

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»**

*XX Всероссийской юношеской
научно-практической конференции*

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

*8 – 10 апреля 2026 года
Санкт-Петербург*

Том 3

Санкт-Петербург
2026

Тезисы докладов печатаются в авторской редакции.

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»
сборник тезисов XX Всероссийской юношеской научно-практической
конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2026, 13 томов по секциям
Том 3 «Высокие технологии в исследовании биологических процессов,
протекающих в живых и социосистемах»*

Отпечатано в РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Заказ Тираж 43 экз.

*Сборник тезисов работ
участников секции
«Высокие технологии в исследовании
биологических процессов,
протекающих в живых и социосистемах»
XX Всероссийской 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.

Новый формат описаний скорпеновых рыб (сем. Scorpaenidae) для компьютерного Атласа-определителя рыб Чёрного моря

Апраксин Фёдор Константинович

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель – Царин Сергей Анатольевич

Аннотация

В семейство Скорпеновых (Scorpaenidae) входят преимущественно морские придонные, реже придонно-пелагические рыбы, в основном субтропических и тропических морей, в том числе и самые ядовитые рыбы водоёмов планеты, многие ярко окрашены. Мясо некоторых видов употребляется в пищу. Вместо определительного ключа по черномоским скорпеновым рыбам составлено структурированное описание 13 диагностических признаков с наглядными рисунками. Сведение воедино всей информации по черноморским скорпеновым рыбам поможет созданию современного электронного атласа-определителя рыб этого региона и будет способствовать охране семейства.

Ключевые слова

Электронный атлас-определитель, скорпеновые рыбы, диагностические признаки, справочная информация, таксономическая экспертная система

Цель работы

Создание диагностических структурированных описаний признаков и подготовка справочной информации по черноморским видам скорпеновых рыб для создаваемого в ФИЦ ИнБЮМ Атласа-определителя черноморских рыб.

Введение

Электронные биологические определители имеют ряд преимуществ перед книжными в точности видовой идентификации, оперативности работы, объёма информации, наличия у пользователя специальных знаний и т.д. По рыбам Чёрного моря таковых пока нет. Для разных групп организмов создавались специальные определительные ключи, которые в книжном варианте (на бумажных носителях) до сих пор востребованы биологами. Однако бумажные определители отживают свой век. Они громоздки и имеют значительный вес, что затрудняет работу с ними в экспедициях. Рассчитаны они на специалистов-систематиков, число которых в мире стремительно сокращается. Построены эти определители преимущественно по дихотомическому принципу, работать более чем с двумя характеристиками признака человеку сложно. При незнании правильного ответа процесс определения затягивается, а при пропуске даже одного шага он может быть и невозможен. Наиболее трудно работать с повреждёнными особями, когда нельзя определить характеристики некоторых признаков. Электронные определители, построенные в виде диалога человека с компьютером, во многом лишены этих недостатков. Они позволяют работать с большим числом характе-

ристик признаков. При незнании правильного ответа можно пропустить шаг. При малом количестве неправильных ответов остаётся довольно высокая вероятность правильного определения. И самое главное – с такими определителями могут работать и неспециалисты, обучаясь в процессе идентификации.

Основные тезисы

По известным литературным данным информации из сети Интернет и материалам «Коллекции гидробионтов Мирового океана» ИнБЮМ подготовлены описания морфологических признаков рыб, и справочная информация по 2 видам черноморских Скорпеновых. Найдены оптимальные видовые рисунки и фотографии. Выполнены иллюстрации по характеристикам ряда признаков, дающие возможность работать с определителями и неспециалистам. По черноморским скорпеновым рыбам составлено диагностическое структурированное описание характеристик 13 признаков. Эти описания служат определительным ключом. Такими могут стать и дополнительные (избыточные) признаки, помогающие работать с повреждёнными экземплярами. Подключение к определителям справочной информации делает эти определители мультимедийными атласами и даёт возможность работать с ними как с базами данных. В качестве справочной информации представлены сведения об окраске, размерах видов рыб, о биотопах и экологии, биологии (питание, размножение и развитие, возраст, рост), о распространении (в целом и в Чёрном море в частности), таксономических замечаний (при наличии) и значении для человека.

Заключение, результаты или выводы

В Чёрном море семейство скорпеновых рыб (*Scorpaenidae*) представлено 2 видами: *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758 – Скорпена, морской ёрш и *Scorpaena notata* Rafinesque, 1810 – Малая скорпена. В настоящей работе впервые дано структурированное диагностическое описание этих видов, включающее характеристики 13 признаков и работающее не хуже специально созданного определительного ключа. По некоторым морфологическим признакам дано простое описание, однако часть из этих признаков в дальнейшем можно будет включить в диагноз видов. Создание электронного Атласа-определителя рыб Чёрного очень важно т.к. в значительная часть моря относится к территории России, где осуществляются охранные мероприятия, а морской ёрш, обладая высокими вкусовыми и питательными качествами, является одним из наиболее массовых видов черноморского побережья России.

Список использованной литературы и источников

1. Царин С.А. Создание мультимедийного атласа-определителя черноморских рыб // Электронные информационные системы. 2019. № 1 (20). С. 55-62.
2. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря М.-Л.: Наука, 1964. 552 с.
3. Васильева Е.Д. Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригалинных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С.В. Богородским М.: Изд-во ВНИРО, 2007. 238 с.
4. Болтачев А.Р., Карпова Е.П. Морские рыбы Крымского полуострова. 2-е изд. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2017. 376 с.

5. Емтыль М.Х., Иваненко А.М. Рыбы юго-запада России: Учеб. Пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2002. 340 с.

Оценка состояния древесно-кустарниковой растительности на территории Орловского сельского поселения

Артемьева Елизавета Алексеевна

МБОУ «Гимназия № 93 имени А.С. Пушкина»

Казань

Научный руководитель – **Иванов Дмитрий Владимирович**

Аннотация

Основными методами исследования были выборочный пересчет больных и ослабленных деревьев лесного массива у Орловского сельского поселения, ведение полевого дневника. Работа направлена на выявление недостатка использования только дистанционного зондирования земли при оценке состояния больших лесных массивов, а также определение основных видов грибковых заболеваний и их воздействие на состояние древостоя. Разработаны рекомендации для улучшения защитных и рекреационных функций исследуемого леса, которые могут быть применены к большинству лесных массивов Российской Федерации.

Ключевые слова

Лесной массив, санитарное и лесопатологическое состояние леса, древесно-кустарниковая растительность, корневая губка, механические повреждения деревьев

Эпиграф

«Леса не только приносят великую пользу человеку, но и украшают и оздоравливают землю, поддерживают саму жизнь на земле»

К. Паустовский

Цель работы

Оценка санитарного и лесопатологического состояния древесно-кустарниковой растительности в лесном массиве в районе п. Орел Лаишевского района и разработка рекомендаций по обеспечению защитных и рекреационных функций леса.

Введение

С ростом городов увеличивается антропогенное влияние на природные экосистемы, в частности на пригородные леса, которые выполняют защитную, рекреационную функции. В результате возрастает доля ослабленных и больных деревьев, находящихся в неудовлетворительном санитарном состоянии, а при монокультурах возникают очаги поражения опасными болезнями, такими как корневая губка, что ведет к потере лесом защитных экологических функций. Поэтому изучение современного состояния лесов, расположенных в окрестностях

городов и населенных пунктов, приобретает в последние годы особую актуальность и практическую значимость.

Основные тезисы

Исследования проведены на территории лесного массива, располагаемого в окрестностях Орловского сельского поселения Лаишевского района Республики Татарстан. Полевые исследования выполнены в августе и сентябре 2025 г. в составе группы специалистов Института проблем экологии и недропользования АН РТ под руководством д.б.н. А.Т. Сабирова путем маршрутных описаний видового состава, диаметра, высоты, визуального осмотра и оценки внешних признаков ослабления или поражения деревьев и кустарников, включая выявление и идентификацию болезней. В работе применялись геоботанические методы сбора материала с указанием видового состава, положения в ярусе и формулы древостоя. Измерения диаметра деревьев проводились мерной вилкой, высоты – при помощи высотомера Suunto PM-5. Полученные сведения заносили в полевой журнал. Деревьям с признаками ослабления и поражения присваивали идентификационный номер. Координатная привязка деревьев осуществлялась GPS навигатором Garmin eTrex 20. При проведении визуального осмотра оценка внешних признаков ослабления давалась по 5 категориям состояния: ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухой этой года, сухой прошлых лет. Древесно-кустарниковая растительность обследованного участка леса представлена хвойными и лиственными породами с преобладанием сосны обыкновенной, березы повислой, липы мелколистной и клёна остролистного. Для детальной количественной оценки показателей поражения деревьев лесного массива было заложено две пробные площади размером 0.5 га каждая (50×100 м), где был проведен сплошной пересчет деревьев. На исследуемом участке леса отмечены проявления пяти болезней, а также механические повреждения деревьев. Основными болезнями деревьев являются: корневая губка, рак-серянка сосны, грибковые заболевания (трутовик). Всего выявлено 4 очага корневой губки. Болезнью поражено 94 дерева. Степень ее развития оценивается как «средняя». Наибольший процент механических повреждений приходится на повреждения ствола и суховершинность деревьев.

Заключение, результаты или выводы

1) Лесные насаждения в окрестностях Орловского сельского РТ представлены хвойными и лиственными породами. Основные типы леса: сосняк лещиновом-разнотравный, сосняк кленово-разнотравный, березняк кленово-разнотравный, березняк кленово-злаковый, липняк кленово-злаковый.

2) Установлено, что в липовых фитоценозах около 16% деревьев находятся в неудовлетворительном санитарном состоянии, в сосновых 9% деревьев ослаблены и поражены болезнями и вредителями.

3) Основными болезнями деревьев являются корневая губка, рак, серянка сосны, трутовики, суховершинность, гниль, различные механические повреждения. В сосновых фитоценозах выделено четыре очага корневой губки.

4) С целью оздоровления леса, улучшения его состояния и создания условий для отдыха требуется проведение санитарных рубок. Рубки проводятся в осла-

бленных насаждениях, где присутствует ветровал, бурелом, сухостой, а также в насаждениях, поврежденных вредителями и болезнями.

Список использованной литературы и источников

1. Атрощенко О.А. Лесная таксация. Минск: БГТУ, 2009. 468 с.
2. Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. 396 с.
3. Воробьева М.В. Болезни древесных растений. Екатеринбург: УГЛТУ, 2022.
4. Кузьмичев Е.П., Соколова Э.С., Мозолевская Е.Г. Болезни древесных растений. М.: ВНИИЛМ, 2004. Т. 1. 120 с.
5. Лесной план Республики Татарстан (утв. Указом Президента РТ от 24 декабря 2018 г. №УП-880) С изменениями и дополнениями от 27.12.2019 г., 7.12. 2023 г., 13.02.2025 г.
6. Федоров Н.И. Лесная фитопатология. Минск.: Высшая школа, 1987. 178 с. Хайретдинов А.Ф., Конашова С.И. Рекреационное лесоводство. Уфа: БГАУ, 1994. 221 с.

Филогенетический анализ микроводорослей *Dunaliella* из гиперсолёного Ойбургского озера (п-ов Крым) и оценка содержания в них каротиноидов

Байрамов Рамиль Рагид оглы

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»,

Лицей-предуниверсарий Севастопольского государственного университета
Севастополь

Научный руководитель – Дегтяр Ирина Викторовна

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена исследованию штамма микроводоросли рода *Dunaliella*, взятой из гиперсолёного озера Ойбургского летом 2024 года. В результате проведённого филогенетического анализа было установлено, что этот штамм относится к виду *Dunaliella salina*. Этот вид на данный момент является одним из самых устойчивых к соли эукариотических фотосинтезирующих организмов, и для защиты от интенсивного солнечного излучения и выживания в условиях недостатка азота и высоких концентраций солей микроводоросль выделяет каротиноиды, а в частности – β -каротин, который является важным компонентом в различных отраслях промышленности, таких как пищевая или фармацевтическая. Их содержание также было оценено в ходе проведения работы, а именно после комбинированного воздействия на культуру водорослей света и перекиси водорода были извлечены каротиноиды с помощью раствора ацетона для оценки их содержание и влияние стресса на уровень их выработки.

