыб для семейства Присосковых составлено структурированное описание

из 13 признаков. По ряду морфологических признаков и окраске дано простое описание, однако по части из этих признаков в дальнейшем возможно составление и структурированных описаний. При определении видов черноморских рыб правильно составленное структурированное описание признаков работает не хуже, а часто и лучше специально созданного определительного ключа.

### **Заключение, результаты или выводы**

Создание диагностических описаний видов черноморских рыб позволит создать современный электронный определитель рыб для важного региона России. А насыщение определителя справочной информацией по каждому таксону даст возможность исследователю оперативно получать необходимые сведения прямо в процессе видового определения. Это поможет оперативно охранять экосистему Чёрного моря. При этом работать с такими определителями может даже не специалист, обучаясь в процессе идентификации видов.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Лях А.М., Лелеков С.Г., Токарев Ю.Н., Царин С.А. Таксономические информационные системы Института морских биологических исследований // Электронные информационные системы. 2016, № 1 (8). С. 53-62.
2. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря / А.Н. Световидов. М.-Л.: Наука, 1964. – 552 с.
3. Болтачев А.Р., Карпова Е.П. Морские рыбы Крымского полуострова. 2-е изд. Симферополь: Бизнес-Информ, 2017. 376 с.
4. Васильева Е.Д. Рыбы Чёрного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригаллиных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С.В. Богородским. М.: Изд-во ВНИРО, 2007. 238 с.
5. Карпова Е.П., Болтачев А.Р., Данилюк О.Н. Распространение редкого вида морских уток – малоголовой присоски *Apletodon dentatus* (Actinopterygii, Gobiocidae) – у берегов Крыма // Морской биологический журнал. 2017, Т. 2, № 2, с. 41-48.

## **Восстановление сообщества зоопланктона озера Малое Чайковое после мероприятий по благоустройству**

**Гумерова Диляра Шамилевна**

МБОУ Гимназия 7

Казань

Научный руководитель – **Деревенская Ольга Юрьевна**

### **Аннотация**

Озера – водные объекты с замедленным водообменом. Антропогенное воздействие на озера приводит к ухудшению их экологического состояния и изменения в составе водных беспозвоночных. Исследования озера Малое Чайковое проводили на протяжении вегетационных периодов 2022-2023 годов. Отбирали пробы и изменяли физико-химические показатели воды. Сделали выводы по полученным результатам.

## **Ключевые слова**

Зоопланктон, озеро, благоустройство, биотические индексы, очистка, исследование

## **Цель работы**

Оценка экологического состояния озера по показателям зоопланктона, оценка качества воды.

## **Введение**

На озере Малое Чайковое в 2021 году были проведены мероприятия по благоустройству прибрежной территории и очистки озера, включающие в себя удаление накопленного слоя донных отложений с использованием технологий геотьюб. Появилась необходимость сначала оценить произошедшие изменения, а в дальнейшем сравнить показатели 2022-2023 годов.

## **Основные тезисы**

- 1) Отбирали пробы в озере, на протяжении вегетационных периодов 2022-2023 годов.
- 2) Измеряли физико-химические показатели воды.
- 3) Просматривали пробы, находили численность, биомассу зоопланктона.
- 4) сделали выводы о состоянии озера Малое Чайковое по полученным результатам

## **Заключение, результаты или выводы**

1. Исследования 2022-2023 гг. показали, что содержание кислорода в озере высокое, снижается в конце вегетационного периода, температура воды максимальных значений достигает в июле (26°C и выше), ход температур соответствует климатическим нормам, электропроводность воды относительно высокая. В период «цветения» воды фитопланктоном, величина pH поднималась до 9,7 (среда щелочная), а прозрачность снижается до 0,3-0,38 м.

2. Зоопланктон в 2022 был представлен 35, а в 2023 г. – 32 видами. Видовое разнообразие было относительно высоким. По численности доминировали коловратки *Brachionus calyciflorus*, *B. diversicornis*, *Synchaeta pectinata*, коловратки рода *Asplanchna*. Увеличилось число доминирующих видов

3. Количественные показатели зоопланктона в 2023 г. снизились, по сравнению с 2022 г. По численности и биомассе в летнее время преобладали коловратки, а осенью – коловратки и веслоногие ракообразные.

4. Вода в озере Малое Чайковое по показателям зоопланктона является умеренно загрязненной.

## **Список использованной литературы и источников**

1. Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. С.-Пб.: Наука, 1996. – 189 с.
2. Галковская Г.А. Междисциплинарные отношения и проблемы устойчивости планктонных сообществ//Гидробиологический журнал. – 1995. – т. 31, 4. – С. 3-10.
3. Деревенская О.Ю., Мингазова Н.М. Пресноводный зоопланктон (коловратки, ракообразные) и методы его изучения: учебное пособие/ О.Ю. Деревенская,

Н.М. Мингазова. – Казань: Казанский гос. ун-т, 2009. – 100 с.

4. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986. – 420 с.
5. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л., 1982. – 33 с.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 510 с.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий /под ред. В.Р. Алексеева/ – СПб, 1995. – 628 с. Sladeczek V. System of water quality from biological point of view. Eget-nisse der Limnologie. Heft. 7, 1973.

## **Исследование качества питьевой воды из разных типов водоисточников**

**Кожевникова Александра Сергеевна**

МБОУ СОШ №1

Верхний Уфалей

Научные руководители: **Красавин Эдуард Михайлович,**

**Матвеева Наталья Александровна**

### **Аннотация**

С целью добычи питьевой воды, а также ее подачи потребителям, используются поверхностные и подземные воды как источник водоснабжения. Мы решили провести исследования питьевой воды нашего города (водоснабжение осуществляется из подземных источников) и сравнить эти показатели с качественными характеристиками воды крупного промышленного города Южного Урала (Челябинск – водоснабжение осуществляется из поверхностных водоёмов).

### **Ключевые слова**

Определитель рН воды, определитель электропроводности воды, электронный термометр измерительного комплекса, фотоколориметр прибора, солемер, измеритель радиационного фона

### **Эпиграф**

*Вода ничего не стоит, потому что бесценна. Она служит всему миру, потому что свободна. Ее сила в мягкости, ее совершенство в простоте. У нее одно имя, но много обликов.*

Плиний Старший

### **Цель работы**

Определение качественных показателей питьевой воды различных типов водоисточников с помощью разработанного и изготовленного анализатора воды.

### **Введение**

На свете нет ничего более драгоценного, чем самая обыкновенная чистая вода. Без нее нет и не может быть жизни. Мы должны констатировать несо-



мненный факт, что вода, которую используют люди, является загрязнённой. Условно загрязнение воды можно разделить на два типа: природное и техногенное. В поисках чистой воды человечество всё в больших масштабах начинает использовать подземные источники пресной воды. Для наших исследований необходим простой и надёжный анализатор свойств воды, поэтому первоначальной задачей этой работы явилось создание этого прибора. Поэтому было решено разработать и изготовить комплексный прибор для определения качества воды с автономным питанием для проведения гидрологических исследований непосредственно на водоёмах и в лабораторных условиях.

### **Основные тезисы**

В ходе работы было решено разработать и изготовить комплексный прибор для определения качества воды с автономным питанием для проведения гидрологических исследований непосредственно на водоёмах и в лабораторных условиях. Рабочей гипотезой является предположение, что качественные показатели воды имеют зависимость от конкретного типа водоисточника.

### **Заключение, результаты или выводы**

Нами разработана и изготовлена инструментальная база для проведения исследований, прибор для определения свойств воды с автономным питанием;

– проведены исследования показателей питьевой воды разных типов водоисточников – подземного (глубинная скважина) и поверхностного (водохранилище);

– проанализированы и обобщены результаты проведённых исследований.

### **Список использованной литературы и источников**

1. К.С. Лосев, Вода, Л., Гидрометеиздат, 1989.
2. Водные ресурсы, о некоторых вопросах поддержания качества воды и ее самоочищения, т. 32. № 3. 2005.
3. Л.А. Кульский, В.В. Даль, Л.Г. Ленчина, Вода знакомая и загадочная, Радянська школа, 1982. В. А. Абакумова, Руководства по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем, под ред. В.А. Абакумова., СПб., Гидрометеиздат, 1992.
4. А.М. Сивагатуллина, П. М. Мазуркин, Динамика загрязненности речной воды, Экология и промышленность России. № 2. 2009.

## Гидрохимический мониторинг Суздальский озер Санкт-Петербурга

Кукушкина Мария Евгеньевна

ГБОУ СОШ № 263

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Лятиева Ольга Андреевна

### Аннотация

Охрана и контроль качества воды являются неотъемлемыми аспектами в обеспечении здоровья и благополучия населения. Загрязнение воды может иметь серьезные последствия для окружающей среды, такие как: отравление водных экосистем, угроза биоразнообразию, ухудшение качества почвы и воздуха. Гидрохимическое исследование воды позволяет определить ее физико-химические свойства, содержание различных веществ и опасных элементов, а также оценить ее экологическое состояние. Поэтому гидрохимический мониторинг просто жизненно необходим для водоемов в городских районах, особенно в многомиллионном городе как Санкт-Петербург. Одними из важнейших химических показателей в воде являются органические остатки в виде аммония и неорганические щелочи, как загрязняющие вещества с промышленных производств и сельскохозяйственных угодий. Гипотеза нашего исследования заключается в том, что водоемы, находящиеся в пределах города испытывают сильное антропогенное воздействие, и наш гидрохимический мониторинг необходимо выполнять с использованием точных химических методов анализа.

