

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



*Сборник тезисов работ
участников секции*

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

*XVII открытой юношеской
научно-практической конференции*

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

*5–7 апреля 2023 года
Санкт-Петербург*

Том 3

Санкт-Петербург
2023

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»
сборник тезисов XVII открытой юношеской научно-практической
конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2023, 11 томов по секциям
Том 3 «Высокие технологии в исследовании биологических
процессов, протекающих в живых и социосистемах»*

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

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

Введение

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

В 2023 году в Санкт-Петербурге в 17-й раз проводится Открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России – в высоких технологиях».

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

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

Влияние частиц микропластика полистирола на морфофункциональные показатели *Daphnia magna*

Миннегулова Ляйля Маратовна

МБУДО «ЦДТ Танкодром», МАОУ «Лицей № 121»

Казань

Научный руководитель **Никитин Олег Владимирович**

Аннотация

Одной из актуальных проблем последних десятилетий является загрязнение поверхностных вод частицами микроскопического размера – частицами микропластика. Частицы могут оказывать комплексное негативное воздействие на водные экосистемы, включая механизмы физического и химического действия. Учитывая уникальные свойства микропластиков (малый размер и большая удельная площадь поверхности), следует уделить больше внимания их воздействию на организмы. В недавних исследованиях сообщалось о токсичности микропластиков для пресноводных организмов (Liu et al., 2019), но знания об их биологическом воздействии ограничены, противоречивы и требуют дальнейших исследований (Chae, An, 2017).

Ключевые слова

Микропластик, полистирол, токсичность, скорость плавания, трофическая активность, морфометрические параметры

Цель работы

Оценить влияние частиц микропластика полистирола (МП) на морфофункциональные показатели *Daphnia magna* в лабораторных условиях.

Введение

В данной работе мы исследовали влияние частиц микропластика на пресноводных клadoцер *Daphnia magna*. Этот вид имеет небольшой размер тела, широкое географическое распространение, генетическую однородность, высокую скорость размножения и может быть легко культивирован в лаборатории, что делает его одним из наиболее востребованных модельных организмов в экотоксикологических исследованиях (Ebert, 2005; Smirnov, 2013). *D. magna* – неселективный фильтратор, в естественных условиях он находится в толще воды и может поглощать частицы микропластика вместе со своим основным питанием (фитопланктоном). Полистирол является одним из наиболее часто используемых пластиковых полимеров во всем мире (Andrady, 2011). Поэтому, в качестве материала для исследования был выбран именно этот тип микропластика. Также можно отметить, что именно полистирол в настоящее время является доминирующим полимером при проведении экотоксикологических экспериментов (Schwarzer et al., 2022).

Основные тезисы

В ходе выполненных исследований было показано влияние частиц полистирола микроскопического размера на показатели *D. magna* – показана возможная токсичность микропластика в высоких концентрациях, показано влияние на скорость плавания и трофическую активность дафний. В то же время влияние на морфометрические параметры замечено не было, т.к. вероятно требует более продолжительной схемы эксперимента. Конечно, лабораторные исследования воздействия микропластика на дафний не позволяют в полной мере предсказать реакции в естественных условиях, что отмечают и другие авторы (Aljaibachi et al., 2020), однако могут позволить лучше понять возможные механизмы воздействия.

Заключение, результаты или выводы

1. Среднелетальная концентрация LC50 для микрочастиц полистирола составила 197,35 мг/л (ДИ95% = 163,10–259,98 мг/л). 50 % гибель дафний наблюдалась только на вторые сутки и только для концентрации 200 мг/л.

2. При 48 часовой экспозиции влияние на морфометрические параметры дафний обнаружено не было, средний размер дафний во всех концентрациях в среднем составлял $1,75 \pm 0,01$ мм.

3. Скорость плавания дафний была максимальной в контрольных условиях, в среднем составляя $0,87 \pm 0,10$ см/с, значительно снижаясь на ~43% до $0,50 \pm 0,04$ см/с при наиболее высоких концентрациях (50, 125 и 200 мг/л). Скорость плавания дафний в концентрациях 50, 125 и 200 мг/л была практически идентичной.

4. При суточной экспозиции, трофическая активность дафний составляла 96 %, т.е. дафнии практически полностью выедали водоросль из культуральной среды. В эксперименте с микропластиком в концентрации 50 мг/л трофическая активность снижалась до 86 %, а при концентрации 200 мг/л существенно снижалась примерно в 5 раз до 19 %.

Учитывая широкое распространение частиц МП в пресноводных экосистемах, потенциальный риск для гидробионтов и здоровья людей, можно рекомендовать включение микропластика в программу мониторинга поверхностных вод, включая мониторинг по компонентам окружающей среды и по разным фракциям пластика, а также продолжение экотоксикологических исследований с гидробионтами, для понимания механизмов негативного воздействия частиц микропластика на компоненты водных экосистем. Это будет способствовать обеспечению экологической безопасности поверхностных вод и снижению уровня экологического риска.

Список использованной литературы и источников

1. Гузева А.В., Зеленковский П.С., Иванова Е.В., Тихонова Д.А. Исследование частиц микропластика в Финском заливе и Ладожском озере // Комплексные исследования Мирового океана. Материалы V Всероссийской научной конференции молодых ученых, 2020. – С. 414–415.
2. Зобков М.Б., Есюкова Е.Е. Микропластик в морской среде: обзор методов отбора, подготовки и анализа проб воды, донных отложений и береговых наносов // Океанология. – 2017. – Т. 58, №1. – С. 149–157.

3. Карпов Д.Д., Каурова З.Г. Исследование по распределению в воде микропластика в р. Неве и Финском заливе // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 3. – С. 159–161.
4. Каурова З.Г., Карпов Д.Д. Исследование микропластика в р. Неве и Финском заливе // Актуальные проблемы экологии и природопользования. Материалы национальной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, 2020. – С. 47–49.
5. Клещенков А.В., Ластовина Т.А., Будник А.П., Пляка П.С., Филатова Т.Б. Некоторые результаты исследования микропластика в устьевой области Дона // Комплексные исследования Мирового океана. Материалы V Всероссийской научной конференции молодых ученых, 2020. – С. 417–418.

Оценка экологического состояния озера Малое Чайковое в городе Казань после мероприятий по благоустройству

Гумерова Диляра Шамилевна

МБОУ «Гимназия № 7»

Казань

Научный руководитель **Деревенская Ольга Юрьевна**

Аннотация

Оцениваем экологическое состояние озера Малое Чайковое после мероприятий по благоустройству, при помощи методов биоиндикации. Делаем выводы по состоянию озера.

Ключевые слова

Биоиндикация, сапробность, озеро, зоопланктон, экологическое состояние, здоровье

Цель работы

Выявление современного состояния озера и оценка качества воды по методам биоиндикации

Введение

Озера – это природные водные объекты. На озере малое Чайковое в 2021 были проведены работы по очистке озера и благоустройству прилегающей территории, возникла необходимость оценить экологическое состояние озера.

Основные тезисы

Озера – это природные водные объекты с замедленным водообменом. Все природные экосистемы способны к самоочищению, но объемы загрязняющих веществ, которые они могут переработать без ухудшения качества, различны. Малые мелководные озера обладают невысокой емкостью, и ин-

тенсивная антропогенная нагрузка быстро приводит к ухудшению качества воды, исчезновению видов, нарушению структуры сообществ гидробионтов. Особенно сильной нагрузке подвергаются водоемы, расположенные в городах. Как правило, они являются еще и рекреационными объектами, используются для отдыха населения, имеют эстетическое значение, а также выполняют природоохранные функции. Однако в связи с загрязнениями озер их использование по первоначальной цели является невозможным. Данное положение и определяет актуальность работы. Для оценки экологического состояния, нами было выбрано озеро Малое Чайковое, которое располагается в городе Казань. На первый взгляд озеро кажется чистым, вода в нем прозрачная, но так ли это на самом деле? Нами были проведены исследования, а именно: отбор проб и определение видового состава зоопланктона озера Малое Чайковое, измерение физико-химических показателей воды и оценка качества воды с использованием различных методов: индекс сапробности, индекс Шеннона, Симпсона и т.д.

Наши исследования показали, что содержание кислорода в летний период было высоким, снижается в конце вегетационного периода, температура воды соответствовала климатическим нормам, электропроводность воды относительно высокая (изменялась от 620 до 740 мкСм/см²). В период «цветения» воды фитопланктоном, величина рН поднималась до 9,1 (среда щелочная), прозрачность воды была низкой и составляла 0,38 см. Зоопланктон был представлен 35 видами, из них коловраток 19 видов (54%), ветвистоусых ракообразных 11 видов (31%), веслоногих – 5 видов (14%). Видовое разнообразие было относительно высоким. По численности доминировали коловратки *Brachionus calyciflorus* или *Synchaeta pectinata*. Численность зоопланктона в среднем составляла 223,1 тыс. экз/м³ при биомассе 0,89 г/м³. По численности и биомассе в летнее время преобладали коловратки, а осенью – коловратки и веслоногие ракообразные.

Таким образом, мы пришли к выводу о том, что вода в озере Малое Чайковое по показателям зоопланктона является умеренно загрязненной.

Заключение, результаты или выводы

- 1) Видовое богатство зоопланктона было относительно невысоким
- 2) РН воды был высоким, почти щёлочью.
- 3) Озеро по индексу сапробности относится к а-мезосапробному (умеренно-загрязненному) озеру.

Список использованной литературы и источников

1. Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. С.-Пб.: Наука, 1996. – 189 с.
2. Галковская Г.А. Междисциплинарные отношения и проблемы устойчивости планктонных сообществ//Гидробиологический журнал. – 1995. – т. 31, 4. – С. 3-10.
3. Деревенская О.Ю., Мингазова Н.М. Пресноводный зоопланктон (коловратки, ракообразные) и методы его изучения: учебное пособие/ О.Ю. Деревенская, Н.М. Мингазова. – Казань: Казанский гос. ун-т, 2009. – 100 с.

4. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986. – 420 с.
5. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 510 с.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий /под ред. В.Р. Алексеева/ – СПб, 1995. – 628 с.
7. Sladecek V. System of water quality from biological point of view. Eget-nisse der Limnologie. Heft. 7, 1973.