Ключевые слова

β -каротин, каротиногенез, микроводоросль, филогенетическое дерево, секвенирование, стрессовое воздействие, экстракция каротиноидов

Цель работы

Использование молекулярно-генетических методов для установления таксономического статуса микроводоросли *Dunaliella* из крымского Ойбургского озера, оценка содержания каротиноидов при стрессовом воздействии.

Введение

Dunaliella salina – один из самых устойчивых к соли фотосинтезирующих эукариотических организмов, известных на сегодняшний день. Он демонстрирует выдающуюся способность адаптироваться к различным уровням солености и активно накапливает каротины даже в крайне стрессовых условиях, таких как высокая соленость, недостаток азота и интенсивное солнечное излучение, а также высокий уровень pH. Цвет клеток варьируется от зеленого до красного в зависимости от содержания β-каротина, и в условиях сильного стресса они могут накапливать до 12% этого вещества в сухом весе. Сегодня этот вид является лучшим коммерческим источником натурального β-каротина, так как, в отличие от синтетических аналогов, он не вызывает аллергических реакций и может использоваться как источник глицерина, липидов, витаминов и белков.

Основные тезисы

В работе в ходе литературного обзора была описана морфология и таксономия микроводорослей рода *Dunaliella*, а также дана характеристика свойствам и применению их цветных пигментов, в том числе и рассматриваемых в работе каротиноидов. Для определения видопринадлежности штамма была проведена экстракция ДНК, ПЦР с ITS праймерами, гель-электрофорез и микрокапиллярное секвенирование полученного генома для построения филогенетического дерева исследуемого вида с использованием алгоритма BLASTN в программе MEGA11. Установлено, что нуклеотидная последовательность исследованной микроводоросли образует кладу с другими представителями вида *D. salina*. Это позволило отнести изучаемый образец к данному виду, который перспективен для биотехнологического производства каротиноидов и других полезных веществ. После этого культура со штаммом в течение двух недель культивировалась на питательной среде Ben-Amotz для отбора её части с целью воздействия на неё световым излучением и перекисью водорода. Это делалось с целью определения методом спектрофотометрии количества выработанных каротиноидов в стрессовых условиях.

Заключение, результаты или выводы

В процессе исследования было проведено выделение ДНК из полученной культуры микроводоросли, выполнена ПЦР переменного участка ITS, а результаты проанализированы с помощью гель-электрофореза. Также была проведена реакция секвенирования, в результате которой получена нуклеотидная последовательность, и построено филогенетическое дерево. Установлено, что нуклеотидная последовательность исследованной микроводоросли образует кладу с другими представителями вида *D. salina*. Это позволило отнести изучаемый образец к данному виду, который перспективен для биотехнологического производства каротиноидов и других полезных веществ. Также в работе микро-

водоросль была введена в стрессовые условия путём добавления соли, перекиси водорода и яркого света, для получения данных по каротиногеннезу. Были определены содержания общих каротиноидов и хлорофилов. Установлено, что процентное содержание общих каротиноидов в образце из Ойбургского озера больше, чем в образце IBSS1 – который сейчас используется сейчас для получения каротиноидов, что делает этот образец перспективным для дальнейших биотехнологических исследований.

Список использованной литературы и источников

1. Borowitzka M. A., Siva C. J. The taxonomy of the genus *Dunaliella* (Chlorophyta, Dunaliellales) with emphasis on the marine and halophilic species // *Journal of Applied Phycology*. – 2007. – Т. 19. – С. 567-590.
2. Oren A. A hundred years of *Dunaliella* research: 1905–2005 // *Saline systems*. – 2005. – Т. 1. – С. 1-14.
3. Pourkarimi S. et al. Factors affecting production of beta-carotene from *Dunaliella salina* microalgae // *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. – 2020. – Т. 29. – С. 101771.
4. Wellburn AR (1994) The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *J Plant Phys* 144:307–313.
5. Бородинов А. Г. и др. Поколения методов секвенирования ДНК (обзор) // *Научное приборостроение*. – 2020. – Т. 30. – №. 4. – С. 3-20.

Разработка пылеподавляющих составов со свойствами регенерации почв для применения при помощи беспилотных роботизированных систем и классическими способами

Балмасов Глеб Григорьевич

ГБОУ СОШ № 435

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Ходина Елена Николаевна

Аннотация

В условиях антропогенного и природного воздействия деградация почвенного покрова, проявляющаяся в эрозии, истощении и химическом загрязнении, становится системообразующим экологическим вызовом, запускающим каскад негативных последствий для биосферы и здоровья человека. Ключевым звеном этого процесса является разрушение почвенно-растительного комплекса, что приводит к интенсивному пылеобразованию и возникновению устойчивого порочного круга деградации. Наиболее перспективным решением данной проблемы представляется применение экологически безопасных влагоудерживающих агентов, способных одновременно улучшать водный режим, закреплять частицы почвы и создавать условия для самовосстановления растительного покрова. Научное обоснование выбора таких регенерирующих составов является

актуальной междисциплинарной задачей, решение которой позволит создать эффективные технологии оздоровления нарушенных земель и снижения пылевой нагрузки на население.

Ключевые слова

Антропогенное воздействие, деградация почв, пылеобразование, пылеподавитель, регенерация почв, беспилотные роботизированные системы

Цель работы

Разработать методики и критерии выбора эффективных влагоудерживающих агентов, обеспечивающих комплексную регенерацию различных типов деградированных почв, стимулирование развития устойчивого травяного покрова и, как следствие, устойчивое снижение потенциала пылеобразования. Создать собственную систему отвечающую критериям выбора. Провести эксперименты подтверждающие эффективность разработанной системы. Обосновать современные способы применения созданной системы пылеподавления – регенерации почв, включая беспилотные роботизированные системы.

Введение

Снижение качества почв напрямую влияет на чистоту воздуха, так необходимого для продолжительной и качественной жизни человека. В местах промышленного производства используются различные химические вещества снижающие пылевой фактор. Однако, промышленные пылеподаватели, как правило, негативно влияют на свойства почв и затрудняют рост растительности. В этой связи промышленные пылеподаватели невозможно использовать на сельскохозяйственных землях и в местах проживания населения, а вопрос понижения пылевого фактора на непромышленных территориях можно считать практически не решенным. Решение проблемы видится в стимуляции самовосстановления почв с помощью экологически безопасных влагоудерживающих агентов, способных улучшить водный режим и закрепить частицы грунта. Научный поиск и создание оптимальных составов такого рода представляет собой актуальную междисциплинарную задачу, открывающую путь к эффективному восстановлению нарушенных земель и снижению пылевой нагрузки на человека.

Основные тезисы

На основании изучения литературных данных определены критерии выбора пылеподавляющих составов обладающих способностью смачивать различные типы поверхности, замедлять скорость испарения воды, т.е. обладающих свойствами эффективных пылеподавателей, но, также обладающих минимальным вредным воздействием на окружающую среду, растения, животных и почвы и в результате, пригодных для использования на землях непромышленного назначения, например, сельхозугодьях и в местах проживания и отдыха населения. На базе лаборатории школы № 435 Курортного района Санкт-Петербурга в первой части работы были созданы модельные составы пылеподавляющих агентов и почв, поставлены опыты по исследованию свойств смачивания и вододержания, выявлены наиболее эффективные системы. Во второй части работы

были отобраны образцы почв из восьми регионов России с различным составом и исследованы на содержание гумуса, кислотность, влагоемкость и влагопроницаемость по отношению к воде и водным растворам пылеподавляющих и почворегенерирующих средств. Далее, в образцы почв были высеяны семена овсяницы красной и смоделированы условия прорастания травяного покрова, при этом часть образцов поливалась водой, а часть дополнительно обрабатывалась различными реагентами для имитации пылеподавления и регенерации почв. Были измерены расходы воды на полив и густота образовавшегося травяного покрова и отобраны наиболее эффективные из созданных нами реагентов.

Заключение, результаты или выводы

На основании проведенных исследований убедительно показано, что созданные нами влагоудерживающие добавки в почву могут задерживать испарение воды, снижать пылеобразование и интенсифицировать рост травяного покрова, а, следовательно, ускорять регенерацию почв. При этом потребность в воде для полива может быть снижена на 15%. Физико-химические свойства наших реагентов позволяют использовать как традиционные распылительные системы, так и современные беспилотные роботизированные системы.

Список использованной литературы и источников

1. Ходанов Г.А., Вольнов А.С. Предложения по оценке степени загрязнения почвенного покрова придорожной полосы автомобильных дорог.// Журнал Научное обозрение. Москва, 2019, № 3, С.92-99.
2. Безбердая Л.А., академик Касимов Н.С., Ларионова А.Д. Сопряженный анализ химического состава микрочастиц в атмосфере воздуха и дорожной пыли Севастополя// Проблемы экоинформатики: материалы XIV Междунар. симпоз. (1-3 декабря 2020 г.). Москва, 2020. – 17с.
3. Щерба Т.И. Проявление опустынивания в почвах и их диагностика: дис. канд. биол. наук: 03.02.13.// Щерба Тахир Эдуардович; [Место защиты: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова]. М.: Изд-во МГУ, 2016.- 147 с.
4. Судницын И.И. Движение почвенной влаги и водопотребление растений. М.: Изд-во МГУ, 1979.- 254 с.
5. Архипова Л.В., Кормилицына О.В., Бондаренко В.В., Коолен Д. Проблемы с гидрофобностью почвы и пути их решения.// Вестник Московского государственного университета леса. М.: Изд-во МГУЛ, 2007, №7, С.102-106.

Биоудобрения из отходов водорослевого производства

Гайдук Алеся Юрьевна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», Лицей-предуниверсарий Севастопольского государственного университета

Севастополь

Научный руководитель – Пospelова Наталья Валерьевна

Аннотация

В условиях перехода к устойчивому сельскому хозяйству и снижению зависимости от минеральных удобрений особый интерес представляют биоудобрения на основе микроводорослей. В данной работе исследована возможность использования отходов водорослевого производства – старых культур *Chlorella vulgaris* (в неразбавленном виде и при разведении 1:10) и фильтрата после культивирования *Spirulina platensis* (1:10) – в качестве жидких удобрений для сельскохозяйственных растений. Объектами исследования служили проростки фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris*), пшеницы мягкой (*Triticum aestivum*) и редиса (*Raphanus sativus*), выращенные в почве в контролируемых домашних условиях.

Ключевые слова

Биоудобрения, микроводоросли, культурные растения, водорослевое производство, сельское хозяйство

Цель работы

Оценить влияние отходов микроводорослевого производства (*Chlorella* и *Spirulina*) на рост сельскохозяйственных культур (фасоли, пшеницы и редиса).

Введение

Современное сельское хозяйство на сегодня сильно зависит от минеральных удобрений, но часто сопровождается загрязнением почв и водоемов, накоплением нитратов в продукции. На этом фоне все шире развиваются подходы «зеленого» земледелия, при которых часть минеральных удобрений заменяют на биологические для сохранения урожайности при уменьшении экологической нагрузки. К таким удобрениям в последние годы все чаще относят микроводоросли и цианобактерии.

Основные тезисы

Семена каждой культуры проращивали в контроле (полив водопроводной водой) и трёх опытных вариантах, в течение 5–10 суток ежедневно измеряли длину побегов, по завершении опыта для пшеницы и редиса дополнительно определяли сырую массу проростков. Для математической обработки использовали расчёт средних значений, стандартных отклонений и коэффициентов вариации, двусторонний t-критерий Стьюдента (Welch) для сравнения с контролем и однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) для оценки влияния типа раствора.

Заключение, результаты или выводы

Полученные результаты показали, что отходы массового культивирования микроводорослей могут быть использованы в качестве жидких биоудобрений на ранних стадиях роста: *Chlorella* – для фасоли, пшеницы и редиса; фильтрат *Spirulina* – для фасоли культивирования. Предложенная методика может быть использована в школьных лабораториях, экологических проектах и на пришкольных участках и может быть расширена за счёт других сельскохозяйственных культур и разных вариантов концентраций растворов микроводорослей.