### Ключевые слова

Титриметрия, колориметрия, аммоний, щелочность, гидрохимический мониторинг, ПДК

### Эпиграф

*«Если Вы в состоянии измерить и выразить то, о чём Вы говорите, в числах, то Вы кое-что об этом знаете, но если вы не можете измерить это и выразить в числах, Ваши знания скудны и неудовлетворительны.»*

Уильям Томсон

### Цель работы

Проведение гидрохимического мониторинга образцов воды на ионы аммония и щелочность в исследуемых водных объектах.

### Введение

Были поставлены следующие задачи:

1. Изучить информацию о поверхностных веществах в исследуемых водоемах.
2. Провести колориметрию и титриметрию для определения щелочности и содержания ионов аммония в исследуемых водных объектах.
3. Выявить факторы, влияющие на содержание ионов аммония и щелочности в водоёмах.
4. Сделать сравнительный анализ полученных результатов.

Гидрохимическое исследование воды позволяет определить ее физико-химические свойства, содержание различных веществ и опасных элементов, а также оценить ее экологическое состояние.

### **Основные тезисы**

Для определения содержания ионов аммония использовались пробы из системы Суздальских озер и 2 рек. Пробы собирали по трем периодам 2023 года: весна, лето, осень. Всего в каждый период было собрано по 60 проб с трех озер и двух речек. Для определения концентрации аммония использовали метод колориметрии. А для определения концентрации щелочей – титриметрию. Предельно допустимые концентрации (ПДК) аммония и щелочей для нецентрализованных источников водоснабжения будут представлены на слайде. На основе полученных данных были построены диаграммы и сделаны выводы.

Концентрация ионов аммония полученной в ходе гидрохимического мониторинга в системе Суздальских озёр по трем периодам 2023 года представлена на графике. Мы видим значительное превышение ионов аммония в реке Старожилка (перед коллектором и выходом в коллектор) за летний и осенний период 2023. Данные результаты, предположительно, связаны с текущим строительством жилых комплексов, а также с попаданием сельскохозяйственных удобрений, которыми обрабатывают близкие находящиеся хозяйственные территории. Дожди вымывают почву и часть азотных соединений попадает в водоём.

Содержание щелочей в исследуемой водной системе не превышало норм ПДК, и составило в 1,5-2 раза ниже этого показателя.

### **Заключение, результаты или выводы**

1. В результате проделанной работы можно сказать, что, несмотря на то, что озёра и водная сеть, которую они образуют, имеют очень близкое расположение от жилых районов города, влияние человека на них и их состояние отличалось друг от друга.

2. Из проведенного гидрохимического мониторинга на аммоний и щелочность обнаружены превышения ПДК только у аммония в основном в осенний и конец летнего периодов. В основном это коснулось рек. Щелочность в собранных образцах была в пределах нормы.

3. Сравнительный анализ озер и соединенных с ними рек показал, что среди факторов влияющих на повышение или понижение данных показателей были выявлены сезонные скачки численности живых организмов в водоема, подводные течения между реками и антропогенное воздействие.

4. Исследования и мониторинг состава воды в системе Суздальских озер и их окрестностях имеют важное значение для понимания природных и антропогенных процессов, происходящих в данном регионе.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Ионы аммония в стоках: откуда берутся, ПДК URL:<https://vistaros.ru/stati/analizatory/azot-ammoniya-v-stochnoj-vode.html>
2. ПНДФ 14.1:2:43-95 Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса. – Москва. 2011.

3. ПНД Ф 14.1:2.4.262-10. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации ионов аммония в питьевых, поверхностных (в том числе морских) и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера. – Москва. 2012. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293850/4293850892.pdf>
4. Яндекс карты URL: <https://yandex.ru/maps/2/saint-petersburg/?ll=30.193800%2C60.000367&z=16.65>
5. Администрация Санкт-Петербурга официальный сайт URL: <https://www.gov.spb.ru/press/governor/201571/>
6. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74 ФЗ (принят ГД РФ 12.04.2006), действующая редакция от 01.11.2013 г.
7. Временные методические указания по комплексной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Указание Госкомгидромета №250-11630 от 22.09.86. – 10 с. 8.Состояние окружающей среды Северо-Западного и Северного регионов России. СПб.: Наука, 1995. – 370 с

## **Сравнительная характеристика применения гидролата крымского эфирноноса лаванды с целью дезинфекции в сравнении с применением стандартизированных дезинфектантов**

**Шелухина Наталья Анатольевна**

РЦО "Импульс"

Симферополь

Научный руководитель – **Лебедева Ольга Дмитриевна**

### **Аннотация**

В последнее время стоит вопрос о создании новых дезсредств, которые обладали бы высокой дезинфицирующей способностью и щадящим действием к обрабатываемым поверхностям, а также не быть агрессивными для медперсонала [1,3-5].

### **Ключевые слова**

Гидролат, бактериальный посев, дезинфектант, дезобработка, эффективность

### **Цель работы**

Провести микробиологический анализ поверхностей мебели (столы, стулья) и подоконников врачебного кабинета медицинской организации амбулаторного звена (поликлиника) в зависимости от уровня их санитарной обработки в течение дня с использованием гидролата крымского эфирноноса лаванды.