Математическое моделирование эволюционных процессов у бактерий с CRISPR/Cas

Кищенко Димитрий Романович

ГБОУ СОШ №493

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Мокин Яков Иванович,**

Лисенкова Дарья Алексеевна, Петряшова Ирина Александровна

Аннотация

Процесс эволюции непрерывен, а значит и исследования, разрабатывающие способы исследования этой области, будут актуальны всегда. В связи с отсутствием возможности провести исследование сравнительной эффективности недавно открытой системы CRISPR/Cas, появилась необходимость проведения моделирования работы этой системы бактериального иммунитета.

Ключевые слова

Система CRISPR/Cas, эволюция, бактерии, бактериофаги, моделирование

Цель работы

Наглядно продемонстрировать эффективность CRISPR/Cas как системы защиты бактерий от бактериофагов.

Введение

Эволюция в биологии — изменение живой материи в ходе развития организма или в последовательности поколений организмов. Впервые в современном смысле он был использован Г. Спенсером, у которого этот термин означает любой процесс исторического преобразования — как отдельных видов, так и живой природы в целом. Но сегодня, в отличие от времен Спенсера, мы обладаем цифровыми технологиями, развитие которых дает возможность создавать модели различных объектов, воспроизводить процессы и предсказывать их поведение.

Основные тезисы

Впервые сравнение систем защиты бактерий от бактериофагов происходило на фоне моделирования их совместной эволюции при графическом

отображении передвижения и взаимодействии, учитывающем возможность случайных процессов встречи этих специфических объектов микробиологии. При том построенная математическая модель смогла не просто учесть работу системы CRISPR/Cas, но и отображать результаты в режиме реального времени. Эти нововведения позволили обеспечить наглядную многовариантность результатов и возможность анализа вклада различных условий. Поскольку в этой работе выявляется сравнительная эффективность систем защиты бактерий от бактериофагов, фокус моделирования направлен именно на эволюцию бактерий.

Заключение, результаты или выводы

В результате проделанной работы были изучены эволюционные особенности взаимодействия бактерий и бактериофагов, выявлена эффективность CRISPR/Cas, отражаемая на выживаемости обладающих ей бактерий, а также возможности бактериальной защиты, которые характеризуются особенностями во внешнем и внутреннем строении бактериальной клетки. Для качественного моделирования эволюционного процесса в микробиологической системе бактерий и фагов были учтены такие параметры:

- пространственные передвижения объектов моделирования
- потребность в питании бактерий
- возможность мутации в геноме бактерии
- способность наследовать измененный геном.

Для построения модели были изучены основы программирования на Python, в том числе принципы объектно-ориентированного программирования и библиотеки `matplotlib`, `pygame`, `random`. При помощи языка программирования Python и библиотеки `pygame` нами была построена математическая модель, учитывающая выделенные выше параметры и описывающая систему поведенческих особенностей бактерий и бактериофагов. Многократно создавались две популяции бактерий. При том половина изначальной популяции бактерий использовала для предотвращения заражения систему CRISPR/Cas. Были собраны выходные данные симуляций, и, на основании проведенного анализа, была выявлена сравнительная эффективность CRISPR/Cas системы и тенденции к вымиранию особей, ей не обладающих. Принцип моделирования эволюционных процессов необходимо развивать дальше. Можно сделать микробиологическую систему более сложной и похожей на реальную для понимания, как на ход эволюции влияет CRISPR/Cas система, и в дальнейшем, обладая более точными данными, научится прогнозировать поведение бактерий и предотвращать вспышки бактериальных заболеваний.

Список использованной литературы и источников

1. [Электронный ресурс]. – URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/3739/ЭВОЛЮЦИЯ (Дата обращения 29.11.2022);
2. [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/6388591/> (Дата обращения 02.01.2023);
3. Иконникова Н.В. БАКТЕРИОФАГИ – ВИРУСЫ БАКТЕРИЙ. – Минск «ИВЦ Минфина», (2017);

4. [Электронный ресурс]. – URL: <https://multiurok.ru/files/bakterii-stroieniie-bakterii.html> (Дата обращения 07.01.2023)
5. [Электронный ресурс]. – URL: <https://biouroki.ru/material/plants/bakterii.html> (Дата обращения 01.01.2023);

Половой диморфизм волка и бобра в центрально-лесном государственном биосферном заповеднике

Кораблев Арсений Николаевич

МБОУ СОШ № 1

Великие Луки

Научный руководитель **Кудрявцева Надежда Анатольевна**

Аннотация

На основе изучения выборок черепов из коллекции Центрально – Лесного государственного природного биосферного заповедника обсуждаются различия в степени проявления полового диморфизма у разных видов полигамных и моногамных млекопитающих. Показано, что уровень полового диморфизма определяется тремя основными факторами, векторы влияния которых на проявления обсуждаемого феномена различны.

Ключевые слова

Половой диморфизм, вид, волк, бобр, социальная организация

Цель работы

Целью наших исследований является поиск причин, способствующих возникновению различий уровня полового диморфизма у волка и бобра.

Введение

Наша работа освещает столь интересную тему как половой диморфизм млекопитающих, обитающих в нашем районе. Наша работа позволит лучше понимать, что такое половой диморфизм и что приводит к его возникновению. В нашей работе мы также выяснили, что влияет на степень его проявления.

Основные тезисы

Наша работа освещает довольно интересную тему: половой диморфизм млекопитающих, обитающих в нашем районе. Наша работа позволит лучше понимать, что такое половой диморфизм и что приводит к его возникновению. В нашей работе мы также выяснили что влияет на степень его проявления.

Заключение, результаты или выводы

На одной территории с волком живут другие хищники (лисица, енотовидная собака и несколько видов куных), которые составляют ему конкуренцию

в добыче мелких и средних видов млекопитающих. В добыче крупных копытных серьезную конкуренцию волку составляет человек. Широкая экологическая ниша позволяет волку снизить степень конкуренции и разделить социальные обязанности. В период выкармливания щенков самец добывает пищу и приносит в логово, в том числе и охотясь на крупных животных. Это способствует поддержанию полового диморфизма. Конкурентами бобра могут быть зайцы и лоси, посещающие берега водоемов, где живут бобры. При этом зайцы поедают верхушки молодых побегов деревьев и кустарников, а лоси, кроме того, могут использовать в пищу кору, поваленных бобрами деревьев. Однако эта конкуренция не носит острый характер. Привязанность к водоёмам не позволяет бобрам расширить экологическую нишу и разделить социальные обязанности, что нивелирует половой диморфизм.

Список использованной литературы и источников

1. Волк. 1985. Происхождение, систематика, морфология, экология. М.: Наука. Отв. ред. Бибииков Д.И. 606 с.
2. Дьяков Ю.В. 1975. Бобры Европейской части Советского Союза. Москва: Московский рабочий. 479 с.
3. Кораблёв Н.П., Кораблёв П.Н., Кораблёв М.П., 2018. Микроэволюционные процессы в популяциях транслоцированных видов: евроазиатский бобр, енотовидная собака, американская норка. М.: Товарищество научных изданий КМК. 402 с., ил. + 24 с. вкл.
4. Кораблёв Н.П., Кораблёв М.П., Кораблёв П.Н. 2021. Внутрипопуляционная изменчивость и экология псовых (лисица, енотовидная собака, волк). Тверь. Изд-во «Полипресс». 383 с.
5. Юдин В.Г. 2013. Волк Дальнего Востока России. 2-е изд., перераб. и доп. Владивосток: Дальнаука. 412 с.

Исследование различий в качестве рассады томата, выращенной под излучением люминесцентных ламп

Калинина Яна Степановна

МБОУ СОШ №1

Великие Луки

Научный руководитель **Кудрявцева Надежда Анатольевна**

Аннотация

Данное исследование посвящено выращиванию растений в светокультуре. Изложены результаты выращивания рассады томата под излучением люминесцентных ламп и светодиодных источников. Выявлено, что рассада томата, выращенная под люминесцентными лампами характеризуются большей сырой массой, однако образуемое в растениях сухое вещество под светодиодными лампами больше, чем при использовании люминесцентных ламп. При использовании светодиодов удельное потребление электроэнергии меньше, чем при использовании люминесцентных ламп. Это открывает

возможность применения светодиодов для промышленного получения рассады томата.

Ключевые слова

Рассада томата, светодиодная лампа, люминесцентная лампа, верховой торф, спектры, облученность.

Цель работы

Выявить различия рассады томата, выращенной под смешанным спектром от люминесцентных ламп и смешанным спектром от светодиодных ламп.

Введение

Экономические показатели светокультуры непосредственно зависят от соответствия спектрального состава излучения требуемым значениям. Следует отметить, что эффект от спектрального состава облучателя будет различным при использовании его для досвечивания как дополнительного к естественному освещению, либо в светокультуре, без солнечного света. Отдельные виды и сорта для достижения максимальных показателей роста требуют различного спектрального состава излучения.

Основные тезисы

Выращенная рассада томатов под разными видами ламп, приводит к различию в характеристиках, которыми обладает томат. Характеристика рассады томата, удельные показатели затрат электроэнергии на выращивании рассады приведены в таблицах.

Заключение, результаты или выводы

Проведенное исследование подтверждает, что светодиодные облучатели перспективны при использовании для выращивания рассады томата в замкнутых системах.

Список использованной литературы и источников

1. Нормы технологического проектирования теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады НТП 10-95. – М: МСХ РФ НИПИ Агропром, 2006. – С. 21.
2. Ракутько Е.Н., Ракутько С.А. Сравнительная оценка эффективности источников излучения по энергоемкости фотосинтеза // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – № 2(12). – С. 50–54.
3. Ракутько С.А. Исследование различных источников оптического излучения при выращивании рассады томата // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства: сб. науч. тр. Вып. 85. – СПб.: СЗНИИМЭСХ, 2014. – С. 69–76.
4. Ракутько С.А., Судаченко В.Н., Маркова А.Е. Оценка эффективности применения оптического излучения в светокультуре по величине энергоемкости // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 33. – С. 270–278.

5. Ракутько С.А. Прикладная теория энергосбережения в энерготехнологических процессах АПК: основные положения и практическая значимость // Известия Российской академии наук. энергетика. – 2009. – № 6. – С. 129–136.