Список использованной литературы и источников

1. Гундарева Ю. А., Галахова Е. Н. Суспензия *Chlorella vulgaris* – природный стимулятор развития растений // Актуальные направления научных исследований перспективы развития : сб. материалов V Междунар. конф. 2018. С. 11-13.
2. Chandera D. and Shrivastav A. (2020) Effect of *Spirulina* biofertilizer suspension on plant growth and seed germination: a review. *IJBPAS*, 9(7): 1704-1720 <https://doi.org/10.31032/IJBPAS/2020/9.7.5120>
3. Dineshkumar, R., Devi, N. S., Lakshmi, V. P., Rasheeq, A. A., Arumugam, A., & Sampathkumar, P. B. (2021). Biostimulants Properties of the Green Microalgae *Chlorella Vulgaris* on Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill L.). *Eur. J. Exp. Biol*, 11, 3632.

Оценка микробного загрязнения смартфонов и рук школьников

Зорина Олеся Витальевна

МОБУ СОШ № 21

Якутск

Научный руководитель – Тарасова Лидия Андреевна

Аннотация

Изучение микробной чистоты телефонов учащихся является важной частью санитарного мониторинга школьной среды. Изучена бактериальная контаминация смартфонов, принадлежащих ученикам 10-х классов МОБУ СОШ 21. Общая микробная нагрузка рук и поверхности смартфонов в большинстве случаев оценена как умеренная. Наблюдалась корреляция микробной обсемененности рук и телефонов. В 18 % случаев из смывов с телефонов и рук выделен патогенный стафилококк, что свидетельствует о загрязнении. По итогам эксперимента разработаны рекомендации по обработке смартфонов.

Ключевые слова

Смартфон, микробное загрязнение, стафилококк, контаминация

Цель работы

Оценить микробное загрязнение смартфонов рук учеников 10-х классов МОБУ СОШ №21 г. Якутска и разработать рекомендации по обеззараживанию поверхности экрана.

Введение

Микробиологическое исследование смывов с экранов телефонов является одним из важнейших направлений медико-экологической оценки безопасности окружающей среды. В мире современного человека смартфон представляет неотъемлемую часть повседневной жизни. Телефон используется повсеместно, включая транспорт, магазины, уборные, что значительно повышает риски его контаминации различными микроорганизмами, в том числе патогенными. А накопление статического электричества экраном смартфона способствует оседанию на его поверхность пылевых частиц, а вместе с ними бактерий, вирусов и грибов. Поэтому на экранах смартфонов общее количество микроорганизмов может быть даже больше, чем в общественных туалетах, и сам телефон становится фактором контактной передачи и распространения инфекционных заболеваний.

Основные тезисы

Исследования показали бактериальный рост со 100% смывов с рук и 96,4% смывов с телефонов. Общее микробное число варьировало от 3-280 колониеобразующих единиц (КОЕ) на руках, 0 -192 КОЕ на телефонах. В 18 % случаев из смывов с телефонов и рук выделен патогенный стафилококк, что свидетельствует о бактериальном загрязнении (18% случаев). Общая микробная нагрузка телефонов и рук обследуемых оценивается как умеренная, представленная в основном кокковой флорой. При этом руки учащихся были обсеменены бактериями больше, чем их смартфоны. Анкетирование показало, что поверхность телефонов обрабатывают большинство опрошенных (79,3%), однако из них ежедневно это делают только 3,4%, а спиртовые салфетки используют 72% участников эксперимента. Всем участникам эксперимента даны рекомендации обрабатывать смартфоны ежедневно спиртовыми салфетками.

Заключение, результаты или выводы

Исследования показали бактериальный рост со 100% смывов с рук и 96,4% смывов с телефонов. Общее микробное число варьировало от 3-280 колониеобразующих единиц (КОЕ) на руках, 0 -192 КОЕ на телефонах. В 18 % случаев из смывов с телефонов и рук выделен патогенный стафилококк, что свидетельствует о бактериальном загрязнении (18% случаев). Общая микробная нагрузка телефонов и рук обследуемых оценивается как умеренная, представленная в основном кокковой флорой. При этом руки учащихся были обсеменены бактериями больше, чем их смартфоны. Анкетирование показало, что поверхность телефонов обрабатывают большинство опрошенных (79,3%), однако из них ежедневно это делают только 3,4%, а спиртовые салфетки используют 72% участников эксперимента. Всем участникам эксперимента даны рекомендации обрабатывать смартфоны ежедневно спиртовыми салфетками.

Список использованной литературы и источников

1. Abrams A. Your cell phone is 10 times dirtier than a toilet seat. Here's what to do about it //TIME Health, Time Health. – 2017. – Т. 23. – С. 1.
2. Бактериальная контаминация мобильных телефонов студентов медицинского университета// О.Е. Пунченко, К.Г. Косякова, С.В. Рищук// Бюллетень

- Оренбургского научного центра УрО РАН (электронный журнал), 2016, №3
3. МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях»

Влияние молекулярного водорода на стрессиндуцируемое изменение индекса тревожности крыс-самок

Лукашевич Елизавета Дмитриевна

ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель»

Симферополь

Научный руководитель – Рыбка Алена Сергеевна

Аннотация

В повседневных условиях современного цивилизационного развития человек сталкивается с хроническими стресс-факторами различной природы, практически, в ежедневном режиме. В результате от каждого из нас требуется существенный запас адаптивного потенциала и внутренних ресурсов для противодействия переходу в состоянии дисстресса с вероятным истощением и крайне негативными последствиями. Но даже в стадии сопротивления стресс воздействия вызывают изменение многих психофизиологических показателей человека и животных, в том числе, увеличивается уровень агрессии, усиливаются депрессивноподобные, тревожные проявления; перестраивается болевая чувствительность, подавляются когнитивные функции и т.д. В связи с этим, остается крайне актуальным поиск естественных и максимально безопасных средств, которые способны противодействовать негативным эффектам различных стрессоров и способствовать расширению адаптивного потенциала человека и животных.

Ключевые слова

Молекулярный водород, стресс, антиоксидантное воздействие, индекс тревожности, стресспротекторный фактор

Эпиграф

Даже в состоянии полного расслабления спящий человек испытывает стресс... Полная свобода от стресса означает смерть.

Ганс Селье

Цель работы

Выяснить влияние молекулярного водорода на стресс индуцируемое повышение индекса тревожности крыс-самок линии Wistar в условиях повторяющегося совместного стресс-воздействия и определить перспективность дальнейших исследований по возможности применения молекулярного водорода в качестве стресспротекторного фактора.

Введение

Идеи стресса очень популярны в научном мире. Термин «стресс» широко применяется в биологии, устанавливая связь между физиологическими и психологическими явлениями. В психологии это понятие включает в себя понятия тревога, конфликт, эмоциональный дистресс, угроза собственному «Я», фрустрация, напряженное состояние и т. п. По оценкам многочисленных экспертов в настоящее время значительная часть населения страдает психическими расстройствами, вызванным острым или хроническим стрессом. Он приобретает масштабы эпидемии и представляет собой основную социальную проблему современного общества.

Основные тезисы

Поиск эффективных и безопасных методов коррекции стресс-индуцированных изменений представляет собой важную медико-социальную задачу. Одним из перспективных факторов является молекулярный водород (H_2), который обладает доказанным антиоксидантным воздействием; а, также, для H_2 продемонстрированы противовоспалительный и, даже, нейропротекторный эффекты. Так, исследования на животных показали, что ингаляция водорода снижает уровни стрессовых гормонов и воспалительных цитокинов, таких как кортикостерон, адренкортикотропный гормон, интерлейкин-6 и фактор некроза опухоли- α , что способствует повышению устойчивости к стрессу. Хронический стресс является значимым фактором риска развития тревожных расстройств, оказывая негативное влияние на когнитивные функции, общее состояние организма и, как следствие, качество жизни человека. В описанной проблематике особое внимание уделяется половым особенностям в силу того, что у женщин и самок животных наблюдаются существенные вариации гормонального фона и текущего психоэмоционального состояния. Поэтому реактивность женского организма и самок животных на различные стресс факторы и стресс протекторные агенты может иметь специфические особенности и отличаться от реакции мужчин и самцов животных. Исследования по выяснению влияния молекулярного водорода на стресс индуцируемое повышение индекса тревожности крыс-самок линии Wistar были проведены осенью 2025 года на базе ЦКП «Экспериментальная физиология и биофизика» кафедры физиологии человека и животных и биофизики Института биохимических технологий, экологии и фармации, Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Для проведения исследования в тесте «Открытое поле» были отобраны 17 крыс-самок возрастом 7 месяцев линии Wistar. Животные были разделены на две равные группы: • Группа 1 – 9 особей – контроль; • Группа 2 – 8 особей – «Водород»; Все животные тестировались в установке «Открытое поле», в которой оценивалось фоновое значение индекса тревожности (ИТ).

Заключение, результаты или выводы

1. В целом по результатам работы выяснено, что молекулярный водород противодействует негативному влиянию стресса на значение ИТ крыс-самок, снижая выраженность повышения этого показателя, но не возвращает ИТ к фоновому уровню при моделировании повторяющегося (условно мощного) стресс-воздействия.

2. Молекулярный водород к десятому дню воздействия частично препятствует стресс-индуцированному повышению индекса тревожности крыс, который по медиане равнялся 0,97 (0,88; 0,98) у.е. и не отличался от фонового уровня 0,80 (0,78; 0,82) у.е., но не отличался и от значений ИТ после первого стресс-воздействия 0,99 (0,99; 0,99) у.е.

3. Десятикратное острое стресс-воздействие вызывает устойчивое повышение индекса тревожности крыс, которое сохранялось на протяжении всего экспериментального периода в контрольной группе животных.

4. Индекс тревожности крыс самок группы «Водород» достоверно ниже индекса тревожности крыс контрольной группы на пятый день воздействия при $p = 0,0285$ и на уровне тенденции ($p = 0,0675$) на десятый день воздействия, что указывает на проявление значимого стресспротекторного влияния молекулярного водорода только на пятый экспериментальный день.

5. Молекулярный водород продемонстрировал перспективность дальнейших исследований по его применению в качестве стресспротекторного фактора при чрескожном введении.

Список использованной литературы и источников

1. Бохан Т.Г. Психология стресса: системный подход: учеб.пособие. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2019, С. 140.
2. Лапин А.А., Каратаев О.Р., Гарифуллин И.Г., Литвинов С.Д., Зеленков В.Н. Перспективы использования молекулярного водорода в экологической и спортивной медицине (обзор литературы). Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье. 2021;(6):33-41.
3. Петров Д.В., Иванов А.А., Панина Е.В., Петрова Н.В., Сорочан А.Е. Влияние воды, обогащённой молекулярным водородом, на надпочечники малой длиннохвостой шиншиллы. БИОМЕДИЦИНА. 2023;19(3):71-76.
4. Рахманин Ю.А., Егорова Н.А., Михайлова Р.И., Рыжова И.Н., Каменецкая Д.Б., Кочеткова М.Г. Молекулярный водород: биологическое действие, возможности применения в здравоохранении (обзор). Гигиена и санитария. 2019; 98 (4): 359-365.
5. Яковлев Е.В., Ветрова Т.В., Гневышев Е.Н., Леонтьев О.В., Бутко Д.Ю. Стресс. Медико-психологические основы: Учебное пособие. – СПб.: Стратегия будущего, 2023, С. 162.

Тяжелые последствия легкой пыли

Мартынова Полина Игоревна

МБОУ «Лицей № 62»

Кемерово

Научный руководитель – Соколик Светлана Леонидовна

Аннотация

Негативные последствия загрязнения воздуха пылью влияют на развитие заболеваний дыхательных путей, повышают риск сердечно-сосудистых заболеваний, оказывают канцерогенное воздействие на организм. В работе проведен анализ

заболеваемости органов дыхания у населения, при помощи различных методик определена степень загрязнения атмосферного воздуха. Результаты исследования подтверждают взаимосвязь между степенью запыленности атмосферного воздуха и ростом заболеваемости. Это аргументирует предложенные рекомендации по озеленению и улучшению городского пространства.

Ключевые слова

Атмосфера, запыленность, здоровье, транспорт, промышленность, заболеваемость

Цель работы

Изучение взаимосвязи уровня заболеваемости населения и загрязнения атмосферного воздуха пылью в г. Кемерово.