### **Введение**

Изучено использование гидролатов как противомикробного и дезинфицирующего средства, их действие на разные группы микроорганизмов в условиях ЛПУ амбулаторного звена при обработке различных поверхностей на примере врачебного кабинета [1, 2, 4, 6].

## **Основные тезисы**

Задачи исследования: ознакомиться с основными понятиями по теме научной работы, провести литературный обзор и проанализировать информации о гидролатах, микрофлоре медицинских учреждений и их влияние на организм человека; освоить методику подготовки лабораторных расходных материалов, познакомиться с техникой безопасности; провести взятие бактериологического посева с поверхностей кабинета мебели (стул, стол и подоконник), распределив по группам: группа контроля, группы посевов после обработки стандартизированным дезсредством и гидролатом с различной частотой обработки (1 и 2 раза с интервалом 3 часа); получить результаты бактериального посева и провести их анализ соответственно по группам исследования, сформировав их в наглядные графики и таблицы; сделать выводы и дать практические рекомендации в зависимости от результатов, полученным в каждой группе исследования.

## **Заключение, результаты или выводы**

Литературные данные о составе и свойствах гидролатов крымских эфирносов позволили нам планировать проведение данной научно-исследовательской работы: изучена методика и освоена техника бактериального посева на питательную среду, проведен самостоятельный забор бактериальной среды согласно разработанного дизайна исследования; анализ бакпосевов в начале исследования показал, что из микрофлоры до обработки превалировала грамм "+"-флора с максимумом роста на горизонтальной поверхности подоконника. На этой же поверхности отмечался максимальный рост и кокковой флоры, что, по-видимому, связано с заносом уличной флоры из открытого окна при проветривании помещения; подтвержден результат об эффективности однократного применения стандартизированного дезсредства с убедительным снижением роста всех исследуемых микроорганизмов через 7 часов после обработки; зарегистрирована полная идентичность результативности эффективности дезобработки поверхностей кабинета врача в поликлинике в группе применения гидролата лаванды (группы 2 и 3) в сравнении с группой однократной обработки стандартизированным дезсредством (группа 1); отмечено об одинаковых результатах бакпосевов в группах 2 и 3, что позволяет сделать вывод об эффективности применения гидролата лаванды в качестве дезсредства в режиме однократного и двукратного применения с интервалом 4 часа.

## **Список использованной литературы и источников**

1. СанПиН 3.3686-21 от 28.02.2021 г.
2. Аникеев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. – М.: Просвещение, 1983. – 127 с.
3. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Академия, 2012. — 384 с.
4. Ражжак Э., Лавердан Д. Живой мир под микроскопом. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 30 с.
5. Сакович Г.С., Безматерных М.А. Физиология и количественный учет микроорганизмов. – Екатеринбург: ГОУ-ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 40 с.
6. ТУ 9151-001-314910228200437-2015 Масла эфирные натуральные и идентичные натуральным и гидролаты на их основе

## Исследование примерного компонентного состава и микробной загрязненности бытовой пыли

Сапожникова Алла Сергеевна

СПб ГБПОУ «Академия реставрации и дизайна»

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Большакова Татьяна Борисовна,**

**Петряшова Ирина Александровна, Живицкая Лина Романовна**

### Аннотация

В рамках данной работы было проведено микробиологическое исследование, которое позволило изучить колонии бактерий и грибов, обитающие в бытовой пыли. Оптическая микроскопия дала возможность изучить ее примерный компонентный состав.

### Ключевые слова

Бытовая пыль, микробная загрязненность, компонентный состав, оптическая микроскопия, метод смывов

### Цель работы

Изучение примерного компонентного состава и микробной загрязненности бытовой пыли.

### Введение

Каждый день в жизни человека сопровождается контактом с различными мельчайшими частицами, скапливающимися в воздухе или на какой-либо поверхности. Такие частицы, как правило, объединяют в одно общее понятие – пыль. Различные исследования пыли актуальны и по сей день, т.к. содержащиеся в ней частицы и компоненты является вредоносными для здоровья человека. Существует множество способов изучения как ее состава, так и ее влияния на жизнь и здоровье человека, например, одними из таких являются метод смывов и оптическая микроскопия.

### Основные тезисы

В рамках исследования, целью которого стало изучение примерного компонентного состава и микробной загрязненности бытовой пыли, были выбраны методы изучающие микробную загрязненность и компонентный состав, а именно оптическая микроскопия и метод смывов. Также было принято решение рассмотреть влияние экстракта сосны на микроорганизмы, содержащиеся в пыли. После консультации с врачом-микробиологом централизованной бактериологической лаборатории Невского района Гасановой Сабиной Мустафовной, было принято решение провести посев смывов на рекомендованных видах сред: МПА, ЖСА и агар Эндо. Взятие смывов проводили стерильными ватными тампонами, «протирая» ими выбранные поверхности, после чего помещая в пробирки с питательной средой (1% пептонная вода) и тщательно взбалтывая. Хранение пробирок осуществлялось при температуре около 30 градусов. Далее, полученные смывы наносились на заранее приготовленные