Моделирование потенциальных местообитаний гвоздики Крылова *Dianthus Krylovianus* Juz. в Волжско-Камском крае

Маклеев Егор Владимирович

МБОУ СОШ № 86 с углубленным изучением отдельных предметов

Казань

Научный руководитель **Прохоров Вадим Евгеньевич**

Аннотация

Восстановление редких и исчезающих видов животных и растений в естественных местах обитания возможно с помощью реинтродукции, при этом используются дикие особи, перевезенные из других мест, и/или выращенные человеком искусственно (в питомниках, зоопарках, ботанических садах и т. п.). Объектом для нашего исследования выбрана гвоздика Крылова (*Dianthus krylovianus* Juz.) – эндемичный вид растения, находящийся под угрозой исчезновения. Для успешной его реинтродукции необходимо определить местообитания, которые соответствуют экологическим требованиям вида и которые подходят для искусственного внедрения сохраняемого вида. Экология этого вида на территории Волжско-Камского края практически не изучена, что определяет актуальность нашего исследования.

Ключевые слова

Моделирование, потенциальное распространение, гвоздика Крылова, факторы среды

Цель работы

Целью исследования является пространственное моделирование потенциального распространения гвоздики Крылова и выявление факторов среды, его определяющие.

Введение

Охрана и рациональное использование биоразнообразия лежит в основе Целей устойчивого развития (Цель 15: Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия). По данным Отчета о глобальной оценке биоразнообразия и экосистемных услуг за 2019 год, около 1 миллиона видов животных и растений находятся под угрозой исчезновения, и многие из них – под угрозой исчезновения в течение ближайших десятилетий (Цели в области..., 2021).

Согласно Конвенции, предусматривается два вида сохранения биоразнообразия – *in situ* и *ex situ*.

Основные тезисы

Уменьшение биологического разнообразия – одна из глобальных экологических проблем, стоящих перед человечеством в настоящее время. Одним из способов сохранения исчезающих видов, согласно Конвенции о биологическом разнообразии, является их разведение в неволе и реинтродукция в природу. Актуальность работы обусловлена необходимостью определить экологически подходящие местообитания для реинтродукции исчезающего вида. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. выявить существующие местонахождения гвоздики Крылова в пределах Волжско-Камского края;

2. подготовить пространственные данные о факторах окружающей среды;

3. провести пространственное моделирование распространения вида методом машинного обучения для определения потенциального ареала.

Объектом для нашего исследования является гвоздика Крылова – эндемичный вид растения, находящийся под угрозой исчезновения. Это многолетнее травянистое растение, эндемик Чувашского и Марийского Заволжья. Распространен также во Владимирской области, по Заволжью проникает через Республику Татарстан до запада Оренбургской области. В Татарстане известен из одного местонахождения в Зеленодольском лесничестве, хотя в середине XX века отмечался у ст. Аракчино. Произрастает в сосновых лесах, на опушках, на песчаной почве. Вид занесен в Красные книги Республик Марий Эл, Татарстан и Чувашской Республики. Район исследования охватывает Волжско-Камский край – территорию, расположенную на востоке Русской равнины примерно между меридианами Нижнего Новгорода и Уфы и параллелями Кирова и Оренбурга, в центре которого расположена Республика Татарстан. Материалы и методы исследования. В качестве материалов для исследования использованы местонахождения гвоздики Крылова и пространственные данные об условиях окружающей среды. Для определения мест произрастания вида использованы данные, опубликованные в литературе и информация проекта «Флора России» на веб-платформе iNaturalist. Для каждого местонахождения определены географические координаты, которые занесены в текстовый файл. Сведения об условиях среды получены из открытых источников. Оротографические условия определены по цифровой модели рельефа SRTM. Данные о климатических факторах взяты из модели Chelsa. Сведения об эдафических условиях получены из модели SoilGrids. Все слои пространственных данных приведены к единым проекции, охвату и разрешению и представлены растрами размером 9600×4800 пикселей. Слои, коррелирующие между собой, были исключены из набора данных. Подготовленный итоговый набор предикторов насчитывает 18 слоёв факторов окружающей среды. Для построения модели использован алгоритм максимальной энтропии, реализованный в пакете Maxent, для визуализации модели использована программа QGIS. Результаты и обсуждение. В ходе обработки литературных источников и данных проекта «Флора России» нами было выявлено 19 местонахождений гвоздики

Крылова в Волжско-Камском крае. Большая часть из них сосредоточена в Марийском Заволжье в пределах Республики Чувашия и Республики Марий Эл. Проведённое моделирование показало отличные результаты (значение AUC тестовой выборки = 0,911). В процессе моделирования выявлено, что факторами, имеющими наибольший вклад, являются дата перехода через 0°С (22,2%), содержание азота в почве (11,2%), высота над уровнем моря (10,6%) и содержание песка в почве (10,4%). При оценке важности факторов, выполненных с помощью перестановки, высокое значение показал также годовой диапазон колебаний температур (17,6%). На полученной карте потенциального распространения гвоздики Крылова можно видеть, что наиболее подходящие по экологическим условиям местообитания расположены преимущественно на северо-западе исследуемой территории – в Нижегородской области, Республики Марий Эл и Республики Чувашия. Это хорошо согласуется как с выявленными находками вида, так и с литературными данными. Доля площади, подходящей для произрастания вида в Волжско-Камском крае, согласно модели, составляет 5%. Рассматривая территорию Республики Татарстан, можно отметить, что местообитания, пригодные для интродукции вида в природу имеют довольно значительное распространение. Участки, пригодные для интродукции гвоздики Крылова, располагаются на западе республики, как в Предкамье (куда попадает Раифский участок Волжско-Камского заповедника), так и в Предволжье в долине р. Свияги.

Заключение, результаты или выводы

1. В пределах Волжско-Камского края выявлено 19 местонахождений гвоздики Крылова.
2. Подготовлен набор данных об окружающей среде, включающий слой климатических, почвенных и орографических факторов.
3. Построена карта потенциального распространения *Dianthus krylovianus* в Волжско-Камском крае.

Список использованной литературы и источников

1. Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 5 июня 1992 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. 1996. № 19.– С. 22–54.
2. Красная книга Республики Марий Эл. Том «Растения, Грибы». – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2013. – 324 с.
3. Красная Книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Издание третье. – Казань: изд-во «Идел Пресс», 2016. – 760 с.
4. Красная книга Чувашской Республики. Том 1. Часть 1: Редкие виды растений и грибов. – Издание второе, переработанное и дополненное / Науч. ред. М.М. Гафурова, М.С. Игнатов, Т.Ю. Толпышева, Т.Ю. Светашева; под общ. ред. М.М. Гафуровой. – Москва: Издательство «Буки Веди», 2020. – 332 с.
5. Попов В.А. Млекопитающие Волжско-Камского края. Насекомоядные, рукокрылые, грызуны. – Казань: Изд-во Казанского филиала АН СССР, 1960. – 468 с.

Влияние нефтяного загрязнения на возрастные группы гребневика-вселенца *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865

Силакова Александра Михайловна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель Дорошенко Юлия Валерьевна

Аннотация

В работе проведены исследования влияния одного из источников нефтяного загрязнения портовых акваторий – машинного масла в концентрациях равных 1, 2,5 и 5 предельно-допустимых концентраций (ПДК) машинного масла в воде на массовый планктонный вид *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865, являющийся массовым планктонным видом вселенцем в Черное море с 1980-х годов. Исследовали влияние на физиологию половозрелых и неполовозрелых особей *M. leidyi* машинного масла методом изменения параметров биолюминесцентного сигнала. Воздействие машинного масла оказалось более токсичным и близким к влиянию на исследуемые организмы солей тяжелых металлов, таких как, свинец и ртуть. Полученные данные стоит учитывать при оценке вреда на морскую биоту в результате нефтяных разливов.

Ключевые слова

Биолюминесценция, гребневика, нефтяное загрязнение, возрастная группа

Цель работы

Оценить влияние различных концентраций машинного масла на основные параметры биолюминесцентного сигнала гребневиков-вселенцев *Mnemiopsis leidyi* у разных возрастных групп.

Введение

Использование жидких нефтяных углеводородов (НУ) в морских акваториях и в прибрежных территориях часто приводит к их утечке при хранении и использовании, а также во время разливов и аварий на нефтетанкерах или на нефтяных платформах. Это приводит к загрязнению окружающей среды и ухудшению жизни гидробионтов, часто приводящей к их гибели. В портах и приморских населенных пунктах в воду чаще попадает дизельное топливо и смазочные материалы для двигателей плавсредств – машинное масло. Для каждого вида гидробионтов существуют такие уровни концентрации НУ, которые пагубно и неотвратно влияют на его состояние, поэтому для оценки влияния НУ на биоценоз необходимо иметь данные по влиянию их на каждый вид, доминирующий в сообществе. Одним из таких видов является для планктонного сообщества Чёрного моря гребневик-вселенец *Mnemiopsis leidyi*. Гребневик-вселенец обладает способностью к свечению, которая является индикатором физиологического состояния биолюминесцентных видов. Основными параметрами биолюминесцентного сигнала являются амплитуда,

длительность сигнала и общая энергию. Изучая изменения этих параметров у экземпляров, содержащихся в растворах с различной концентрацией токсиканта по сравнению с контрольной группой, можно оценить воздействие этого токсиканта на экземпляры исследуемого вида.

Основные тезисы

Гребневиков отлавливали прицельным ловом в бухте г. Севастополя с глубин от 20 см до поверхности моря на расстоянии не более 2 м от края бетонной набережной. Ловы проводили в светлое время суток с 10 до 12 часов утра и в хорошую солнечную погоду. Температура поверхности воды составляла 25 ± 1 °C. Сбор материала проводили в августе. После адаптации животных к новым условиям длительностью не менее 1 часа приступали к экспериментам. Концентрации для растворов выбирали из расчета норм предельно-допустимых концентраций (ПДК) для нефтепродуктов и использовали следующие концентрации, кратные ПДК в воде: 1 ПДК, 2,5 ПДК, 5 ПДК. Особи рассаживали по аквариумам с подготовленными растворами и, спустя определенное время экспозиции извлекались из них в кювету и помещались в лабораторный комплекс «Свет», с помощью которого получали значения параметров биолюминесцентного сигнала при механической и химической стимуляции. Экспозиция нахождения объектов в растворах с машинным маслом составляла 15, 30-40 и 60 минут.