Введение

Кемерово является одним из крупнейших промышленных и экономических центров Сибири. Основу его экономики составляет мощный промышленный комплекс, сформированный вокруг угольной добычи, коксохимии и химической промышленности. Развита также энергетика, машиностроение и пищевая промышленность. Запыленность воздуха – важнейший экологический фактор, сопровождающий нас повсюду. Экологическая опасность пыли для человека определяется ее природой и концентрацией в воздухе.

Основные тезисы

Анализ динамики общей заболеваемости населения городов Кузбасса говорит о том, что Кемеровский городской округ занимает 1 место по уровню общей заболеваемости населения. Наблюдается динамика роста заболеваемости жителей г. Кемерово по заболеваемости взрослыми болезнями органов дыхания. В г. Кемерово превышение заболеваемости среди детей фиксируется в 1,6 раза выше областного показателя. Для подтверждения гипотезы о том, что запыленность атмосферы города Кемерово оказывает негативное влияние на здоровье жителей города проводился ряд исследований. Экологическое состояние воздушной среды районов города оценивалось с использованием методики определения запыленности воздуха по листьям деревьев, определялось содержание твердых осадков в снежном покрове, проводилось выявление ионов свинца и меди.

Заключение, результаты или выводы

Загрязнение атмосферы пылью в Кемерово обусловлено выбросами предприятий угольной, химической промышленности, энергетике и интенсивным движением автотранспорта. Качественный химический анализ подтвердил наличие ионов свинца в пробах у дорог, что указывает на автотранспорт как основной источник этого токсичного металла. Экспериментальные заборы и замеры листьев и снега с последующими лабораторными исследованиями наличия ионов свинца и меди, с анализом статистических данных по Кемеровской области за 2024 год указывают на взаимосвязь загрязнения атмосферного воздуха с ростом уровня заболеваемости органов дыхания. В ходе работы были выявлены районы города

с наибольшим количеством осаждаемой пыли. Также разработаны рекомендации и меры по снижению негативного воздействия пыли для жителей города.

Список использованной литературы и источников

1. Ашихмина, Т.Я. Методы экологического мониторинга окружающей среды : учебно- методическое пособие / Т.Я. Ашихмина. –Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 372 с.
2. Зарина, Л. М. Геоэкологический практикум: учебно-методическое пособие / Л. М. Зарина, С. М. Гильдин, – Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2011. – 114 с.
3. Пименова, Е. В. Нормирование качества окружающей среды и сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / Е. В. Пименова. – Пермь: ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. – 180 с.
4. Схема и программа перспективного развития электроэнергетики Кемеровской области – Кузбасс на 2021-2025 года: утв. распоряжением губернатора Кемеровской области от 30 апреля 2020 г. № 58-рг. – Кемерово, 2020.
5. ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области». Сборник «Среда обитания», 2024. – Кемерово: ФБУЗ, 2024.

Способ выявления некоторых физиологических групп микроорганизмов

Мельник Илона Александровна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ СОШ №48

Севастополь

Научный руководитель – Дорощенко Юлия Валерьевна

Аннотация

С помощью колонки Виноградского изучили воздействие абиотических факторов на микроорганизмы. Полученные нами данные по численности тионовых, денитрифицирующих и сульфатредуцирующих бактерий в колонке Виноградского согласуются с данными натуральных исследований в б. Круглой (Севастополь, Чёрное море).

Ключевые слова

Микробиология, колонка Виноградского, аэробно-анаэробные группы бактерий, донные отложения.

Цель работы

Создать свою экосистему на подоконнике с помощью колонки Виноградского и выявить различные физиологические группы микроорганизмов донных отложений (на примере б. Круглой, Севастополь, Чёрное море).

Введение

Колонка Виноградского остаётся одним из важнейших инструментов в биотехнологии и микробиологии. Она является моделью, позволяющей представить взаиморасположение в водоёме разных групп микроорганизмов, прежде всего связанных с метаболизмом углерода и серы. Можно обозначить главные области применения, например – выведение новых популяций бактерий, изучение экосистем того или иного водоёма, а также изучение метаболического разнообразия микроорганизмов.

Основные тезисы

Экологическое образование рассматривается в мировой практике как важнейшая мера преодоления экологической опасности. С помощью колонки Виноградского можно выявить действие абиотических факторов на микроорганизмы. Таким образом, актуальность проведения данного исследования очевидна: показать, что наука – это интересно и доступно каждому. Мы выявляли зоны, соответствующие экологическим нишам разных групп бактерий, определяли какие абиотические факторы влияют на развитие бактериальных сообществ в морской экосистеме. Получены качественно новые данные, касающиеся микроорганизмов Чёрного моря. Впервые выявлены фотогетеротрофы (несерные бактерии), пурпурные серные бактерии, зелёные серные бактерии и сульфатредуцирующие бактерии в составе аэробно-анаэробного бактериобентоса с помощью колонки Виноградского.

Заключение, результаты или выводы

В процессе работы дана экологическая характеристика бухты Круглой и изучены аэробно-анаэробные группы бактериобентоса донных отложений. Установлено, что с помощью колонки Виноградского можно выявить зоны, соответствующие экологическим нишам таких групп бактерий, как фотогетеротрофы (несерные бактерии), пурпурные серные бактерии, зелёные серные бактерии и сульфатредуцирующие бактерии. Отмечено, что сульфатредуцирующие бактерии практически не развиваются, если в состав колонки не входит источник серы. Кроме того, на развитие пурпурных бактерий влияет градиент света. Разработаны рекомендации по использованию колонки Виноградского в рамках внеурочной деятельности учащихся.

Список использованной литературы и источников

1. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.
2. Экологическая микробиология: учеб.-метод. пособие / М.И. Чернявская [и др.]. – Минск: БГУ, 2016. – 63 с.
3. Бурдиян Н.В., Волков Н.Г. Сульфатредуцирующие, тионовые, денитрифицирующие бактерии в прибрежной зоне Чёрного моря и их роль в трансформации нефтяных углеводородов // Санитарно-биологические исследования прибрежных акваторий юго-западного Крыма в начале XXI века / под ред. О.Г. Миронова, С.В. Алёмова. Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2018. Гл. 4. С. 80-107.
4. Сазонов Д.Д., Дружбин А.Н. Изучение воздействия абиотических факторов на микроорганизмы с использованием колонки С.Н. Виноградского // Вестник магистратуры. 2018. № 4-1(79). – С. 10-13.

Оценка влияния установки для борьбы с биопомехами на прибрежных рыб Чёрного моря

Мороз Святослава Владимировна

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

Севастополь

Научный руководитель – Скуратовская Екатерина Николаевна

Аннотация

Для введения в эксплуатацию ультразвуковой установки, эффективной для борьбы с биообрастаниями атомных электростанций, необходимо проведение натурных исследований, подтверждающих ее безопасность для гидробионтов, в частности рыб, попадающих в зону действия ультразвука. Выполнена оценка воздействия ультразвуковой установки (мощностью 500 Вт, частотой 27 кГц, силой тока 3 А) на поведенческие реакции, биохимические показатели некоторых видов рыб Черного моря в условиях морской акватории (б. Карантинная, Черное море). Полученные результаты свидетельствуют, что ультразвуковая установка с заданными характеристиками воздействия не влияет на состояние здоровья рыб из опытной группы, что позволяет рекомендовать данную установку к использованию в системах технического водоснабжения атомных электростанций.

Ключевые слова

Ультразвуковое воздействие, черноморские рыбы, поведенческие реакции, выживаемость рыб, биохимические параметры

Цель работы

Оценка воздействия УЗУ (мощностью 500 Вт, частотой 27 кГц, силой тока 3 А) на поведенческие, биохимические показатели некоторых видов рыб Черного моря в условиях морской акватории.

Введение

В последние десятилетия деятельность человека в морских районах постоянно расширяется. Все чаще тепловые и атомные электростанции (ТЭС, АЭС) размещают на морском побережье для забора больших объемов воды, необходимых для систем технического водоснабжения [1]. Например, только на территории Российской Федерации функционируют две АЭС – Ленинградская и Плавучая (ПАТЭС), которые в качестве водоема-охладителя используют прибрежные морские акватории. Строятся АЭС в морских акваториях Турции, Бангладеш, Египта и Индии. Однако одной из проблем функционирования АЭС остаются биологические помехи, связанные с развитием организмов-обрастателей в водах. Биообрастания инициируют или ускоряют процесс коррозии подводных конструкций, ухудшают рабочие характеристики оборудования и требуют дополнительных мероприятий по техническому обслуживанию. Биологические обрастания состоят из сообществ бактерий, микро- и макроводорослей, моллюсков, губок, мшанок, усоногих ракообразных, трубчатых полихет, асцидий и

других организмов, поселяющихся и развивающихся на теплообменной поверхности оборудования и в трубопроводах оборотной воды [1,2,4].

Основные тезисы

На сегодняшний день для борьбы с морским биологическим обрастанием предлагается несколько экологически безопасных подходов, в том числе покрытия с динамическими поверхностями, покрытия, предотвращающие обрастание, биоинспирированные покрытия, электролиз морской воды и акустические методы, к которым относится воздействие ультразвуком [2,5]. В ряде экспериментов ультразвук, показал высокую эффективность для предотвращения биопомех на поверхностях, погруженных в пресную и морскую воду [1,2,3]. При этом натурные исследования, подтверждающие безопасность установки для гидробионтов, в частности рыб, попадающих в зону действия данной УЗУ, до сих пор не проводились. Согласно ФЗ-167 о рыболовстве, такие исследования являются необходимым этапом для внедрения разработанной установки для предупреждения развития биопомех при эксплуатации АЭС. Объектами исследований служили восемь прибрежных видов рыб Черного моря, относящиеся к разным систематическим и экологическим группам – султанка (барбуля) *Mullus ponticus*, рулена (губан) *Symphodus tinca*, морской ерш (скорпена) *Scorpaena porcus*, ставрида *Trachurus trachurus*, ласкирь *Diplodus annularis*, кефаль сингиль *Chelon auratus*, смарида *Spicara flexuosum Rafinesque*, морская ласточка *Chromis chromis*. Продолжительность эксперимента составила три дня. Каждый день установку включали на 1 час с частотой воздействия 27кГц. После трехдневного эксперимента рыбы содержались в садках еще в течение 5 суток для оценки возможных отсроченных эффектов. За выживаемостью, поведением и распределением рыб в садках следили с помощью визуальных наблюдений и подводной видеокамеры. Научная новизна полученных результатов. Впервые оценено воздействие ультразвуковой установки (мощностью 500 Вт, частотой 27 кГц, силой тока 3 А), разработанной специалистами отдела биохимических технологий и технологического обеспечения АО «ВНИИАЭС» для защиты гидротехнических сооружений от микрофитообрастаний, на поведенческие реакции, выживаемость и биохимические показатели некоторых прибрежных видов рыб Черного моря в условиях морской акватории.

Заключение, результаты или выводы

1. Выживаемость рыб под действием УЗУ во время эксперимента составила 100 %.
2. Анализ поведенческих реакций исследованных видов рыб под действием УЗУ позволил установить раздражающее и отпугивающее воздействие на рыб на небольшом расстоянии (10–30 см) от прибора. Наиболее выраженные поведенческие реакции были отмечены у султанки, ставриды, смарида, наименее выраженные – у скорпены.
3. Результаты биохимических исследований показали отсутствие достоверных различий между анализируемыми параметрами в тканях скорпены, султанки и рулены из опытного и контрольного садков.
4. Анализ поведенческих реакций и биохимических показателей рыб может свидетельствовать об отсутствии негативного влияния прибора мощностью 500 Вт, частотой 27 кГц, разработанного АО «ВНИИАЭС», на состояние здоровья рыб.

В то же время для того, чтобы рекомендовать данную установку к использованию на АЭС, необходимы дальнейшие исследования по влиянию УЗУ на репродуктивные органы и функции рыб.