стерильные среды, разлитые в чашки Петри[2]. Для исследования были использованы: неселективные плотные среды МПА (мясо-пептонный агар-кровяной агар), селективно-дифференциальную среду ЖСА (желточно-солевой агар); дифференциально-диагностическую агар Эндо. Посев проводили методом «газона». Для взятия смывов были выбраны помещения: лестница (зона 1), учебный класс (зона 4), рекреация (зона 3) и жилая комната (зона 2). В смывах обнаружены колонии грибов рода *Candida* на ЖСА и агар Эндо. На средах МПА выявлен рост колоний стафилококков. Наименьший рост колоний обнаружен в смыве с поверхностей учебного класса. Диск с экстрактом были помещены к микроорганизмам и в результате наблюдалось заметное снижение размножения колоний стафилококков и грибов рода *Candida*. При этом отчетливо наблюдались зоны лизиса. Для рассмотрения компонентного состава базой исследований РГПУ им. А.И. Герцена был предложен оптический микроскоп Nikon eclipse Lv150n. С его помощью были получены изображения компонентного состава пыли. В ходе анализа полученных результатов было установлено, что в зоне 1 преобладают волокна тканей, мелкие песчинки, волокна бумаги. В зоне 2 – волокна тканей и мелкие песчинки. В зоне 3 и 4: волокна тканей, волокна бумаги, волосы, мелкие песчинки, отмершие кусочки кожи. Исходя из полученных результатов оптической микроскопии, можно заметить, что состав пыли не отличается специфическими компонентами, а содержит в себе частицы, присущие данному виду помещений. Однако данные компоненты, согласно множеству исследований, могут пагубно влиять на здоровье человека.

### **Заключение, результаты или выводы**

Микробиологическое исследование позволило изучить колонии бактерий и грибов, которые обитают в бытовой пыли. Результаты показали преобладание колоний стафилококков и грибов рода *Candida*, способных вызывать различные заболевания в организме человека. Также стоит отметить, что рост условно-патогенных микроорганизмов снижается при использовании растений с антибактериальными и противогрибковыми свойствами, в частности экстракта сосны. По данным результатов исследования, можно сделать вывод, что ежедневная сухая уборка и проветривание помещений, регулярная влажная уборка, использование бактерицидных ламп в учебных классах и рекреациях, использование увлажнителей воздуха с добавлением экстракта сосны и декоративных изделий из коры сосны способствует уменьшению количества пыли и снижает рост вредоносных бактерий и грибов.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Пыль. Электронный ресурс: сайт. – URL: <https://бмэ.орг/index.php/Пыль> (Дата обращения 10.12.2021) Режим доступа: свободный доступ
2. Алехина Г.П. Микробиология с основами вирусологии: Методические указания к лабораторным занятиям/Г.П. Алехина – Оренбург: ГОУ-ОГУ, 2003, 73с.
3. Оптическая микроскопия. Электронный ресурс: сайт. – URL: <https://portal.tpu.ru/SHARED/g/GFADDTPU/Ucheba/Tab2/Tab1/Лекция%207.pdf> (Дата обращения 05.11.2021) Режим доступа: свободный доступ.

## Антропогенная нагрузка и ее влияние на акваторию речного порта г. Казани

Ефимов Александр Александрович

МБОУ "Гимназия № 93 им. А.С. Пушкина"

Казань

Научный руководитель – Шлямина Ирина Борисовна

### Аннотация

Изучение состояния водных объектов, неотъемлемая часть мониторинга благоприятности окружающей среды. Выявления качества водных объектов важная составляющая благоприятного будущего для жителей региона. Предотвращение негативного воздействия на водные объекты – залог здоровья будущих поколений.

### Ключевые слова

Мониторинг, акватория, логистические пути, химический состав воды, ПДК и ПДС

### Эпиграф

*В воде дана волшебная власть, стать соком жизни на Земле*  
Леонардо да Винчи

### Цель работы

Изучить и оценить состояние водного объекта в районе речного порта г. Казани, в рамках благоприятности среды. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1. изучить литературу по данной теме; 2. определить основные источники загрязнения.

### Введение

Казанский речной порт расположен в центре города. Он является частью инфраструктуры города и оказывает огромное влияние на городскую среду и жизнь жителей. Поэтому развитие порта должно соответствовать санитарным требованиям и не наносить ущерба экологической составляющей города. Речное судоходство утратило свои позиции за последнее время. С одной стороны, это положительно повлияло на качество реки, с другой – оказало негативное воздействие на ее состояние. Развитие промышленности требует нового подхода в логистической транспортировке грузов, в результате чего повышается востребованность речных перевозок. Развитие судоходства река-море несет в себе определенное воздействие на речные акватории, так как требует соблюдения норм движения судов.