Заключение, результаты или выводы

Результаты исследования показали, что воздействие машинного масла на гребневика имеет угнетающий характер. При механической стимуляции *M. leidyi* разница в изменении параметров сигнала незначительная, при химической стимуляции воздействие токсиканта более существенно для неполовозрелых особей. Длительное нахождение (в течении часа) может привести к отсутствию биолюминесцентного сигнала у половозрелых особей. Воздействие машинного масла оказалось более токсичным и близким к влиянию на исследуемые организмы солей тяжелых металлов, таких как, свинец и ртуть. Полученные данные стоит учитывать при оценке вреда на морскую биоту в результате нефтяных разливов.

Список использованной литературы и источников

1. Миронов О. Г. Взаимодействие морских организмов с нефтяными углеводородами. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 128 с.
2. Машукова О. В., Силаков М. И. Сравнительная характеристика воздействия нефтепродуктов на биолюминесценцию черноморских гребневиков-вселенцев *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865 и *Beroe ovata* Mayer, 1912 // Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского – природного заповедника РАН. – 2020. – Вып. 4 (16). – С. 58-67.
3. Миронов О. Г., Миронов О. А. Нефтяные углеводороды в морской воде прибрежной акватории г. Севастополя // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2015. – № 9. – С. 25 – 29.
4. Токарев Ю.Н., Евстигнеев П.В., Машукова О.В. Планктонные биолюминесцентные Мирового океана: видовое разнообразие, характеристики

светоизлучения в норме и при антропогенном воздействии. – Симферополь: Н.Орианда, 2016. – 340 с.

5. Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов / Под. ред. С.Н. Анисова, С.А. Соколова, Т.В. Минева и др.// Москва: Мединор, 1995. – 221 с.

Сравнительный анализ количественного содержания беталаинов в корнеплодах красной столовой свеклы (*Beta vulgaris*) в разных условиях

Мельникова Екатерина Сергеевна

МБОУ Июльская СОШ

Июльское

Научный руководитель **Загребина Анастасия Павловна**

Аннотация

Важным критерием для потребителя столовой свеклы является красный насыщенный цвет сока, который обусловлен содержанием пигментов. Изучение пигмента столовой свеклы – беталаина проводилось на разных сортах, выращенных на территории Удмуртской республики. Социологический опрос помог выявить популярные сорта среди населения и высадить эти сорта с применением одинаковых агротехнологических приемов. Сок выращенной свеклы подвергся колориметрическому изучению на содержание беталаинов с помощью фотоколориметрического метода. Изучение изменения концентрации пигмента проводилось при изменении кислотности и температуры раствора сока. Данные факторы выбраны как основные, применяемые в пищевой промышленности и быту в отношении свекольного сока.

Ключевые слова

Столовая свекла (*Béta vulgáris*), беталаины, колориметрия, оптическая плотность

Цель работы

Определить содержание беталаинового пигмента в составе красной столовой свеклы методом фотометрии при изменении pH и температуры.

Введение

Один из компонентов свеклы, проявляющий антиоксидантные свойства, является беталаиновый пигмент. Беталаины это целый класс красных и желтых пигментов. В свекле и плодах некоторых кактусов было обнаружено 24 различных вида беталаина. К одним из важнейших овощных растений нашего региона, богатых именно бетацианинами, относится красная столовая свекла, *Beta vulgaris* L., издавна выращиваемая как на промышленных

плантациях, так и на частных огородах. За многие годы усилиями селекционеров создано множество разнообразных сортов, но информация об уровне накопления бетацианинов (беталаинов) в них в доступной нам литературе не обнаружена. Интерес к этому пигменту становится популярнее в последнее время. Обусловлено это тем, что пигменты свеклы стали альтернативными натуральными пищевыми красителями, что делает изучение актуальным.

Основные тезисы

Для эксперимента были выращены на опытном участке сорта красной столовой свеклы, с применением одинаковых агротехнологических приемов. Для определения наиболее популярных сортов среди населения провели онлайн анкетирование, в результате которого и были выбраны пять популярных сортов: «Пабло», «Рубиновый король», «Мулатка», «Славянка», «Цилиндра».

Для изучения влияния pH на концентрацию пигмента выбрали три кислоты: лимонную, яблочную и уксусную одинаковой концентрации. Выбор кислот обусловлен их применением в пищевой промышленности. Изучение влияния температуры, обусловлено моделированием термической обработки. И влиянием этого показателя на содержание пигментов свеклы. Замеры проводим при остывании раствора до комнатной температуры, после нагревания до температуры раствора 50 °C и 100 °C. Измерение температуры нагреваемого раствора проводим с помощью цифрового датчика температуры Relion (РФ). Измерение количества пигмента в растворах свекольного сока определяем цифровым датчиком оптической плотности Relion (РФ) при длине волны 525(зеленый свет). После чего рассчитывали массовую долю красящих пигментов X, мг/мл в растворах свеклы. Стандартный раствор сравнения готовим из сульфата кобальта по методике ГОСТ 4212—2016. Приготовленный стандартный раствор сернокислого кобальта по интенсивности окраски соответствует содержанию 1 мг/см³ красящего вещества. За результат анализа принимали среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, относительное допустимое расхождение между которыми не превышало от 0,2 % до 0,5 %

Фотоколориметрические метод анализа основан на законе Бугера—Ламберта—Бера: интенсивность поглощенного исследуемым раствором света пропорциональна толщине поглощающего слоя и концентрации вещества в растворе.

При добавлении кислот pH раствора снижается, однако оптическая плотность возрастает, а соответственно и массовая доля пигмента. Это обусловлено тем, что в структуре бетацианинов имеется ряд групп, которые могут изменять свое зарядовое состояние при изменении pH, образуя ряд структур с различным зарядовым состоянием. Также мы заметили, что свекольный сок с кислотами длительно остается ярким, тогда как натуральный сок выцветает, становится более желтовато-бурым, разрушаются красные пигменты. Стоит отметить, что в разных кислотах концентрация пигментов отливается незначительно.

При нагревании раствора происходит незначительный рост концентрации пигмента, однако при увеличении температуры до 100°C и длительном

кипячении, происходит небольшое изменение цвета раствора, т.к. происходит разрушение пигмента. Наиболее устойчив к нагреванию, оказался сорт свеклы «Цилиндра».

Заключение, результаты или выводы

Полученные результаты позволяют подобрать наиболее благоприятные условия pH-среды и тепловой обработки, что существенным образом повлияет на их антиоксидантную, антилипидемическую и антимикробную активность готовых блюд из свеклы. Отмечу, что содержание пигментов в разных сортах отличается не значительно или не отличается, поэтому трудно отнести этот показатель к только сортовому, однако pH и температура оказывают влияние на изменения содержания пигмента.

Список использованной литературы и источников

1. Алексашина С.А., Макарова Н.В. Исследование химического состава и антиоксидантной активности моркови, свеклы и тыквы – Хранение и переработка сельхозсырья 2016, 6, 29-32
2. Бурак А.Д., Завалей А.П. Влияние способа обработки свеклы столовой на антиоксидантную активность сока и фруктово- овощных соков // ТППП АПК. 2020. №4.
3. Валеева Д.И., Саттиходжаев Хожакбархон, Швинк К.Ю., Гумеров Т.Ю., Решетник О.А., Уткин А.В. Влияние pH среды на концентрацию беталаиновых пигментов растительного происхождения // Научное обозрение. Фундаментальные и прикладные исследования. – 2019. – № 2. URL: <https://scientificreview.ru/ru/article/view?id=58> (дата обращения: 15.01.2023)
4. Кокоев Н.Ш., Ильин Н.М. . Ховрин А.Н. Рекомендации по выращиванию свеклы столовой <http://www.semenasad.ru/zhurnal/svekla.pdf> (дата обращения: 15.01.2023).
5. ГОСТ 4212–2016 РЕАТИВЫ Методы приготовления растворов для колориметрического и нефелометрического анализа. М.: Стандартинформ, 2019. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293750/4293750274.pdf> (дата обращения 10.10.2022)

Мышьяк в черноморских моллюсках: риски для здоровья человека

Максимова Дарья Андреевна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель Поспелова Наталья Валерьевна

Аннотация

Использование культивируемых мидий в биомониторинговых исследованиях важно с практической точки зрения: показатели содержания токсичных веществ в их тканях служат индикаторами состояния среды в районах размещения морских ферм, а также это позволяет оценить качество продукции ферм и ее безопасность для здоровья человека. Оценить риски для здоровья человека при потреблении мидий, культивируемых в прибрежье Севастополя – это основная задача, которая ставилась при определении концентрации мышьяка в мидии.

Ключевые слова

Мышьяк, *Mytilus galloprovincialis*, концентрация мышьяка, риск для здоровья человека, оценка степени загрязнённости среды

Цель работы

Исследовать накопление мышьяка культивируемыми черноморскими двустворчатыми моллюсками на примере мидии *Mytilus galloprovincialis* и оценить риски для здоровья человека при потреблении моллюсков.

Введение

Выращивание морских организмов является в настоящее время одним из важнейших направлений хозяйственной деятельности человека. Однако для её осуществления необходима оценка степени загрязнённости среды опасными для здоровья человека и морских организмов химическими элементами, одним из таких загрязнителей является широко распространённый в природе микроэлемент мышьяк (As). Известно, что многие морские моллюски естественным образом накапливают поллютанты, даже когда их содержание ниже предельно допустимых концентраций (ПДК) в воде. В связи с этим актуальным представляется определение накопления такого опасного поллютанта как мышьяк в мягких тканях и раковинах моллюсков на примере культивируемых мидий *Mytilus galloprovincialis* разных размерных групп для оценки возможных рисков для здоровья человека при потреблении мидийной продукции. Востребованность решения проблемы накопления опасных элементов в культивируемых моллюсках обусловлена такими факторами как:

- необходимостью обеспечить безопасность продукта перед потреблением;
- использованием в биомониторинговых исследованиях;
- повышением спроса на объекты марикультуры.

Основные тезисы

Для изучения показаний были разработаны графики зависимости накопления мышьяка в раковине и мягких тканях моллюска от размера раковины, веса тканей и сезона. В качестве объекта исследования взята мидия *Mytilus galloprovincialis*, выявлена концентрация мышьяка в раковине и мягких тканях моллюска и зависимость накопления элемента от времени года, периода нереста, размера мидии, также рассчитан целевой коэффициент опасности (THQ) и целевой риск рака (TRC) для человека при потреблении культивируемых мидий. Для проведения исследования использованы морфометрические, биохимические и статистические методы работы.