Список использованной литературы и источников

1. Неврова Е.Л. и др. Экспериментальное изучение воздействия ультразвука на микроперифитон искусственных субстратов с целью защиты от биопомех систем технического водоснабжения атомных электростанций // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. – 2023. – № 3. – С. 98-113.
2. Knobloch S. et al. The effect of ultrasonic antifouling control on the growth and microbiota of farmed European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) // Marine Pollution Bulletin. – 2021. - V. 64. – 112072.
3. Legg M. et al. Acoustic methods for biofouling control: a review // Ocean Eng. – 2015. – V. 103. – 237–247.
4. Loxton J. et al. Setting an agenda for biofouling research for the marine renewable energy industry // Int. J. Mar. Energy. – 2017. – 19. – С. 292–303. [5] Tian L. et al. Novel marine antifouling coatings inspired by corals // Mater. Today Chem. -2020. – 17. – 100294.

Цифровой двойник экотропы «Никитянские горы» как инструмент исследования биологических процессов и рекреационной нагрузки

Мустакаев Тимур Дамирович

ГБОУ Гимназия № 261

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Рыжова Мария Геннадьевна

Аннотация

В проекте разрабатывается «живая лаборатория» на базе особо охраняемых природных территориях (ООПТ) «Никитянские горы», объединяющая биологические, экологические и социальные аспекты в рамках единой киберфизической системы. С помощью IoT и веб-платформы создается цифровой двойник территории, который позволяет изучать, как микроклиматические условия связаны с состоянием популяций видов. Отдельное внимание уделяется рекреационной нагрузке – она рассматривается как фактор, влияющий на эти процессы. Предложенный подход может быть использован на других ООПТ для более глубокого понимания экосистем и более осознанного управления туризмом.

Ключевые слова

Киберфизическая система, цифровой двойник, ООПТ, популяции видов, микроклимат, IoT, экологический мониторинг

Цель работы

Разработать прогнозную модель, которая позволит оценивать состояние экосистем ООПТ и выявлять, как экологические факторы (прежде всего микроклимат) и

антропогенная нагрузка влияют на популяции видов. Модель строится на основе данных из разных предметных областей – биологии, экологии, туризма и информационных технологий.

Введение

Следуя терминологии ГОСТ Р 71576-2024 [1], в проекте понятие «домен» используется для обозначения отдельных, но взаимосвязанных предметных областей: биологии (мониторинг популяций), экологии (микроклимат), туризма (рекреационная нагрузка) и IT (IoT, GIS, веб-платформа). Проект экотропы «Никитянские горы» [2, 3] объединяет эти домены в единую киберфизическую систему, что полностью соответствует концепции «системы систем» [1]. Рост туристической популярности ООПТ требует перехода от фрагментарных наблюдений к прогнозированию последствий, что определяет актуальность создания цифрового двойника территории.

Основные тезисы

Для территории природного памятника [4] впервые применяется концепция цифрового двойника, объединяющего данные о микроклимате, рекреационной нагрузке и состоянии индикаторных видов. Это позволяет выявлять причинно-следственные связи в экосистеме и выходить на построение прогнозных моделей. Техническая основа проекта – сеть автономных IoT-датчиков (SHT35, BME280), корпуса для которых изготовлены методом 3D-печати. В настоящее время математическая обработка данных вынесена на сторонний сервис, где реализованы модели, описывающие и визуализирующие работу датчиков. Архитектура сбора и представления данных отражена на многофункциональном сайте <https://nikityanhills.ru/> [3], который выступает в роли кибердомена, агрегирующего информацию от всех физических доменов. На текущем этапе создан прототип системы мониторинга микроклимата и разработана мобильная версия сайта с интерактивными материалами [3]. Поскольку автоматические средства наблюдения за животными, наполнением урн и др. пока находятся в стадии проектирования, на данном этапе сбор соответствующей информации организован через опросные формы на сайте, реализуя краудсорсинговый подход к мониторингу. Заложены основы цифрового двойника, который позволяет проводить анализ взаимосвязей между микроклиматическими параметрами и состоянием популяций. Первые массивы данных [3] подтверждают принципиальную возможность такого моделирования. В дальнейшем система будет дополнена автоматическими датчиками мониторинга, а также прогнозными моделями антропогенной нагрузки для управления туристическими потоками. Практическая и теоретическая значимость работы состоит в том, что предложенный подход к междисциплинарному изучению экосистем может применяться на других ООПТ России, а полученные результаты развивают научные представления о возможностях современных технологий в сохранении биоразнообразия.

Заключение, результаты или выводы

В ходе проекта создан прототип системы мониторинга микроклимата и заложены основы цифрового двойника ООПТ «Никитянские горы», позволяющего

исследовать взаимосвязи экологических факторов и динамики популяций видов. Полученные данные подтверждают, что интеграция биологических, экологических и технологических доменов в киберфизическую систему открывает новые возможности для моделирования биологических процессов. Проект демонстрирует успешное применение высоких технологий для научного обоснования сохранения биоразнообразия, где рекреационная нагрузка рассматривается как сопутствующий фактор. Экотропа становится «живой лабораторией», построенной по принципам «системы систем» ГОСТ Р 71576-2024 [1]. Разработанный подход может быть использован на других ООПТ для поддержки природоохранной деятельности и экологического просвещения.

Список использованной литературы и источников

1. ГОСТ Р 71576-2024 «Системы киберфизические. Общие положения» утвержден приказом Росстандарта от 29 августа 2024 года № 1131-ст. М.: ФГБУ «РСТ», 2024.
2. Мустакаев Т.Д., Рыжова М.Г. Актуальные вопросы мониторинга экологических троп. / Т.Д. Мустакаев, М.Г. Рыжова // Актуальные и перспективные научные исследования: сборник статей V Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 144 с. – с. 8-12.
3. Научно-образовательный сайт экологического проекта «Никитянские горы» / Т. Мустакаев [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://nikityanhills.ru/>.
4. Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области. Режим доступа: <https://minleshoz.pnzreg.ru/osnovnye-napravleniya/prirodnye-resursy-i-normirovanie/osobo-okhranyaemye-prirodnye-territorii-penzenskoj-oblasti/кадастр/Никитянские%20горы.pdf>

Особенности почвенного покрова природного памятника «Каменный овраг»

Мухаметзянова Айсылу Алишеровна

МБОУ «Гимназия № 93 им. А.С. Пушкина»

Казань

Научный руководитель – **Шлямина Ирина Борисовна**

Аннотация

В данном проекте проводится комплексное исследование экологического состояния почвенного покрова геологического памятника природы «Каменный овраг» в Республике Татарстан. Автором изучены морфологические и физико-химические свойства почв, определены их основные типы и литологические особенности. Работа основана на материалах экспедиций и лабораторных анализах, выполненных на базе Института проблем экологии и недропользования АН РТ. Результаты исследования имеют практическую значимость для мониторинга особо охраняемых природных территорий и могут быть использованы в качестве наглядных материалов в образовательном процессе.

Ключевые слова

Каменный овраг, почвенный покров, геологический памятник природы, Татарстан, дерново-карбонатные почвы, темно-серые лесные почвы, эрозия, морфологический анализ, мониторинг, учебные материалы

Эпиграф

«Почва – это зеркало ландшафта»

В.В. Докучаев

Цель работы

Комплексное исследование почвенного покрова государственного природного памятника «Каменный овраг», включающее изучение его морфологических особенностей, физико-химических свойств и литологической приуроченности для восполнения отсутствующих данных в Государственном реестре ООПТ Республики Татарстан и создания основы для последующего экологического мониторинга.

Введение

Государственный природный памятник «Каменный овраг» (Верхнеуслонский район РТ) является уникальным геологическим объектом, однако в официальном реестре ООПТ отсутствуют данные о его почвенном покрове, что затрудняет проведение экологического мониторинга. В ходе исследования решаются задачи по анализу литературных данных, полевому описанию почвенных профилей и лабораторному определению их характеристик. Полученные результаты станут основой для мониторинга и могут быть использованы в качестве учебных материалов на уроках географии и экологии.

Основные тезисы

Почвенный покров памятника природы «Каменный овраг» ранее не был изучен и не внесен в Государственный реестр ООПТ РТ, что делает данное исследование актуальным для создания основы экологического мониторинга. В результате полевых и лабораторных исследований установлено, что на территории преобладают дерново-карбонатные (рихтовые и выщелоченные) и темно-серые лесные почвы, сформированные на карбонатных отложениях и пестроцветных пермских глинах. Морфологические особенности почв (коричневые и красно-коричневые тона горизонтов) наследуются от почвообразующих пород, что подтверждает тесную литологическую связь почвенного покрова с геологическим строением оврага.

Заключение, результаты или выводы

Почвы оврага обладают высоким природным потенциалом, но требуют защиты от эрозии. Полученные данные могут использоваться для подбора лесокультур и в качестве наглядных учебных материалов в школьном образовании.

Изучение количества колоний рода *Azotobacter* в почве при использовании концентрированной кальциевой селитры

Нахалова Елизавета Алексеевна

БОУ ОО «Созвездие Орла»

пгт. Знаменка

Научный руководитель – Третьякова Светлана Александровна

Аннотация

Изучили количество бактерий рода *Azotobacter* в почве с помощью метода почвенных комочков. Спустя 7 дней, с помощью метода истончающегося штриха получили чистые колонии. Провели микроскопическое исследование образцов и изготовили удобрение из чистых культур.

Ключевые слова

Колонии *Azotobacter*, среда Эшби, метод истончающегося штриха

Цель работы

Провести сравнительный анализ количества колоний *Azotobacter* почвенных проб, взятых на посевах свеклы, с использованием кальциевой селитры и определить влияние суспензии полученной из данных культур на различные тест- культуры с/х растений.

Введение

Бактерии рода *Azotobacter* используются в сельском хозяйстве для получения азотных биоудобрений. Актуальным является анализ активности штаммов в почве в зависимости от минерального состава удобрений, также оценка эффективности применения биоудобрений на основе *Azotobacter* при выращивании сельскохозяйственных культур.

Основные тезисы

Задачи:

1. Провести посев *Azotobacter* из образцов почвы, используя методику почвенных комочков.
2. Провести сравнение образовавшихся колоний *Azotobacter*.
3. Получить чистые культуры образовавшихся колоний *Azotobacter*.
4. Подобрать тест-культуры для выращивания на суспензии с добавлением азотфиксирующих бактерий;
5. Провести оценку всхожести семян тест-культур

Заключение, результаты или выводы

1. Провели сравнение образовавшихся колоний *Azotobacter* при анализе почвенных проб, взятых с посевов свеклы, где применялась кальциевая селитра. При глубине 10 см получили 45 комочков с обрастанием и 7 с потемнением. При

глубине 20 см получили 50 комочков с обрастание, 45 с потемнением. При глубине 30 см получили 50 с обрастанием и 35 с потемнением.

2. Получили чистые культуры образовавшихся колоний *Azotobacter*. Культуры светло-коричневого цвета находились на всей поверхности среды.

3. Выбрали шпинат сорт «Крепыш» для выращивания на суспензии с добавлением азотфиксирующих бактерий;

4. Получили биологически активные удобрения на основе азотфиксирующих бактерий.

Список использованной литературы и источников

1. Усачева, Л. Н. МИКРОБИОЛОГИЯ: практическое пособие для студентов специальности / Л. Н. Усачева. – Гомель, 2011. – 126с – Текст : непосредственный.
2. Феоктистова Н.В., Марданова А.М., Хадиева Г.Ф., Шарипова М.Р. Роль биологического азота в азотном балансе почв / – Москва, 2015. – с. – Текст : непосредственный.
3. Яковлева, Д. В. Получение жизнеспособных колоний бактерий рода *Azotobacter* и использование культуры в качестве удобрений / Д. В. Яковлева, С. В. Вихирева. – Текст : непосредственный // Юный ученый. – 2024. – № 2 (76). – С. 131-136. – URL:

Солнечный окунь – потенциальная угроза для человека и пресноводных экосистем

Прибылова Светлана Валерьевна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ «Гимназия № 1 имени А.С. Пушкина»
Севастополь

Научные руководители: Алёмова Александра Сергеевна, Капитан Виктория Григорьевна, Белогурова Раиса Евгеньевна

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена исследованию проникновения агрессивного вселенца солнечного окуня в водоемы Крымского полуострова и дальнейшие возможные пути его распространения по территории материка Евразия. Многие виды флоры и фауны, занесенные из других регионов, которые расселяются по вине человека, попадают в благоприятные условия, имеют тенденцию увеличения численности и вытеснения местных (аборигенных) видов. Они получили название инвазивные виды. Некоторые из них могут привести к весьма серьезным экологическим, социальным и экономическим последствиям. Одним из распространённых видов-вселенцев является солнечный окунь, который входит в топ 100 самых опасных инвазивных видов.