### Основные тезисы

Водные ресурсы – важная составляющая жизни человека. Они выполняют различные функции: от обеспечения человека водой, до использования их в промышленных и сельскохозяйственных целях, а так же выполняют функцию транспортных артерий. Река Волга – уникальный водный объект, является



крупнейшей рекой Европейской части страны. Река выполняет разнообразные функции в жизнеобеспечении населения. Поэтому качество воды влияет на уровень жизни людей этой местности. Развитие инфраструктуры города связано с речным портом, еще с дореволюционных времен. В последнее десятилетие прошлого века речное судоходство утратило свои позиции, в результате уменьшения нагрузки на акваторию качество воды изменялось. Сегодня город Казань – это крупнейший промышленный центр, для которого очень важна различная транспортная инфраструктура. Поэтому требуется использование различных способов транспортировки грузов, в том числе речного. Развитие промышленности требует логистического подхода в транспортировке грузов, в результате чего повышается нагрузка на речных перевозках. Активная работа речного порта повлияет на качество водных ресурсов. Поэтому качество воды акватории речного порта представляет большой интерес со стороны мониторинга. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. изучить литературу по данной теме;
2. определить основные источники загрязнения акватории;
3. определить качество воды в районе речного порта г. Казани;
4. определить степень загрязнения воды.

### **Заключение, результаты или выводы**

Проведенный анализ представленных данных, водной акватории в пределах речного порта касающихся реконструкции, показал, что работы осуществляются без широкого обсуждения с общественностью и имеют экологические последствия проекта. Гипотеза, выдвинутая нами о том, что работы, направленные на дноуглубление и берег укрепление в районе речного порта, могут привести к необратимым последствиям, вторичному загрязнению воды в результате взмучивания и выхода загрязняющих веществ из донных отложений в воду, полностью подтвердилась. Проведенный химический анализ воды доказывает, что ее качество незначительно ухудшилось в результате уменьшения водообмена, что привело к росту накопления аммонийных соединений и нитритов. В 2023 году содержание металлов в донных отложениях значительно уменьшилось по сравнению с 2019 годом, это объясняется тем, что в 2019 г. донные отложения представляли процесс многолетнего накопления металлов, в отличие от образцов 2023 г., которые являются вновь намывым грунтом, не успевший сорбировать и накопить загрязняющие вещества. Основываясь на предположение, что разница в содержании загрязняющих веществ в донных отложениях поступила в водную среду при намыве грунта, и имеет большие расхождения с ПДК, подтвердилась. Поэтому необходимо оценить размер ущерба водной экосистеме, которые мы хотим представить в надзорные органы по водному законодательству, которые осуществляют контроль при проведении дноуглубительных и укрепительных работ. За счет нарушения водного законодательства, подрядчиком должны быть проведены работы по очистке загрязнения воды тяжелыми металлами. Учитывая напряженность речного порта по временам года и техногенную нагрузку на прилегаемые территории к акватории речного порта, можно сделать следующие выводы из полученных данных:

1. Анализ опубликованных в свободном доступе материалов показал, что в районе акватории речного порта в течении нескольких лет проводятся работы по изменению дна с целью его углубления для беспрепятственной работы речного транспорта. Данные работы частично идут в разрез с требования Водного и Земельного законодательства.

2. Проведенный химический анализ воды акватории речного порта показал, что за последние четыре года ухудшилось качество воды. Это произошло из-за продления активных дноуглубительных работ, которые привели к снижению водообмена, что вследствие привело к увеличению накопления содержания аммонийных соединений и нитритов в воде.

3. Качество донных отложений в 2023 году значительно улучшилось по сравнению с 2019 годом, не успевший сорбировать загрязняющие вещества. Размер ущерба водной экосистеме в результате проводимых работ можно считать условно не критическими. Мониторинг качества воды показывает, что дноуглубительные работы проводились в основном с соблюдением водного законодательства и не привели к значимому вторичному загрязнению водных ресурсов металлами при их вымывании из донных отложений.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Анохина О.К. Экологическое нормирование содержания загрязняющих веществ в донных отложениях Куйбышевского водохранилища: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. / – Казань, 2004. – 24 с.
2. Опекунов А.Ю. Экологическая седиментология: учебное пособие.- СПб.: Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 2012.- 224 с
3. Богословский Б.Б. Донные отложения, берега и биологические особенности озер и водохранилищ / Б.Б. Богословский – Л.: 1982.– 82с.
4. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ
5. Государственный реестр методик для проведения химического анализа вод и донных отложений. М.-2003.-54 с.
6. Земельный кодекс Российской Федерации (ЗК РФ) от 25.10.2001 N 136-ФЗ
7. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства, утв. постановлением Правительства РФ от 4 ноября 2006 г. № 639 8. ФЗ № 246 «Об искусственных земельных участках, созданных на водных объектах, находящихся в федеральной собственности» от 19 июля 2011 года

## **Применение метода выявления зон с различной степенью фитонцидной активности древесно-кустарниковых насаждений на примере агроучастка Эколого-биологического центра «Крестовский остров» (Санкт-Петербург)**