Заключение, результаты или выводы

В ходе работы над проектом мы узнали, что накопление мышьяка в мягких тканях культивируемых мидий слабо зависит от веса мягких тканей и от размера моллюска и наибольший вклад в общее накопление мышьяка в мидиях вносят мягкие ткани, при этом концентрация токсиканта зависит от физиологического состояния моллюсков и сезона. Поскольку мидий используют в мониторинговых исследованиях для определения фонового содержания поллютантов в воде, следует отбирать пробы моллюсков разных размерных групп, также индекс целевого риска развития рака у потребителей мидий, выращенных на взморье Севастополя свидетельствует о высоком риске заболевания раком при регулярном среднеевропейском потреблении мидий 17,86 – 35,71 г/день.

Список использованной литературы и источников

1. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г., № 880.
2. Рябушко В. И., Козинцев А. Ф., Тоичкин А. М. Концентрация мышьяка в тканях культивируемой мидии *Mytilus galloprovincialis lam.*, воде и донных осадках (Крым, Чёрное море) // Морской биологический журнал. – 2017. – Т. 2. – №. 3. – С. 68.
3. Поспелова Н. В., Приймак А. С., Рябушко В. И. Содержание микроэлементов в мягких тканях и раковинах мидии *Mytilus galloprovincialis*, культивируемой на взморье г. Севастополя // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. 2021. № 4. С. 67-80. URL: <https://doi.org/10.22449/2413-5577-2021-4-67-80>
4. Vieira, K. S., Delgado, J. F., Lima, L. S., Souza, P. F., Crapez, M. A. C., Correa, T. R., & Fonseca, E. M. Human health risk assessment associated with the consumption of mussels (*Perna perna*) and oysters (*Crassostrea rhizophorae*) contaminated with metals and arsenic in the estuarine channel of Vitória Bay (ES), Southeast Brazil // Marine Pollution Bulletin. – 2021. – Т. 172. – С.
5. Akter K. F. et al. Arsenic speciation and toxicity in biological systems // Reviews of environmental contamination and toxicology. – 2005. – С. 98.

О возможности совершенствования технологии производства мороженого повышенной пищевой ценности

Олейник Влада Константиновна

ФГБОУ ВО КГТУ

Калининград

Научный руководитель Ключко Наталия Юрьевна

Аннотация

В работе проведен анализ рынка мороженого Калининградской области, показаны предпочтения потребителей и определены основные пути совершенствования данной продукции.

Ключевые слова

Мороженое, анализ рынка, пониженная калорийность, формоустойчивость, экзополисахариды

Цель работы

Целью данной работы является анализ предпочтений потребителей мороженого в Калининградской области и изучение возможности совершенствования технологии его производства в части улучшения реологических характеристик, повышения биологической ценности и понижения его калорийности.

Введение

Мороженое – это холодный десерт, представляющий собой замороженную массу, состоящую из питательных, вкусовых, ароматических и эмульгирующих веществ. Оно является популярным продуктом среди населения, но, как правило, имеет высокое содержание простых углеводов и низкое – биологически полезных веществ. В связи с этим актуально исследовать возможности совершенствования его рецептуры путем регулирования энергетической и биологической ценностей, а также – органолептических показателей.

Основные тезисы

В связи с популярностью у населения продукции «здорового питания» стоит задача в расширении рецептур мороженого с новыми свойствами. К примеру, технологи сегодня повышают его вязкость, тем самым сохраняя формоустойчивость, вводят концентрат сывороточных белков, семян льна, понижают калорийность смесями подсластителей и др. [1-4]. Но, к сожалению, такой продукции недостаточно. В основном сегодня на рынке представлена продукция с высокой энергетической ценностью и низкой – биологической, а также – с эффектом «быстрого таяния». Проведенный анализ мороженого, представленного на рынке Калининградской области, показал следующий его ассортимент. Линейка мороженого ТМ «Золотой стандарт» (производитель ООО «Юнилевер Русь», г. Москва) содержит в своём

составе большое количество молока и густых сливок. Основные ингредиенты: молоко, сливочное масло, сахар и глюкозный сироп, без искусственных красителей, ароматизаторов и консервантов. Пищевая ценность на 100 г: белки – 3,6 г; жиры – 12,2 г; углеводы – 25,9 г; калории – 230 ккал. Соло (ОАО «Молоко», г. Калининград) – премиальная линейка мороженого, созданного по традиционной рецептуре в соответствии с требованиями ГОСТ 31457-2012 на основе свежих сливок собственного производства, без искусственных красителей и консервантов. Пищевая ценность на 100 г: белки – 3,7 г; жиры – 15 г; углеводы – 19,5 г; калории – 228 ккал. Мороженое ООО «Чистая линия» (г. Долгопрудный Московской обл.) отбирает сырье с подмосковных ферм и производит по традиционным рецептам из свежего коровьего молока, сливок с добавлением ванили. Пищевая ценность на 100 г: белки – 3,1 г; жиры – 12 г; углеводы – 20 г; калории – 200 ккал. Мороженое с заменителем молочного жира (ООО ТД «Ульяновский Хладокомбинат», Ульяновск). Отличительными особенностями данных продуктов являются минимальное содержание трансизомеров, высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот. Жирнокислотный состав заменителя молочного жира приближен к составу «идеального» жира для мороженого, что обеспечивает хорошую формоустойчивость и устойчивостью к тепловому шоку. Пищевая ценность на 100 г: белки – 2 г; жиры – 8 г; углеводы – 27 г; калории – 190 ккал. Щербет («Gelateria Italiana», г. Калининград) – разновидность фруктово-ягодного мороженого, иногда его замораживают не полностью и употребляют в качестве холодного напитка. Состав: вода, фруктовое пюре и сок. В щербетах не может быть молока, сливок или яиц. Пищевая ценность на 100 г: белки – 3 г; жиры – 1 г; углеводы – 23 г; калории – 120 ккал. Для изучения предпочтений потребителей провели опрос респондентов, в котором приняли участие 123 человека, из них: 67% – женщины, 33% – мужчины; среди них: 42% школьников, 44% – в возрасте 18-25 лет, 7% – от 26 до 35 лет, 7% – от 36 до 55 лет. Следовательно, можно утверждать, что мороженое – это продукт массового потребления. В ходе опроса было установлено, что мороженое является востребованным продуктом, который 37% населения покупают несколько раз в месяц. При выборе мороженого покупатель в основном ориентируется на вкусовые качества (84%) и цену (58%), среди торговых марок респонденты отдают предпочтение продукции от фирм «Золотой стандарт» и «Чистая линия». Большинство опрошенных предпочитают пломбир или шоколадное мороженое (32 и 33%), сливочное, фруктовый лёд и сорбет – соответственно по 10%. При выборе сорбета, респонденты в основном выбирают пюре из следующих фруктов и ягод: малина – 31%, клубника – 24%, вишня – 8%, лесные ягоды – 4%. Кроме того, 89% опрошенных допускают использование добавок, соответствующие ГОСТу. В качестве функциональных добавок мороженого большинство респондентов (67%) хотели бы видеть фрукты и ягоды, на втором месте БАДы (17%), на третьем – высокобелковые пищевые добавки (16%). Осуществив анализ литературы, а также исследовав предпочтения потребителей мороженого, нами были предложены варианты совершенствования его рецептуры. Для улучшения структурно-механических характеристик предлагается использовать экзополисахариды, а именно альгинат натрия, используемый как загуститель и стабилизатор при про-

изготовлении молочных продуктов. Он повышает качество и биологическую ценность продуктов питания, улучшает и сохраняет механическую структуру, понижает калорийность. Для понижения энергетической ценности изучается возможность введения дрожжей сахаромицет Буларди, которые являются источником сывороточных белков. Для повышения пищевой ценности изделия рассматривается возможность добавления высокобелковой пищевой добавки на основе рыбного белкового гидролизата и семян льна и для восполнения организма растительной клетчаткой.

Заключение, результаты или выводы

Проанализирован ассортимент мороженого, представленный на рынке Калининградской области, изучены предпочтения потребителей при выборе данной продукции, среди которых 49% заинтересованы в появлении на рынке мороженого с повышенной формоустойчивостью, 42% – в низкой калорийности и 25% – предпочитают мороженое с высоким содержанием белков. Предложены пути совершенствования продукции путем использования экзополисахаридов для повышения формоустойчивости, дрожжей сахаромицет Буларди, растительных волокон и рыбного белкового гидролизата – для улучшения его пищевой ценности.

Список использованной литературы и источников

1. Артюхова С.И., Моторная Е.В. Об актуальности использования при производстве биопродуктов для функционального питания молочнокислых бактерий, синтезирующих экзополисахариды // Международный журнал экспериментального образования. 2015, №. 5, С. 76.
2. Куликова И.К., Половянова А.В., Эрешова В.Д., Волкова Е.И., Сенькин А.В. Исследование смесей мороженого с растительными компонентами / Современное развитие России в условиях цифровой экономики к 111-летию Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова: 0,12/0,03 материалы IV Международной научно-практической конференции, (19-20 апреля) Краснодар 2018, С. 250-251.
3. Родионова Н.С., Родионов А.А., Попов Е.С., Разинкова Т.А. Дифференциально-термический анализ в оценке экзополисахаридной активности консорциумов пробиотических микроорганизмов // Известия Вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2018, №. 4, С. 95-105.
4. Пандиян К., Аннал В.Р., Кумаресан Г., Муруган Б., Гопалакришнамурти Т.Р. Разработка синбиотического мороженого, включающего *Lactobacillus acidophilus* и *Saccharomyces boulardii*. / Ч. Пандиян, В.Р. Аннал, Г. Кумаресан, Б. Муруган, Т.Р. Гопалакришнамурти // Международный журнал пищевых исследований, 2012, Том. 19, №. 3, С. 1233–1239.