Ключевые слова

Солнечный окунь, инвазивный вид, филогенетическое положение, популяция, экосистема

Цель работы

Настоящего исследования является определение филогенетического положения и возможного происхождения крымской популяции солнечного окуня.

Введение

Аборигенным ареалом *Lepomis gibbosus* являются водоемы Северной Америки. Его расселение из нативного ареала началось в 18 в., когда как декоративный вид он был завезен в Европу. Попав в естественные водоемы, окунь быстро натурализовался. В последнее время отмечено его появление и в водоемах России, что не может нас не беспокоить, так как это может привести к весьма серьезным экологическим, социальным и экономическим последствиям.

Основные тезисы

Одним из распространённых видов агрессивных вселенцев является солнечный окунь, который входит в топ 100 самых опасных инвазивных видов. Появился он и в водоемах России, что не может нас не беспокоить, так как это может привести к весьма серьезным экологическим, социальным и экономическим последствиям. Мы строили филогенетическое дерево на основе последовательностей гена COI, сравнивали крымские образцы с генетическими данными из других регионов, оценивали генетическую дистанцию между группами, на основании анализа литературных источников оценивали опасность солнечного окуня для человека и пресноводных экосистем Крымского полуострова. В ходе работы над проектом впервые проведено филогенетическое исследование популяции солнечного окуня из пресноводных водоемов Крыма. Показана монофилетическая структура популяции, что подтверждает ее происхождение от одного общего предка, что может быть следствием интродукции окуня из Северо-Американских водоемов. Для Российской Федерации эта проблема особенно актуальна с точки зрения социально-экономических последствий и сохранения биоразнообразия, т.к. масштабы биологических вселений в России неуклонно растут. Филогения солнечного окуня, как и его паразитофауна все еще недостаточно изучена в водоемах Крымского полуострова, а поэтому он является потенциально опасным для человека и пресноводных экосистем.

Заключение, результаты или выводы

Исследование актуально для рыболовных хозяйств, так как солнечный окунь может съедать икру и молодь ценных рыб. Мы исследовали его инвазивный потенциал, так как он может распространиться по водоемам и нанести вред нашей экосистеме. Дальнейшие исследования распространения солнечного окуня и его паразитофауны позволят определить опасность этого вида для человека и экосистемы в целом. Данные могут быть использованы не только учёными-биологами, но и предпринимателями, занимающимися разведением промысловых видов рыб.

Список использованной литературы и источников

1. Гуськов Г. Е. Стремительная экспансия солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (Centrarchidae) в дельту Дона в 2023 г. // Росс. журн. биол. инвазий. – 2024. – № 1. – С. 23–27.
2. Звягинцева О. О., Мустя М. В. Солнечный окунь инвазивный вид Кучурган-

ского водохранилища // Научного Общества Естественно-Географического Факультета. – 2024. – С. 175.

3. Карпова Е.П., Болтачев А.Р., Рыбы внутренних водоемов Крымского полуострова. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2012. – 200 с., цв. ил., С.123-126.
4. Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / Ред. Дгебуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г., Хляп Л.А. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2018, 688 с.
5. Филогеография и фенотипическое разнообразие солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) Северного Причерноморья / Слынько Е.Е., Новицкий Р.А., Бэнгс М.Р. и др. // Генетика. Генетика. – 2015. – С.217-226. – (Т.51, 2). – ISSN 0016-6758

Экологический мониторинг качества речной воды Орловской области

Сергеев Сергей Александрович

БОУ ОО «Созвездие Орла»

пгт. Знаменка

Научный руководитель – **Третьякова Светлана Александровна**

Аннотация

В работе представлено исследование экологического состояния речной воды реки Цон в районе поселка Знаменка Орловской области. Исследование включает комплексный анализ основных физико-химических и микробиологических показателей воды: запаха, мутности, цветности, кислотности (рН) и бактериального загрязнения. Полученные результаты свидетельствуют о приемлемом санитарном состоянии водоема при условии соблюдения нормативных показателей по всем исследуемым параметрам, что подтверждает эффективность проводимого экологического мониторинга водных объектов региона.

Ключевые слова

Мониторинг речной воды, посадка бактерий на мясопептонный бульон

Цель работы

Изучить экологическое состояние речной воды реки Цон п. Знаменка Орловской области на основе показателей качества воды и определить уровень загрязнения.

Введение

В современных условиях особую актуальность приобретает проблема экологического мониторинга водных объектов, поскольку качество речной воды напрямую влияет на здоровье населения и состояние экосистем. Орловская область, как регион с развитой сельскохозяйственной деятельностью и значительной антропогенной нагрузкой, требует постоянного контроля состояния водных ресурсов. Целью данного исследования является комплексная оценка экологического состояния реки Цон в поселке Знаменка Орловской области. Для достижения поставленной цели были определены основные физико-хи-

мические и микробиологические показатели воды, включая запах, мутность, цветность, кислотность и бактериальное загрязнение. Исследование базируется на современных методиках экологического мониторинга, позволяющих получить достоверные данные о качестве воды. Особое внимание уделено выявлению влияния хозяйственной деятельности на состояние водного объекта, что необходимо для разработки мер по сохранению и улучшению качества водных ресурсов региона. Объектом исследования являлась река Цон Орловской области, пробы воды были отобраны с соблюдением всех стандартных правил пробоотбора в различных точках реки. Пробы были взяты 01.12.2025 г. и расстояние между точками отбора проб составляют 150-250 метров.

Основные тезисы

Приготовление мясопептонного бульона: 400 г говяжьего фарша заливал 1 л водопроводной воды и оставлял на 24 часа при температуре 4-6 градусов. К 600 мл мясной воды добавлял 1% раствора пептона и 0.5% раствора хлорида натрия при температуре 120 градусах в течение 15-20 минут. Посев речной воды на МПБ: Пробу вносил в чашку Петри 1 мл исследуемой воды в 9 мл стерильного МПБ.

Заключение, результаты или выводы

Полученные результаты физических показателей и микробиологического анализа позволяют сделать вывод о санитарном благополучии исследуемого водоема на 1 декабря 2025 года.

Список использованной литературы и источников

1. Экологический мониторинг водных объектов : учебное пособие / под ред. И.О. Тихоновой. – М. : ИНФРА-М, 2012. – 256 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации».—М: Минприроды России, 2022. Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/activity/directions/gosudarstvennye_doklady/
3. Методические указания по контролю качества поверхностных вод суши. – М. : Росгидромет, 2019. Режим доступа: <https://meteorf.gov.ru/activity/monitoring/>
4. Водный кодекс Российской Федерации (с изменениями и дополнениями). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/

Мелиссопалинологический анализ медов Костромской области

Сворцова Екатерина Игоревна

ГБУДО «ЦРТ» Детский технопарк «Кванториум»

Кострома

Научный руководитель – Плотникова Ирина Васильевна

Аннотация

В работе проведены исследования образцов меда с пчел районов Костромской области на пыльцевой состав. Подробно представлены результаты пыльцевого

анализа меда, которые позволили выявить возможные случаи фальсификации, определить ботаническое и географическое происхождение мёдов, позволили дать наиболее точную оценку качества продукта. Согласно полученным данным большую часть меда с пасек Костромской области можно отнести к полифлорным медам, то есть в образцах присутствует пыльца более 5 видов растений, но выявлены и монофлорные. В процессе исследования выявлено несколько несоответствий содержания упаковки с названием, заявленным на этикетке.

Ключевые слова

Мед, Костромской мед, мелиссопалинологический анализ, качество меда, фальсификат меда

Цель работы

Провести мелиссопалинологический анализ мёдов Костромской области.

Введение

В повседневной жизни потребители постоянно сталкиваются с представленными в торговых точках (магазинах, рынках, выставках – ярмарках) различными названиями меда. Потребитель задаётся вопросом, соответствует ли заявленное название мёда и его действительным характеристикам. Чтобы установить географическое ботаническое происхождение мёда, разработаны, дополняющие друг друга методы:

1. Органолептический (сенсорный);
2. Физико-химический;
3. Мелиссопалинологический.

Пчеловодство достаточно развито в Костромской области, но крупных торговых пчеловодческих хозяйств и пасек в регионе мало. Преобладают любительские пасеки, которые чаще всего располагаются в садах или приусадебных участках. Разнотравье на территории пасек включает разнообразные виды трав, в том числе растущие на лугах и в лесах. Большинство данных растений являются мёдоносными. Проведение пыльцевого (мелиссопалинологического) анализа мёда важен для обеспечения качества продукта и уверенности потребителя в его натуральности и соответствии заявленным характеристикам. В свою очередь, мелиссопалинологический анализ позволит определить ботаническое происхождение, а также монофлорной и полифлорные сорта мёдов.

Основные тезисы

Пыльцевой анализ мёда даёт возможность людям с повышенной чувствительностью к пыльце использовать в пищу продукты костромского пчеловодства.

Заключение, результаты или выводы

На основании проведённой работы мы можем утверждать, что с помощью метода «пыльцевой анализ мёда» достаточно легко можно выявить фальсификат. Такой вывод мы сделали, основываясь на несоответствии полученных результатов с наименованием заявленным производителем. Таким образом, цель нашего

исследования была достигнута. Пчеловоды Костромской области получили сведения о качестве и ботаническом составе представленного мёда.

Список использованной литературы и источников

1. Ивашнев, Александр Дмитриевич. Мелиссопалинологический анализ: оценка качества мёда на территории города Красноярска за последние 3 года (2020-2022 гг.). Выпускная квалификационная работа бакалавра.
2. Crane E. Honey from honeybees and other insects// Ethology Ecology & Evolution: journal.- 1990.
3. Сладков, А. Н. О спорово-пыльцевом методе / А. Н. Сладков // Разведка и охрана недр. – 1977. 4. Карманов, Р. Г. Мелиссопалинология / Р. Г. Карманов, А. Р. Ишбирдин – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. – 14 с.

Мониторинг поселений Средиземноморской мидии в прибрежной акватории Севастополя

Соловьёва Виктория Тимофеевна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ «Гимназия № 1 имени А.С. Пушкина»
Севастополь

Научный руководитель – Скуратовская Екатерина Николаевна

Аннотация

Распространённым представителем двустворчатых моллюсков является средиземноморская мидия *Mytilus galloprovincialis*. Этот вид широко используется в экологическом мониторинге, во многих сообществах является доминирующим видом и одним из важнейших объектов аквакультуры в умеренных водах Мирового океана. *M. galloprovincialis* преобладает и в сообществах макрозообентоса бухт Севастополя. Учитывая тот факт, что мидия является объектом любительского лова и аквакультуры Севастопольского региона, характеризующегося высоким уровнем загрязнения прибрежных акваторий, исследование состояния поселений моллюска в различных районах города представляет несомненный интерес как для анализа их экологического состояния, так и для оценки пищевой безопасности мидий.

Ключевые слова

Гидробионты, токсичные вещества, двустворчатые моллюски, средиземноморская мидия, экологическое состояние, морфометрические показатели

Цель работы

Оценить состояние средиземноморской мидии в различных бухтах г. Севастополя.

Введение

Особенно актуален в настоящее время анализ содержания нефтяных углеводородов в тканях моллюсков в связи с аварией в Керченском проливе в декабре

2024 г. Производилась оценка состояния средиземноморской мидии в различных прибрежных акваториях г. Севастополя (бухта Южная, бухта Камышовая, бухта Карантинная (мидийно-устричная ферма)). Выбранные локации различаются по водообмену, стратификации, и особенно по степени антропогенного воздействия на них. В ходе выполнения проекта были изучены морфометрические показатели раковины (вытянутость, выпуклость) и физиологические индексы (индекс гепатопанкреаса, индекс жабр, индекс упитанности, индекс состояния, выход мяса) моллюсков, определено содержание нефтяных углеводородов в их мягких тканях.