**Мещеряков Владислав Михайлович**

ФГБОУ ВО ПГУПС, «Санкт-Петербургский медицинский колледж»,

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Еремеева Елена Юльевна**

### **Аннотация**

Приводятся результаты выявления фитонцидной активности видов дендрария на агроучастке Эколого-биологического центра «Крестовский остров». Из 76 видов древесных растений агроучастка для 27 видов в научной литературе найдены данные о степени их фитонцидной активности: очень высокая у 11 видов, высокая – у 9, средняя – у 6, низкая – у 1 вида. На основе этих данных, а также данных о количестве экземпляров древесных растений в посадках и их класса по высоте составлена карта зон с различной степенью воздействия фитонцидов на территории агроучастка ЭБЦ.

### **Ключевые слова**

Древесно-кустарниковая флора, фитонцидная активность

### **Цель работы**

Проект нацелен на выявление фитонцидной активности видов деревьев и кустарников, посаженных на агроучастке в Эколого-биологическом центре «Крестовский остров» и определение на агроучастке зон с различной степенью воздействия фитонцидов, выделяемых древесными растениями. В задачи входило: проанализировать данные о древесных растениях агроучастка ЭБЦ «Крестовский остров», выявить их фитонцидную активность (далее ФА) и определить зоны с различной степенью воздействия фитонцидов на агроучастке.

### **Введение**

Естественные и искусственные зеленые насаждения выполняют средообразующие функции и имеют важное значение для создания экологической комфортности среды обитания человека. И здесь на первый план выступает санитарно-гигиеническая роль зеленых насаждений. В комплексное проявление этой роли значительный вклад вносят фитонциды, продуцируемые растениями. Поэтому при планировании озеленения важно учитывать степень фитонцидной активности [1]. Фитонциды – биологически активные летучие вещества, выделяемые растениями, являются одним из факторов их естественного иммунитета. Они проявляют бактерицидные и бактериостатические свойства, а также антифунгальные (активные в отношении микроскопических грибов и актиномицетов) и протистоцидные (активные в отношении клеточных простейших) свойства [8]. Поскольку фитонцидная активность присуща всему растительному

миру, то огромное количество соответствующих веществ, выделяемых растительными сообществами, дает основание говорить об их общем экологическом значении [3]. Более 500 видов деревьев и кустарников выделяют фитонциды [1]. Исследования фитонцидной активности разных авторов показывают, что она различна у различных видов растений и подвержена сезонным колебаниям. Среди ученых пока еще нет единого мнения о распределении древесных видов относительно шкалы фитонцидности, однако многие исследователи разрабатывают шкалы фитонцидной активности и публикуют данные для отдельных видов древесных растений [2; 4].

### **Основные тезисы**

При планировании озеленения важно учитывать степень фитонцидной активности древесно-кустарниковых насаждений. Проект реализовывался на агроучастке Эколого-биологического центра «Крестовский остров». Составлен список растений дендрария (86 видов), подсчитано количество экземпляров каждого вида, и локализация на территории агроучастка. Для 27 массовых в посадках видов найдена их фитонцидная активность по опубликованным в научной литературе шкалам [1; 2], определена их высота. На основе полученных нами данных создана карта зон с различной степенью воздействия фитонцидов, выделяемых древесными растениями агроучастка ЭБЦ.

### **Заключение, результаты или выводы**

Инвентаризация древесно-кустарниковых насаждений на агроучастке Эколого-биологического центра «Крестовский остров» показала следующее. Среди растений агроучастка выявлено 56 видов принадлежащих к 42 родам и 20 семействам отдела Magnoliophyta, и 20 видов из 9 родов и 3 семейств отдела Pinophyta. От общего количества экземпляров среди жизненных форм на агроучастке преобладают кустарники и составляют 58%, их большинство, как среди покрытосеменных, так и голосеменных. Деревья составляют 42%. Оценка фитонцидной активности видов дендрария позволила выявить 27 видов с указанными в литературе показателями фитонцидной активности, большинство из них представлено покрытосеменными, однако для 39 видов дендрария не удалось найти показателей ФА. Большая часть древесных растений в посадках на территории ЭБЦ «Крестовский остров» обладает высокой ФА: 11 видов с очень высокой ФА, 9 видов – с высокой ФА, 6 вида со средней ФА, с низкой – один вид. Видов с очень низкой ФА на агроучастке ЭБЦ не было выявлено. Полученные данные позволили создать карту зон с различной степенью воздействия фитонцидов, выделяемых древесными растениями агроучастка ЭБЦ. Карта разработана с учетом полученных нами данных: (известных баллов ФА для растений, количества экземпляров в посадках, их высоты и их локализации на территории агроучастка). Можно предположить, что данный количественный метод подсчета суммарного эффекта фитонцидной активности возможно применить для оценки ее вклада в санитарно-гигиеническую роль древесно-кустарниковых насаждений различных парковых ландшафтов.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Быков В.А., Жученко А. А., Рабинович А.М., Батеха Т.И., Орлова Е.В., Дубовицкая О.Ю. Комплексные средообразующие фитотехнологии 21 века // Лекарственное растениеводство. – М. – 2000. – С. 148–155.
2. Кочергина М.В. К проблеме использования фитонцидных свойств растений в ландшафтной архитектуре. – URL: <http://alairn.ru/kg/7/?nid=147&a=entry.show> (дата обращения: 15.02.2021).
3. Крючков В. А. Фитонциды как фактор оптимизации биосферы // Фитонциды. Роль в биоценозах, значение для медицины: Материалы VIII Сессии. – Киев. – Наук. Думка. –1981. – С. 75–79.
4. Мартынов А.Н., Мельников Е.С., Ковязин В.Ф. и др. Основы лесного хозяйства и таксация леса // Учебное пособие. – URL: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/995/65995/37437> (дата обращения: 19.02.2021).
5. Токин Б.П. Целебные яды растений. Л. – Изд-во Ленинград, ун-та. – 1980. – 280 с.