Оценка состояния султанки *Mullus barbatus* (Mullidae) в прибрежных акваториях Черного моря по комплексу биологических показателей

Черезова Екатерина Валериевна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель Скуратовская Екатерина Николаевна

Аннотация

Султанка (барабуля) *Mullus barbatus* является ценным, но весьма ограниченным в настоящее время по объемам вылова промысловым видом в Черном море. Ее уловы на шельфе Крыма, Северного Кавказа и в Керченском проливе значительно подвержены колебаниям и могут составлять приблизительно от 100 до 900 т в год. Учитывая высокую промысловую значимость и существенные колебания уловов, необходимо проводить исследования, направленные на оценку состояния султанки в разных районах промысла.

Ключевые слова

Султанка, биохимические параметры, размерно-массовые и морфофизиологические характеристики, флуктуирующая асимметрия, Черное море

Цель работы

Оценка состояния султанки в двух промысловых районах Черного моря (Адлер и Севастополь) по комплексу биологических показателей.

Введение

В черноморских водах Российской Федерации обитают северокавказское и крымское промысловые стада (единицы запаса). Главные места промысла кавказского стада барабули расположены между портовыми пунктами Туапсе и Адлер, а крымского – между Алуштой и Севастополем. Биологические особенности султанки часто оказываются в фокусе внимания исследователей. В значительной степени это обусловлено её важным хозяйственным значением и необходимостью организации промысла. Однако биологические особенности барабули, обитающей в прибрежных акваториях Крыма и Кавказа в современных условиях, остаются малоизученными.

Основные тезисы

Для оценки состояния султанки проведен сравнительный анализ биохимических, размерно-массовых и морфофизиологических параметров, а также показателей флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков султанки из двух промысловых районах Черного моря (Адлер и Севастополь).

Заключение, результаты или выводы

Результаты исследований показали, что северокавказское и крымское промысловые стада султанки отличаются по ряду биологических характеристик. Активность каталазы в печени султанки в районе Адлера была

достоверно выше, чем в акватории Севастополя. Морфофизиологические параметры (коэффициенты упитанности, индекс печени и гонадосоматический индекс) рыб, обитающих в районе Севастополя, превышали соответствующие значения особей из прибрежной акватории Адлера. Доля асимметричных экземпляров в выборке султанки в районе Адлера составила 70%, в акватории Севастополя – 58%. Показатели ФА билатеральных признаков султанки в районе Адлера были достоверно выше, чем в акватории Севастополя. По размерно-массовым характеристикам крымская (Севастополь) и северокавказская (Адлер) популяции не отличались. Полученные результаты свидетельствует о менее благоприятных условиях обитания султанки в районе Адлера по сравнению с акваторией Севастополя.

Список использованной литературы и источников

1. Данилевский Н.Н., Вискребенцева Л.И. Динамика численности барабули // К вопросу динамики численности основных промысловых рыб Азовского и Чёрного морей, 1966, Вып. 24, С. 71–80.
2. Болтачев А.Р., Карпова Е.П. Морские рыбы Крымского полуострова. – Симферопль: Бизнес-Информ, 2017, 376 с.
3. Куцын Д. Н. Возраст, рост, созревание и смертность султанки *Mullus barbatus* (Mullidae) Крыма, Чёрное море // Вопросы ихтиологии. 2022, Т. 62, № 2, С. 188-197.
4. Овен Л.С., Салехова Л.П., Кузьминова Н.С. Современное состояние популяции черноморской султанки *Mullus barbatus ponticus*, обитающей в прибрежной зоне у Севастополя // вопросы ихтиологии, 2009, Т. 49, № 2, С. 214–224.
5. Романов Н.С., Ковалев М.Ю. Флуктуирующая асимметрия серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Cyprinidae) из некоторых водоемов Дальнего Востока // Вопросы ихтиологии, 2004, Т. 44, № 1, С. 109 – 117.

О возможности совершенствования аналогов молочных напитков на основе растительного сырья

Семянникова Наталья Романовна

ФГБОУ ВО КГТУ

Калининград

Научный руководитель Ключко Наталия Юрьевна

Аннотация

Рассмотрен ассортимент аналогов молочных напитков на основе растительного сырья, представленный на рынке Калининградской области. Проведен анализ путей совершенствования аналогового молока, предложены способы обогащения продукции микро- и макроэлементами.

Ключевые слова

Аналоги животного молока, растительное молоко, аналоги молочных напитков на основе растительного сырья, белково-минеральная композиция

Цель работы

Изучить ассортимент аналогов молочных напитков на основе растительного сырья, представленный на рынке Калининградской области, и провести исследования по возможности совершенствования технологии данной продукции.

Введение

Аналоги молочных напитков на основе растительного сырья, или «растительное молоко», – напитки, изготовленные на основе растительного компонента (зерна, бобовых, орехов и т.п.). Различные виды данной продукции изготавливаются как без добавок, так и с добавлением различных подсластителей, фруктовых добавок (например, банановое пюре), ароматизаторов. Несмотря на несомненную пользу подобной альтернативы, часто растительные аналоги уступают коровьему молоку в пищевой и биологической ценности. В частности, стоит отметить недостаток белка, макро- и микроэлементов, витаминов. Стоит отметить, что ввиду особого географического положения Калининградской области, представляемый потребителю ассортимент напитков сильно ограничен. Из-за возрастающей популярности растительных альтернатив, важно исследовать возможности совершенствования технологии аналогов молочных напитков в сторону их большей функциональности, а особенности расположения Калининградской области дают возможность исследовать данный вопрос, основываясь на региональном сырье.

Основные тезисы

Сейчас на рынке Калининградской области представлены растительные аналоги марок Alpro, NeMoloko, GreenMilk. Одна из основных групп потребителей растительных заменителей молока – люди с непереносимостью лактозы или других составляющих молочных продуктов. Растительная продукция популярна среди веганов и вегетарианцев, людей, следящих за фигурой и спортсменов. Особым спросом данная продукция пользуется в сегменте HoReCa. Пищевая ценность растительных аналогов молока значительно уступает таковой в животном. Исследованиями по совершенствованию технологии аналогового молока представлены в работах Стрижко М.Н. [1], Синельниковой М.Ю. с соавторами [2], Гурьевой А.В. и Рожковой М.Н. [3]. Перспективным направлением, связанным с увеличением количества белка в «растительном молоке», представляется обогащение его основы гидролизатом рыбного белка. В сравнении, на 100 мл «растительного молока» приходится в среднем 0,5 г белка, тогда как в коровьем молоке – это 3,5 г и более. Также растительные альтернативы сильно уступают в содержании микроэлементов. Наиболее актуальными являются исследования, направленные на обогащение основы кальцием и другими минеральными веществами, витаминами. На территории Калининградской области име-

ется ряд рыбоперерабатывающих предприятий, объем отходов которых в сутки составляет около 10 т. Продукты переработки рыбы являются богатым источником макро- и микроэлементов, которые можно использовать для обогащения аналогов молочной продукции на основе растительного сырья. В данный момент на кафедре пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО КГТУ проводятся исследования по обогащению «растительного молока» белково-минеральной композицией на основе рыбного сырья.

Заключение, результаты или выводы

Совершенствование технологии аналогов молочных напитков на основе растительного сырья путем их обогащения белком, микро- и макроэлементами поможет создать функциональный продукт для широкого круга потребителей.

Список использованной литературы и источников

1. Стрижко М.Н. Технологические аспекты аналогов молочных продуктов на растительном сырье // Пищевая промышленность – 2023. – № 1. – С. 36-40.
2. Синельникова М.Ю. Влияние технологических режимов изготовления овсяного напитка на качество готового продукта / Синельникова М.Ю., Матвеева Д.Ю., Харламова Л.Н., Кобелев К.В. // Пищевая промышленность – 2022. – №12. – С. 79-81.
3. Гурьева А.В. Обзор сырьевых источников, применимых для разработки продуктов на растительной основе: критерии выбора для сбалансированного состава / Гурьева А.В., Рожкова М.Н. // Пищевая промышленность – 2022. – №1. – С. 59-62.

Анализ роста бактериальной флоры экрана мобильного телефона учащихся в зависимости от обработки

Шелухина Наталья Анатольевна

МАОУ Медико-биологический лицей

Симферополь

Научный руководитель **Лебедева Ольга Дмитриевна**

Аннотация

В данной работе автор впервые исследовал и обосновал проведение влажной обработки экранов МТ сенсорного типа в течении учебного дня с целью снижения вероятности контакта с бактериальной флорой при разговоре по МТ. В работе доказано, что данный метод обработки экрана МТ позволяет снизить рост таких представителей бакфлоры, как сарцины, стафилококк и предупредить рост грибов, что влечет за собой снижение риска инфекционного контакта при разговоре по МТ и улучшает качество жизни пациентов.

Ключевые слова

Бакпосев, мобильный телефон, грибы, сарцины, стафиллокок

Цель работы

Провести микробиологический анализ экранов мобильных устройств (мобильные телефоны сенсорного типа) в зависимости от уровня их санитарной обработки в течении дня, сделать выводы и дать практические рекомендации по уходу за этим типом гаджетов.

Введение

Никто сейчас не может представить свою жизнь без мобильного телефона. Каждый день мобильный телефон находится у нас под рукой и хранит на себе следы повседневной жизни в виде микроорганизмов. А ведь за день на его поверхности могут скапливаться бактерии, иногда вредоносные, благоприятная среда которых поддерживается ещё тем, что в течение дня телефон нагревается и позволяет бактериям жить и размножаться [1,2,5]. Микрофлора поверхностей формируется за счет воздушной и контактной микрофлоры, которую пользователь МТ может занести на поверхность устройства с рук, занося частицы окружающей среды, содержащей большое количество различных микроорганизмов, плесневых грибов и вирусов [1,3,4]. Телефон является благоприятным местом пребывания микроорганизмов, т.к. он часто нагревается, контактирует с кожей и пищевыми продуктами, человек постоянно подносит его ко рту, держит в руках [4].

Основные тезисы

Дизайн исследования: проведен бакпосев с экранов МТ в начале учебного дня (всего 12 исследований), затем группу сравнения поделена на 2 группы (1-я группа – обработка экрана однократно в 12.00, 2 группа – обработка экрана дважды – 12.00 и 14.00). Проведя сравнительный анализ результатов бакпосевов после обработки в конце учебного дня в сравнении в исходными данными в 1-й группе в начале учебы, нами были сделаны следующие выводы.