Основные тезисы

Наиболее информативными показателями для оценки состояния мидий и среды их обитания являются физиологические индексы, содержание нефтяных углеводородов в мягких тканях. Для этого исследовались морфометрические показатели раковины мидии, был проведён сравнительный анализ физиологических индексов мидии, и проанализировано содержание углеводородов, включая углеводороды нефти, в мягких тканях мидии, для того, чтобы выявить параметры, наиболее чувствительные к условиям обитания. Использовались малакологические методы – биологический анализ мидий, расчет морфометрических показателей створок (вытянутость, выпуклость) и физиологических индексов (индекс гепатопанкреаса (ИГ), индекс жабр (ИЖ), индекс упитанности (ИУ), индекс состояния (ИС), выход мяса (ВМ) статистический анализ полученных результатов. Хроматографический метод определения содержания УВ в мягких тканях моллюсков. Научная новизна полученных результатов. Впервые исследован комплекс физиологических индексов средиземноморской мидии *M. galloprovincialis* из акваторий г. Севастополя с разным уровнем загрязнения в комплексе с анализом содержания УВ в мягких тканях. Выявлены наиболее информативные показатели для оценки состояния мидий и среды их обитания. Практическое значение полученных результатов. Результаты работы представляют интерес для разработки мониторинговых программ, в частности для биоиндикации прибрежных акваторий Севастополя с использованием показателей *M. galloprovincialis*, а также для оценки состояния мидии в районах любительского лова и марикультуры и качества мидийной продукции.

Заключение, результаты или выводы

Результаты исследований показали, что индекс гепатопанкреаса, индекс упитанности, индекс состояния и выход мяса в б. Карантинной выше, а индекс жабр ниже соответствующих значений моллюсков из б. Южной и б. Камышовой. Относительное содержание нефтяных углеводородов в мягких тканях мидий из б. Южной и б. Камышовой почти в два раза превышали значения моллюсков из Карантинной бухты. Полученные результаты свидетельствуют о более благоприятных условиях обитания и относительно высоком качестве товарной продукции мидий в акватории б. Карантинной по сравнению с другими исследованными районами.

Список использованной литературы и источников

1. Барабашин Т.О. Методическое обеспечение мониторинга загрязнения водных объектов Азово-Черноморского бассейна / Т.О. Барабашин, И.В. Кораблина,

- Л.Ф. Павленко, Г.В. Скрыпник, Л.И. Короткова // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2018. – Том 1 (3-40). – С. 9-27.
2. Безматерных Д.М. Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири: аналит. 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).
 3. Дзюбук И.М. Морфофизиологические исследования ерша Лахтинской губы Онежского озера / И.М. Дзюбук, Е.А. Ключкина // Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов: Материалы III Международной конференции с элементами школы для молодых ученых, аспирантов и студентов 22 июня – 26 июня 2010 года. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. – 2010. С. 46-48.
 4. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа. – 1990. – 352 с. 5. Ларин А.А. Особенности определения и оценка накопления углеводов в гидробионтах Азовского моря: Дисс. ... канд. хим. наук. Ростов/н/Д, 2010. 132 с.

Изучение кокколитофоридных цветений в Черном море по спутниковым данным

Спиркина Мария Васильевна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ СОШ № 6

Севастополь

Научные руководители: **Кубряков Арсений Александрович, Баутина Ольга Васильевна**

Аннотация

Эффективным методом контроля морской среды, выявления событий «цветения» фитопланктона и наблюдения их развития во времени и пространстве является дистанционное зондирование Земли из космоса. Дистанционные методы открывают широкие возможности для исследования качества и продуктивности вод. Спутниковая диагностика «цветения» кокколитофорид *Emiliania huxleyi* основана на уникальных оптических характеристиках их клеток, связанных с высоким показателем преломления света кокколитами и коккосферой. Задача определения основных закономерностей формирования структуры кокколитофорид в сезонном и климатическом аспектах не решена до сих пор. Поэтому в данной работе разрабатывался прогноз, влияющий на биопродуктивность и эффективность добычи рыбных ресурсов с учетом выявленных закономерностей.

Ключевые слова

Кокколитофориды, цветение, дистанционное зондирование Земли, апвеллинг, инсоляция, спутниковые снимки, абиотические факторы

Цель работы

Анализ интенсивности, пространственного распределения цветения кокколитофорид Черного моря, и оценка влияния условий среды на данные процессы.

Введение

Черное море является самым изолированным от Мирового океана, имеет огромное значение для нашей страны, поэтому прогноз и контроль его биоресурсов и постоянное наблюдение за экологическим состоянием вод является актуальной задачей. Различные факторы приводят к изменениям структуры планктонного сообщества Черного моря. Фитопланктон, как основной производитель органического вещества, участвует в биологической трансформации многих элементов питания и формирует биогеохимические циклы углерода, азота, фосфора, кремния. В последнее время большое внимание уделяется изучению уникальных водорослей фитопланктона – кокколитофорид, они участвуют в обмене углерода между океаном и атмосферой и являются важным звеном поглощения неорганического углерода из атмосферы, обладают способностью соединять углекислый газ с кальцием и переводить его в нерастворимую форму – карбонат кальция. Являясь одним из основных известняк-продуцирующих организмов в Мировом океане, они оказывают влияние на уровень углекислого газа в атмосфере и на температурный режим и климатические условия.

Основные тезисы

Массовое развитие кокколитофорид в Черном море происходит ежегодно с мая по июль и достигает пиковых значений с периодичностью 4-5 лет. Наиболее интенсивные цветения *E. huxsleyi* в летний период происходят в годы с отрицательной аномалией температуры предшествующих зим. Фактором для развития зимних цветений является действие интенсивных штормов. Сильные ветра помогают переносить питательные вещества из глубинных морских слоёв в верхний освещённый, что и вызывает цветение. Основные очаги цветения с концентрациями до 8–10 млн кл/л формировались у северо-восточного побережья моря, а также в зоне Батумского антициклонического круговорота. За последние десятилетия происходит смещение цветений *E. huxsleyi* из открытой части моря на периферию бассейна. Для проведения исследований использовался массив данных, полученных с помощью спутникового сканера MODIS-Aqua и базы данных Морского гидрофизического института г. Севастополя. Новизна исследований заключается в том, что временная динамика концентрации *E. huxsleyi*, связь с концентрацией хлорофилла *a*, пространственное распределение кокколитофорид, влияние условий среды на динамику этих показателей в данном временном диапазоне ранее не изучалась.

Заключение, результаты или выводы

Выявлены закономерности массового цветения кокколитофорид, определены причины кокколитофоридных цветений. Составлен прогноз более эффективного вылова рыбных ресурсов в акватории Черного моря с учетом выявленных закономерностей массовых цветений. Результаты, полученные в ходе исследований, позволят объяснить причины современных изменений экосистемы Черного моря в условиях меняющегося климата. Появится возможность контролировать и прогнозировать изменения в морских экосистемах, эффективнее и безопаснее использовать морские ресурсы.

Список использованной литературы и источников

1. Артамонов Ю.В., Скрипалёва Е.А., Латушкин А.А., Федирков А.В., Рябоконт Д.А. Гидрологическая структура вод и распределение взвешенного вещества у берегов Крыма. Морской гидрофизический институт РАН. Севастополь. – 2022. 153 с.
2. Андреев Д.Н. Экологическая оценка по данным спутниковых наблюдений. Пермь: Издание Пермь, 2010 г., 36 с.
3. Востоков С.В., Салинг И.В., Востокова А.С. Изучение влияния температурных условий на развитие летних цветений кокколитофорид в Черном море по данным дистанционного зондирования. Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН. Москва. – 2023.
4. Государева О.И. Об исследовании поверхностных вод на основе данных космических спутников. // Земля из космоса. №11// Москва. – 2020. С.35-39.
5. Копелевич О. В. Исследование кокколитофоридных цветений в Баренцевом и Черном морях по спутниковым данным. Шестая Школа-семинар «Спутниковые методы и системы исследования Земли. Таруса. Москва. – 2015.

Характеристика физических параметров валежа сосны обыкновенной и состава грибов-ксилотрофов сосновых лесов города Казани и Высокогорского района Татарстана**Тазеев Карим Ленарович**

МБОУ «Многопрофильный лицей №187»

Казань

Научный руководитель – Потапов Ким Олегович

Аннотация

Значительные запасы углерода, являющегося одним из важнейших компонентов природы, заключены в валежной древесине. Нами проведена оценка характеристик валежа сосны на примере нескольких локалитетов в Республике Татарстан, а также оценен видовой состав ксилотрофных грибов.

Ключевые слова

Разложение древесины, микоксилотрофный комплекс, макромицеты, базидиомицеты, лесное сообщество

Цель работы

Оценить физические и морфометрические параметры валежной группировки, образованной сосной обыкновенной, в лесных сообществах ООПТ «Городской лесопарк «Лебяжье» и Высокогорского района РТ, и охарактеризовать микоксилотрофный комплекс, приуроченный к данной экологической нише.

Введение

Разложение органических веществ, значительная часть которых растительного происхождения – один из фундаментальных процессов, происходящих в

биосфере. В лесных системах основными производителями органических веществ являются древесные насаждения. Ведущую роль в процессе их разложения занимают грибы-ксилотрофы. Несмотря на их выдающуюся роль в процессах превращения, переноса вещества и потока энергии, протекающих в природе, их исследование в России до сих пор не получило широкого распространения. Грибы образуют пригодные для потребления плодовые тела, активное культивирование которых решает задачи продовольственной безопасности (ЦУР 2) Ряд видов также обладают красящими пигментами, применимыми в отраслях текстильной и декоративной промышленности. Одновременно с этим, грибы осуществляют структурную деградацию и порчу древесины при её заготовке и хранении, что наносит экономический ущерб лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Основные тезисы

В качестве объекта исследования, нами был выбран валеж сосны, а дополнительным сопутствующим объектом были выбраны ксилотрофные базидиальные макромицеты. Местами сбора материала стали ООПТ «Городской лесопарк «Лебяжье», сосновые лесопосадки в окрестностях деревни Яшь-Кеч. Для количественной и достоверной оценки пространственной неоднородности распределения валежа и возможности экстраполяции на большую территорию с известной погрешностью, на территории ООПТ «Городской лесопарк «Лебяжье», случайным образом было заложено 6 пробных площадей, общей площадью 15000 м². Все данные внесены в базу данных с использованием программного обеспечения Microsoft Excel. Данная база не имеет аналогов в нашем регионе и рассчитана на постоянное пополнение сведений о валежной древесине разных пород деревьев. Оценка плотности проводилась стократно в различных местах каждого из валежных стволов с использованием тестера плотности древесины (единица измерения – г/см³), влажность и температура определялись десятикратно контактным измерителем (ед. – % и °С соответственно), а освещённость измерялась при помощи люксметра (ед. – lux).

Заключение, результаты или выводы

В ходе проведенной работы были собраны данные о 59 единицах валежа с территории ООПТ «Городской лесопарк «Лебяжье» и в окрестностях посёлка Яшь-Кеч (Высокогорский район). Так, общая длина обследованного валежника составила 785 метров, а среднее ее значение – 13,3 м. Средний диаметр соснового валежа составил 18,9 см, общий объем – 118,76 м³, средняя его величина – 2.08 м³. Плотность валежа варьировала в значительных пределах от 0,01 до 0,76 г/см³, её среднее значение составило 0,30 г/см³, а общее число замеров – 3498. Обнаружено 22 вида базидиальных макромицетов, один из которых включен в Красную книгу РТ – *Leptoropus mollis*. Установлено, что наиболее обычным на сосновом валеже видом является *Trichaptum fuscoviolaceum*, который встретился на 23 из 59 валежниках. Одной из задач данного исследования являлась апробация метода оценки стадии разложения валежа, используя инструментальный способ оценки плотности древесины. Для сравнения с установленными значениями плотности были использованы традиционные шкалы разложения валежа. Данные, полученные

нами в ходе определения плотности древесины и значения шкал представлены в таблице. В ходе исследования было проанализировано влияние параметров валежа на закономерности распределения ксилотрофных грибов на шести пробных площадях. Закладка производилась случайным образом. Была выявлена обратная зависимость между значениями влажности от освещённости, и от плотности древесины. В настоящем исследовании были получены определенные результаты, позволяющие в конечном счёте сформировать закономерности распределения грибов на валежном субстрате в зависимости от его характеристик, установить трофические связи. На сегодняшний день, для верификации этих данных требуется обширный объем данных, содержащий в себе интегральную оценку физических и морфометрических параметров древесины. Подтверждение достоверности полученных данных на основе сбора данных является задачей будущих исследований.