## **Разработка ДНК-наносенсора для детекции полипролинового повтора в гене НТТ при болезни Хантингтона**

**Манукян Анастасия Рафаеловна**

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Перепелица Елизавета Сергеевна,**

**Золотухина Екатерина Леонидовна**

### **Аннотация**

Болезнь Хантингтона – это наследственное нейродегенеративное заболевание, при котором развиваются хорея, псевдотики, психиатрические нарушения. Генетической причиной болезни Хантингтона является мутация в гене НТТ, кодирующем белок хантингтин. Для детекции мутации данного гена можно использовать ДНК-наносенсоры, распознающие определенные последовательности ДНК.

### **Ключевые слова**

Болезнь Хантингтона, ген НТТ, полипролиновый участок, ДНК-наносенсор

### **Цель работы**

Разработка ДНК-наносенсора для детекции полипролинового участка (polyP) гена НТТ при болезни Хантингтона

### **Введение**

Болезнь Хантингтона – это аутосомно-доминантное нейродегенеративное заболевание нервной системы, вызванное мутацией в гене НТТ и характеризующееся двигательными, психическими и когнитивными нарушениями. Причина болезни Хантингтона – мутация гена НТТ, кодирующего белок хантингтин. Первичная структура белка хантингтина включает полиглутаминовый участок (polyQ), в

норме содержащий до 35 повторов глутамина. При мутациях число кодонов CAG может значительно увеличиваться, что приводит к нарушению фолдинга белка. В гене НТТ после участка polyQ располагается полипролиновый участок (polyP), присутствие которого в гене НТТ снижает риск заболевания. Для анализа и детекции нуклеиновых кислот могут использоваться гибридизационные зонды. В моём случае был использован ДНК-наносенсор на основе ДНКзимов – искусственных последовательностей ДНК, способных выполнять каталитические функции.

### **Основные тезисы**

ДНК-наносенсор на основе ДНКзима состоит из двух олигонуклеотидов, которые при гибридизации «рук» (комплементарных анализируемой последовательности (аналиту) фрагментов ДНК) с аналитом образуют каталитическое «ядро» — ДНКзим. Также в систему добавляется флуоресцентный субстрат, у которого на одном конце располагается флуорофор, а на другом гаситель. Когда каталитическое ядро разрезает флуоресцентный субстрат, мы видим свечение. В моём случае используется флуорофор Су5. В ходе работы проверялось оптимальное соотношение между компонентами ДНК-наносенсора, а также определяли оптимальное содержание ионов магния.

### **Заключение, результаты или выводы**

- Разработан ДНК-наносенсор на основе ДНКзимов для детекции полипролинового участка гена НТТ;
- Определено оптимальное соотношение между частями ДНК-наносенсора – 1:0,25; Определено оптимальное содержание ионов магния в реакционной среде – 200 мМ;
- В дальнейших экспериментах ДНК-наносенсор будет проверен на аналитах с различным числом повторов;
- В будущем будет рассмотрена возможность мультиплексного анализа последовательностей ДНК с помощью мультикомпонентного ДНК-наносенсора, использующего разные флуорофоры.

### **Список использованной литературы и источников**

1. World Health Organization et al. Global status report on the public health response to dementia. –2021.
2. WHO. Ageing and health. — 2022. — URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> (дата обращения: 14.02.2023).
3. Нейродегенеративные заболевания: учеб. пособие/Сост.: Р.В. Магжанов, К.З. Бахтиярова, Е.В.
4. Первушина. – Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2018.
5. Pringsheim T. et al. The incidence and prevalence of Huntington's disease: a systematic review and meta-analysis // Movement Disorders. – 2012. – Т. 27. – №. 9. – С. 1083-1091.
6. Ключников С. А. Болезнь Гентингтона // Неврологический журнал имени ЛО Бадаляна. – 2020. – Т. 1. – №. 3. – С. 139-158