Заключение, результаты или выводы

Проведен литературный обзор и его анализ; проведено, проанализировано анкетирование и выявлена группа учащихся для участия в ходе исследования; проведен самостоятельный забор баксреды для исследования; в полученных нами данных бакпосевов с экранов МТ в начале исследования лидировали представители кокковой флоры (в виде сарцин) и стафилококк (92% образцов), что отвечает данным литературных источников; обработка экрана МТ влажными салфетками в течение дня уменьшает количество микробов на экране данного вида гаджета; нами сделан вывод о незначительной разнице положительных результатов бакпосевов в группах исследования после однократной и двукратной обработки экрана МТ в течении учебного дня. Практические рекомендации: о необходимости обработки экранов МТ влажными салфетками в течении учебного дня.

Список использованной литературы и источников

1. Александрова В.П., Болгова И.В., Нифантьева Е.А. Экология живых организмов: практикум с основами экологического проектирования (6-7 кл.). – М.: ВАКО, 2014. – 144 с.
2. Г.С. Безматерных М.А. Физиология и количественный учет микроорганизмов. – Екатеринбург: ГОУ-ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 40 с. https://study.urfu.ru/Aid/Publication/176/1/Sakovich_Bezmaternyh_1.pdf
3. <https://fishki.net/3293252-25-mest-procvetajut-bakterii.html> 4. <https://svopi.ru/nauka/173078> 5. https://www.katrenstyle.ru/spotlight/proklyataya_dyuzhina

Определение наличия генов-эффекторов Tox1, Tox3, ToxA у грибов рода *Parastagonospora*

Виджаяратне Бимаша Субодхи

ФГБОУ ВО «РГГМУ»

Санкт-Петербург

Научный руководитель Зеленева Юлия Витальевна

Аннотация

В чистую культуру, на картофельно-глюкозный агар, было выделено семь моноконидиальных изолятов грибов видов *Parastagonospora nodorum* и *Parastagonospora avenae* f. sp. *triticea* с пшеницы и тритикале из Саратовской области и один изолят вида *Parastagonospora avenae* f. sp. *avenaria* с ярового овса из Тамбовской области. С использованием молекулярных маркеров, проведена идентификация генов, кодирующих NEs. У двух моноконидиальных изолятов рода *Parastagonospora* присутствовал ген Tox1, у одного – Tox3. Ген ToxA в генотипе изученных изолятов обнаружен не был. Полученные результаты будут полезны при использовании данных изолятов, изученных по наличию/отсутствию генов-эффекторов, при инокуляции растений как в лабораторных условиях, так и на селекционных участках.

Ключевые слова

Септориоз, фитопатоген, некротрофные эффекторы, ПЦР, ДНК

Цель работы

С использованием специфических пар праймеров изучить генотип изолятов грибов *Parastagonospora nodorum* и *Parastagonospora avenae* на наличие генов Tox1, Tox3 и ToxA, детерминирующих способность синтезировать некротрофные эффекторы (NEs).

Введение

Септориозы представляют собой комплекс патогенных грибов растений с широким географическим распространением, обычно связанных с пятнами на листьях и стеблях у широкого круга растений-хозяев. Многие фитопатогенные грибы обладают способностью выделять эффекторы, спо-

собствующие вирулентности фитофага. Эти эффекторы, преимущественно белкового происхождения, секретируются в апопласт клетки-хозяина, проникают в цитоплазму, где начинают манипулировать биологическими процессами, способствуя колонизации растения фитопатогеном. В ответ на действие эффекторов, растения развили врожденный иммунитет, благодаря которому включаются определенные защитные процессы. Биотрофам требуется живая клетка для извлечения питательных веществ. Реакция растения образовать хлорозы и некрозы менее эффективна против некротрофических патогенов. Они специально выделяют некротрофические эффекторы, которые нацелены на гены хозяина, чтобы вызвать некроз, обеспечивающий возбудителя питательными веществами.

Основные тезисы

Объектом исследования являются виды *Parastagonospora nodorum* и *Parastagonospora avenae*. Они представляют особый интерес, так как способны продуцировать некротрофные токсины. Геномная ДНК грибов *Parastagonospora* spp. была выделена из чистой культуры моноконидиальных изолятов, полученной на картофельно-глюкозном агаре (КГА), стандартным методом СТАВ/хлороформ. ПЦР проводили с использованием специфичных праймеров. ПЦР-скрининг на присутствие генов SnTox1 и SnTox3 проводили с использованием пар праймеров SnTox1-cF/ SnTox1-cR и SnTox3-cF/ SnTox3-cR соответственно. SnToxA детектировали с помощью ПЦР с использованием праймеров для связывания ORF ToxA TA51F и TA52R. Амплифицированные фрагменты разделяли методом электрофореза.

Заключение, результаты или выводы

В результате проведенных исследований, в генотипе изученных изолятов грибов рода *Parastagonospora* обнаружено два гена, кодирующих белки – некротрофные эффекторы. Из восьми изученных изолятов, два (вид *P. avenae*), полученных с пшеницы из Саратовской области, обладали геном Tox1, один (*P. nodorum*), из пшеницы из Саратовской области – Tox3. Ген ToxA не был обнаружен в генотипах, изученных изолятов. При использовании пар праймеров TA51 F / TA52 R мы получали четкие продукты амплификации соответствующих размеров у использованных положительных контролей. Из изученных восьми изолятов, генотипы пяти не содержат гены Tox1, Tox3 и ToxA (один полученный с тритикале (*P. avenae*), три с пшеницы из Саратовской области (один изолят *P. avenae* и два *P. nodorum*) и один с овса из Тамбовской области (*P. avenae*)).

Список использованной литературы и источников

1. Doyle J.J., Doyle J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*. 1990. V. 12. P. 13–15.
2. Gao Y., Faris J.D., Liu Z., Kim Y.M., Syme R.A., Oliver R.P., Xu S.S., Friesen T.L. Identification and characterization of the SnTox6-Snn6 interaction in the *Parastagonospora nodorum*–wheat pathosystem. *Mol. Plant Microbe Interact.* 2015. 28 (5): стр. 615-625. Doi: 10.1094/MPMI-12-14-0396- P
3. Andrie R.M., Pandelova I., Ciuffetti L.M. A combination of phenotypic and

genotypic characterization strengthens *Pyrenophora tritici-repentis* race identification. *Phytopathology*. 2007. V. 97. P. 694–701. Doi: 10.1094/PHYTO-97-6-0694

4. Видовой состав возбудителей септориозов пшеницы в европейской части России и идентификация генов-эффекторов SnToxA, SnTox1 и SnTox3 / Ю. В. Зеленева, И. Б. Аблова, В. П. Судникова и др. // *Микология и фитопатология*. 2022. Т. 56. № 6. С. 441–447. Doi: 10.31857/S0026364822060113.

Особенности формирования сообществ эпифитных миксомицетов в дубравах Кайбицкого района Республики Татарстан и города Казани

Исаева Злата Евгеньевна

МАОУ «Гимназия № 141»

Казань

Научный руководитель **Потапов Ким Олегович**

Аннотация

Цель исследования: установить разнообразие эпифитных миксомицетов дубов в лесных сообществах Республики Татарстан. В работе исследуются 3 пробные площадки в Кайбицком районе и одна в г. Казани. Актуальность работы заключается в малоизученности миксомицетов как группы организмов и очень малом количестве исследований. В результате было обнаружено 3 неописанных и 5 новых для Республики Татарстан видов.

Ключевые слова

Миксомицеты, биоразнообразие, местообитание, дубравы, сообщества

Цель работы

Установить разнообразие эпифитных миксомицетов дубов в лесных сообществах Республики Татарстан.

Введение

Миксомицеты представляют собой четвертое макроскопическое царство, представителей которого можно обнаружить в наших лесах. К сожалению, разнообразию миксомицетов долгое время не уделяли должного внимания, поэтому в настоящий момент продолжают описываться все новые для науки виды даже, казалось бы, с хорошо изученных территорий. Что касается территории Татарстана, то она остается почти неисследованной и по настоящий день. Известно менее десятка работ, описывающих разнообразие миксомицетов столь богатого на условия обитания региона. Основной пик изучения приходится на последние десять лет, и уже сейчас известно не менее полутора сотен видов. Однако помимо разнообразия необходимо

изучать и закономерности распространения, специфику адаптаций к различным факторам, приуроченность к макро- и микроусловиям обитания.

Основные тезисы

Задачи исследования:

1. Собрать кору с дубов в различных лесных сообществах с участием дуба в Кайбицком районе РТ и городе Казани;
2. Заложить кору в заранее подготовленные чашки Петри с целью последующего культивирования миксомицетов;
3. Определить видовое разнообразие миксомицетов по спороношениям с использованием ряда отечественных и зарубежных определителей;
4. Сравнить видовое разнообразие и особенности пространственного распределения миксомицетов.

Объект исследования: эпифитные миксомицеты дубрав Татарстана.

Предмет исследования: видовая структура и особенности формирования сообществ эпифитных миксомицетов Татарстана.

Гипотеза: специфика лесных сообществ с участием дуба проявляется в отношении населяемых их организмов, в том числе миксомицетов, для которых особенно важны условия микроместообитаний, формируемые на коре дуба. К таким местообитаниям также относятся подстилка, отдельные валежники, пни, крона деревьев и др. Идея оценки разнообразия эпифитных миксомицетов дубов европейской части России принадлежит Инне Владимировне Землянской (Волгоградский государственный медицинский университет), в рамках совместных исследований с которой была поставлена задача оценить разнообразие этой группы организмов в условиях Республики Татарстан в различных лесных сообществах с участием дуба.