Список использованной литературы и источников

1. Стороженко, В. Г. Роль грибного консорта в формировании устойчивости лесов и регулировании экосистемных функций леса / В. Г. Стороженко // Научные основы устойчивого управления лесами : материалы Всероссийской научной конференции. – Москва : ЦЭПЛ РАН, 2014. – С. 86–88.

Закономерности пополнения поселений *Tridonta borealis* (Schumacher, 1817)

Федорова Ксения Сергеевна

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» ЭБЦ «Крестовский остров»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Хайтов Вадим Михайлович

Аннотация

Изучены две акватории с поселениями *Tridonta borealis*. По спилам раковин построена модель возраст–размер, позволившая реконструировать годы рождения моллюсков; её предсказания верифицированы данными мониторинга. Показано, что ход пополнения поселений, даже в пределах одной акватории, может различаться, что указывает на важную роль локальных факторов. Реконструкция пополнения выявила корреляцию между числом рождённых моллюсков и количеством мёртвых створок. Число живых и рождённых особей коррелировало отрицательно.

Ключевые слова

Моллюски, демэкология, пополнение популяции, сравнение акваторий

Цель работы

Сравнить поселения *T. borealis* в разных акваториях, расположенных на расстоянии нескольких километров друг от друга. В задачи исследования входило:

- Выяснить есть ли синхронность пополнения молодью двух акваторий.
- Выявить возможные факторы, регулирующие пополнение поселений.

Введение

Понимание возрастной структуры важно для оценки состояния популяции [1]. Удобным объектом являются двустворчатые моллюски, у которых можно оценить возраст по раковинам [2]. Изучение возрастной структуры организмов долгожителей, например двустворок *Tridonta borealis*, позволяет оценить не только изменения в структуре популяции на протяжении нескольких десятков лет, но и оценить факторы, влияющие на демографические параметры. В одной из акваторий Белого моря более 30 лет ведётся мониторинг поселения *T. borealis*. Длительное время в этом поселении отсутствовала молодь, однако в некоторый момент здесь начали появляться мелкие астартиды, которые были идентифицированы как молодь *T. borealis*. До этого момента плотных поселений *T. borealis* с обильным пополнением молодью выявлено не было. Однако в 2025 г. было обнаружено новое поселение данного вида, в котором в массе были представлены как взрослые моллюски, так и их молодь.

Основные тезисы

Рост моллюсков согласно модели является нелинейным, а оценка их возраста может быть занижена из-за повреждения замка, а точнее зуба.

- Глобальный синхронизирующий фактор для пополнения в разных акваториях отсутствует, так как пики пополнения не совпадают.

- Реконструкция, основывающаяся на наблюдении возрастной структуры за один год показала такие же данные, как и реконструкция, основывающаяся на мониторинге, что говорит о возможности грубо оценить даты оседания в разные годы, имея только непродолжительные наблюдения. Даты оседания соответствуют тем, которые наблюдались в другом исследовании [3].

- Корреляция между количеством мертвых моллюсков и пополнением может указывать либо на необходимость свободного субстрата для оседания молодежи, либо на то, что массовое размножение происходит в конце жизни.

Рост моллюсков согласно модели является нелинейным, а оценка их возраста может быть занижена из-за повреждения замка, а точнее зуба.

- Глобальный синхронизирующий фактор для пополнения в разных акваториях отсутствует, так как пики пополнения не совпадают.

- Реконструкция, основывающаяся на наблюдении возрастной структуры за один год показала такие же данные, как и реконструкция, основывающаяся на мониторинге, что говорит о возможности грубо оценить даты оседания в разные годы, имея только непродолжительные наблюдения. Даты оседания соответствуют тем, которые наблюдались в другом исследовании [3].

- Корреляция между количеством мертвых моллюсков и пополнением может указывать либо на необходимость свободного субстрата для оседания молодежи, либо на то, что массовое размножение происходит в конце жизни.

Список использованной литературы и источников

1. Чебышев Н. В. Основы экологии, 2010, 336.
2. Skazina M, Sofronova E, Khaitov V. Paving the Way for the New Generations: Astarte Borealis Population Dynamics in the White Sea. *Hydrobiologia*, 2013, 706:35–49.

Черенкование голубики в условиях Костромской области

Шахбанова Карина Шамилевна

Средняя общеобразовательная школа № 24

Кострома

Научный руководитель – Плотникова Ирина Васильевна

Аннотация

Создание оптимальных и лучших условий для выращивания голубики сорта «Duke» и «Bluescop» в условиях Костромской области. Мы будем использовать метод черенкования.

Ключевые слова

Агротехнологии, голубика

Цель работы

Разработать оптимальную методику для вегетативного размножения двух сортов: Duke и Bluescop, чтобы сохранить сортовые качества материнского растения, и подобрать оптимальные условия для выращивания черенков голубики, чтобы повысить урожайность с 50% до 60-75%

Введение

Для увеличения объема ягодных культур чаще всего специалисты используют черенкование, которое позволяет быстро получить качественный посадочный материал. Этот метод перспективен, потому что позволяет сохранить сортовые особенности. Сорта голубики, такие как Duke и Bluescop, знамениты своей морозостойкостью и высокой урожайностью. Использование семян может привести возникновению новых признаков, поэтому один из вариантов решения, это вегетативное размножение, которое, в свою очередь, позволяет сохранить чистоту сорта. Черенкование может позволить получить от 1 до 5 новых саженцев с теми же качествами.

Основные тезисы

Создать оптимальные условия для выращивания голубики «Duke» и «Bluescop» методом черенкования. Это метод эффективен тем, что позволяет сохранить чистоту сорта. Черенкование может позволить получить от 1 до 5 новых саженцев с теми же качествами.

Заключение, результаты или выводы

1. Вывод можно сделать исходя из показаний первой теплицы. В этой теплице находилась почва привезенная с фермы, дополнительные удобрения не добавлялись, а также было поставлено довольно яркое освещение. Больше всего в данных условиях прижился сорт Bluescop.

2. Вывод можно сделать исходя из показаний второй теплицы. В почву этой теплицы мы добавили перлит для закисления почвы, и поставили менее яркое освещение. Больше всего в этих условиях прижился сорт Duke.

3. Третий вывод можно сделать исходя из данных обеих теплиц. Сорт Duke любит темные места и кислую среду, в то время как сорт Влестор любит яркое освещение и менее кислую среду. Проводя этот эксперимент мы нашли некоторые нюансы, которые мы с командой учтем при поставке следующего эксперимента.

Исследование устойчивости генетических маркеров к посттравматическому стрессовому расстройству (ПТСР)

Халикова Эльза Робертовна

ФГКОУ «СПБКК ПВ МО РФ»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Колюбаева Светлана Николаевна

Аннотация

В работе исследуется связь однонуклеотидного полиморфизма Val158Met (rs4680) гена COMT с устойчивостью к развитию посттравматического стрессового расстройства. В исследовании сравниваются две группы участников боевых действий (с диагнозом ПТСР и без него), у которых проводится выделение и анализ ДНК методом ПЦР. Полученные результаты могут стать основой для разработки генетических тестов, направленных на оценку стрессоустойчивости и персонализированную профилактику ПТСР.

Ключевые слова

ПТСР, ген COMT, полиморфизм Val158Met, стрессоустойчивость, генетический маркер, ПЦР-анализ, ветераны боевых действий

Цель работы

Выявление связи между однонуклеотидным полиморфизмом гена COMT и устойчивостью к стрессу у участников, переживших травматические события.

Введение

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) – это тяжёлое психическое состояние, которое развивается после переживания травмирующих событий. Его распространённость у ветеранов боевых действий достигает 25%. Объектом исследования является ген COMT (катехол-О-метилтрансфераза), который отвечает за расщепление дофамина и норадреналина (повышает концентрацию внимания, помогает пережить стресс, увеличивает скорость реагирования) – нейромедиаторов, влияющих на стрессоустойчивость, внимание и память.

Основные тезисы

Этапы исследования:

- Изучение теоретического блока
- Выделение ДНК (лизирование крови, в ходе которого растворяются тромбы и сгустки крови; осаждение ДНК сорбентом; элюирование ДНК – непосредственно

отделение ДНК от других веществ, определение концентрации ДНК с помощью оборудования Nanodrop)

- Амплификация ДНК (мы используем метод ПЦР – полимеразной цепной реакции, в ходе которой многократно копируем определенный участок ДНК)
- Обработка результатов (в автоматизированном приложении SNPStart аллели, генотипы, Харди Вайнберг – есть ли ошибки насколько достоверные и недостоверные по доминантной и рецессивной) Результаты исследования могут быть использованы для:
 - Разработки генетических тестов для оценки стрессоустойчивости
 - Профорирования и отбора в профессии, связанные с высоким стрессом (военные, спасатели)
 - Персонализированного подхода к профилактике и лечению ПТСР

Заключение, результаты или выводы

Мы ожидаем получить данные, подтверждающие связь генотипа COMT с уровнем стрессоустойчивости. Это позволит обосновать возможность использования генетических маркеров в практике.

Список использованной литературы и источников

1. Фаустова А.Г. Современные представления о генетических маркерах посттравматического стрессового расстройства [Электронный ресурс] // Клиническая и специальная психология. 2021. Том 10. № 1. С. 61–79. DOI: 10.17759/cpse.2021100104

Влияние стимуляторов роста на процесс образования боковых побегов при клональном микроразмножении редкого и охраняемого растения Орловской области Прострела раскрытого (*Pulsatilla patens*)

Чистякова Софья Дмитриевна

БОУ ОО «Созвездие Орла»

пгт. Знаменка

Научный руководитель – **Третьякова Светлана Александровна**

Аннотация

В данной работе описан процесс клонального микроразмножения редкого и охраняемого на территории Орловской области растения Прострела раскрытого. Было проведено исследование влияния стимуляторов роста (цитокининов) на образование боковых побегов у побегов Прострела, выявлена оптимальная концентрация цитокининов для растения.

Ключевые слова

Прострел раскрытый, клональное микроразмножение, in vitro, цитокинин

Цель работы

Изучение влияния стимуляторов роста (цитокинин) на развитие боковых побегов Прострела раскрытого (*Pulsatilla patens*). при размножении методом *in vitro*.

Введение

Размножение редких и исчезающих видов растений способствует сохранению генофонда этих видов. Микрклональное размножение растений позволит воспроизводить генетически идентичные клоны материнского растения с необходимым генотипом, которые можно будет использовать в производстве, а также для выведения в природную популяцию. Прострел раскрытый (*Pulsatilla patens*) является редким и охраняемым растением в Орловской области.

Основные тезисы

Было проведено несколько пересадок. В ходе исследования были сделаны выводы об оптимальной концентрации цитокинина.

Заключение, результаты или выводы

Результат опыта 29.01.2026 (11 недель). В исследовании принимает участие в сумме 60 растений. В контрольной группе не наблюдается появления боковых побегов, а также 2 растения были инфицированы. В группе с 0,5 мг/л цитокинина семь растений дали боковые побеги. В группе с 0,25 мг/л цитокинина пять растений дали боковые побеги.

Список использованной литературы и источников

1. Биотехнология растений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/Л.В. Назаренко, Ю.И. Долгих, Н.В. Загоскина, Г.Н. Ралдугина. – 2-е изд. И доп. М.:Издательство Юрайт, 2019. – 161 с.
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учебное пособие. М.:ФБК-ПРЕСС, 1999, – 160 с.
3. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии. Учебное пособие. / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко. – М.:МСХА, 2016, – 168 с.
4. Лутова Л.А., Матвеева Т.В. Генная и клеточная инженерия в биотехнологии высших растений. 2016, 168 с.
5. Современные аспекты биотехнологии: учебно-методическое пособие / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва : Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 124 с