Заключение, результаты или выводы

1. В ходе проведенных исследований на коре дуба в условиях лесных сообществ Республики Татарстан было выявлено 5 порядков, 7 семейств, 11 родов и 17 видов миксомицетов.
2. Общими для всех биотопов являются виды: *Licea operculata*, *Arcyria cinerea*, *Echinostelium minutum*. Единично встречались виды: *Physarum album*, *Physarum decipiens*, *Dianema corticatum*, *Diacheopsis sp1*, *Calomyxa metallica*, *Licea pusilla*, *Licea kleistobolus*, *Licea sp1*, *Badhamia capsulifera*, *Lamproderma sp1*. Чаше встречались виды: *Licea operculata*, *Licea parasitica*, *Arcyria cinerea*, *Echinostelium minutum*, *Paradiacheopsis solitaria*, *Perichaena vermicularis*, *Badhamia utricularis*.
3. Было выявлено 5 новых для Республики Татарстан видов: *Licea operculata*, *Dianema corticatum*, *Badhamia utricularis*, *Physarum decipiens*, *Calomyxa metallica*.
4. Самое большое биоразнообразие было отмечено на площадке "Осветленная дубрава в окр. с. Каргалы" (Кайбицкий район), наименьшее число видов обнаружено в дубраве у о.п. Новое Аракчино (г. Казань).
5. Наибольшим коэффициентом сходства характеризуется пара: осветленная дубрава у с. Турминское» и «дубрава у о.п. Новое Аракчино», наименьшим: пара «Осветленная дубрава в окр. с. Каргалы» и памятник

природы «Кайбицкие дубравы». Такое соотношение может быть объяснено спецификой условий обитаний данных сообществ.

Список использованной литературы и источников

1. Гмошинский, Е.А. Дунаев, Н.И. Киреева. – Москва : Издательство “Культурно-просветительский центр “Архэ””, 2021 – 338 с. – ISBN 978-5-94193-089-0 Лавров, Н.Н. Флора грибов и слизевиков Сибири и смежных областей Европы, Азии и Америки / Н.Н. Лавров – Труд. ТГУ. – Томск: ТГУ, 1948. – Т. 3. – 104 с. Леонтьев, Д.В. Флористический анализ в микологии: учебник для студентов высших учебных заведений/ Д.В. Леонтьев – Харьков, 2008. – 110 с. – ISBN 978-966-315-069-7 Матвеев, А.В. Использование метода влажных камер для выявления видового разнообразия миксомицетов. / А.В. Матвеев, В.И. Гмошинский, В.П. Прохоров. // Бюл. моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. – М., 2014. – Т. 119, вып. 5. – С. 36-45.; Мишулин, А. А. Из истории изучения миксомицетов в России(XIII век – первая половина XX века) / А. А. Мишулин // Проблемы экологического образования в XXI веке : Труды V Международной научной конференции (очно-заочной), Владимир, 25–27 ноября 2021 года. – Владимир: АРКАИМ, 2021. – С. 55-61. – EDN AFXNZN.

Определение видового состава летучих мышей в Волжско-Камском биосферном заповеднике

Зарипов Амир Айдарович

МБОУ СОШ №86 с углубленным изучением отдельных предметов
Казань

Научный руководитель **Батманова Екатерина Евгеньевна**

Аннотация

Антропогенный фактор становится в значительной степени угрожающим для сохранения видов летучих мышей даже на особо охраняемых природных территориях. Снижение численности рукокрылых в значительной степени зависит от наличия мест размножения, укрытий для формирования репродуктивных групп. В отношении эффективности создания искусственных укрытий для летучих мышей, приводимые в литературе данные неоднозначны.

Ключевые слова

Летучие мыши, видовой состав, Волжско-Камский биосферный заповедник, паутиная сеть, отлов

Цель работы

Определение видового состава летучих мышей в Волжско-Камском государственном природном биосферном заповеднике.

Основные тезисы

Исследования проводились на территории Раифского и Саралинского участков Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника в мае и июне 2022 г. Для отлова летучих мышей применяли паутинную сеть длиной 15 м, высотой 4 м, с размером ячейки 1 см. Сеть закрепляли на разборные опоры из алюминиевых труб диаметром 25 мм и 20 мм. Нами предложена усовершенствованная конструкция стойки с возможностью изменять высоту установки сетей, а также мобильное опускание сети для изъятия летучей мыши из сети. В Раифском участке заповедника исследования видового состава и численности выполнены 22 мая и 6 июня 2022 г. Сети были установлены в 19-10 в прибрежной зоне оз. Раифское (пляж). В Саралинском участке заповедника исследования видового состава и численности на Дальнем кордоне выполнены в ночь с 17 на 18 июня 2022г.

Заключение, результаты или выводы

1. На территории Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника в 2022 году выявлено обитание 6 видов летучих мышей: ночница водяная, ночница прудовая, ночница Наттерера, ночница Брандта, нетопырь лесной (Натузиуса), рыжая вечерница.
2. В Раифском участке заповедника отмечено 5 видов летучих мышей, в Саралинском – 5. Преобладающим видом в Раифском и Саралинском участках заповедника является ночница водяная (*Myotisdaubentonii*). В Раифе не отмечена ночница Наттерера, в Саралах – ночница Брандта.
3. Пять видов летучих мышей, обитающих на территории заповедника, занесены в Красную книгу Республики Татарстан (2016): ночница Наттерера (I категория, редкий вид); нетопырь лесной (Натузиуса), ночница водяная (III категория, редкий, малоизученный вид вид);ночница прудовая, ночница Брандта (IV категория, малоизученный вид).
4. Применение оригинальной конструкции стоек для крепления паутинной сети для ловли летучих мышей позволило повысить эффективность отлова. Данная конструкция может быть рекомендована для широкого применения в хироптологических исследованиях.

Список использованной литературы и источников

1. Дзуев Р.И. Редкие и исчезающие виды млекопитающих и птиц Кабардино-Балкарии // Тез. докл. III межресп. науч-практ. конф. Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 1998. С. 140-144.
2. Коровина Е.Е. Экология рукокрылых лесостепной зоны правобережного Поволжья, фауна, ландшафтная приуроченность, биоценотические связи с микроорганизмами // Дисс. ... канд. биол. наук, Пенза, 2012. С.31-38
3. Красная книга Республики Татарстан: животные, растения, грибы. Казань: Идель-пресс, 2016. 759 с.
4. Смирнов Д.Г. Рукокрылые Среднего Поволжья: Дисс. ... канд. биол. наук. Пенза 1999. С.34
5. Снитько В.П., Снитько Л.В. Методы установки и использования паутинных сетей для отлова рукокрылых // Зоологический журнал. 2012 С. 34–36.

Оценка рекреационной дигрессии лесных сообществ лесопарка «Лебяжье»

Вафина Ясмин Альбертовна

МАОУ «Лицей № 121»

Казань

Научный руководитель Прохоров Вадим Евгеньевич

Аннотация

Для удовлетворения своих потребностей человек вынужден использовать экосистемные услуги, однако многие изменения, вызываемые деятельностью человека, приводят к непредвиденным последствиям, противоречащим его же интересам. При изучении динамики природного комплекса под влиянием рекреационной деятельности человека в равнинных условиях на первых порах можно сосредоточить внимание на изучении изменений его фитоценотической части. Исследования стадий рекреационной дигрессии было проведено на примере лесных группировок части Учинского лесопарка, непосредственно примыкающей к первой зоне отдыха (Клязьминскому пансионату).

Ключевые слова

Рекреационная дигрессия, лесные сообщества, лесопарк «Лебяжье», эколого-ценотический анализ

Цель работы

Провести оценку рекреационной дигрессии лесных сообществ лесопарка «Лебяжье».

Введение

Наше время характеризуется бурным развитием городов и обострением проблем, связанных с взаимоотношениями природы и общества. Одна из этих проблем – противоречие между ростом городов и стремлением сохранить живую природу в городских и пригородных территориях. Для удовлетворения своих потребностей человек вынужден использовать экосистемные услуги, однако многие изменения, вызываемые деятельностью человека, приводят к непредвиденным последствиям. На территории лесопарка планируется благоустройство территории, включая организацию экологических троп, что делает актуальным оценку рекреационной нагрузки и оценку современного состояния лесных экосистем лесопарка.

Основные тезисы

Задачи исследования:

1. Провести эколого-ценотический анализ состава лесных сообществ лесопарка и оценить стадии рекреационной дигрессии;
2. Провести сравнительный анализ дигрессии различных растительных формаций;

3. Построить карту-схему пространственного распределения стадий рекреационной дигрессии.

Материалы и методы исследования

Материалом для настоящей работы послужили геоботанические описания 177 площадок, которые были проведены сотрудниками и студентами Казанского университета с середины 80-х годов прошлого столетия. Информация об этих площадках была получена из базы данных «Флора» (Рогова и др., 2010). Для каждой площадки был проведён эколого-ценотический анализ. Каждой площадке был присвоен балл стадии рекреационной дигрессии (от I до V) по методике Н. С. Казанской. Опираясь на эту методику, был проведен сравнительный анализ и построены графики.

Результаты исследования

Распределение эколого-ценотических групп позволило провести оценку стадий рекреационной дигрессии. Анализ распределения площадок по баллам нагрузки оказалось следующим: 2,9% площадок находятся на I стадии рекреационной дигрессии, 5,7% – на II, 35,7% – на III, 45,7% на IV и 10% – на V стадии. На основе электронной карты точек геоботанических описаний нами была построена изолинейная карта стадий рекреационной дигрессии на территории лесопарка «Лебяжье» (рис. 9). Наиболее нарушенные сообщества (на IV стадии дигрессии) располагаются в кв. 21, 22, 32, 33, где находятся базы отдыха и основные рекреационные территории между озёрами Бол. Лебяжье, Бол. Глубокое и Мал. Глубокое.

Заключение, результаты или выводы

1. На территории лесопарка отмечено 399 видов высших сосудистых растений. В составе флоры насчитывается 1 вид плауновидных, 5 видов хвощевидных, 7 видов папоротниковидных, из редких видов в кв. 32, 5 видов голосеменных (единично была отмечена пихта). Покрытосеменных растений, согласно видовому списку, выявлено 382 вида, относящихся к 69 семействам и 245 родам.

2. Преобладающей на всех площадках является III стадия рекреационной дигрессии. Это обусловлено тем, что эти сообщества находятся на средне-нарушенной стадии.

3. На территории лесопарка сосновые формации нарушены сильнее остальных. Липовые формации отличаются наименьшей нарушенностью.

4. Проведенный пространственный анализ распределения сообществ на по стадиям рекреационной дигрессии показал, что наиболее нарушенными являются кв. 21, 22, 32, 33, находящиеся между озёрами Бол. Лебяжье, Бол. Глубокое и Мал. Глубокое.

Список использованной литературы и источников

1. Рогова Т.В., Белоногов В.А., Байбаков Э.И. Общая экология. Методические указания к практическим занятиям. – Казань: изд-во Казанского университета, 2000. – 24 с.
2. Рогова Т. В., Прохоров В. Е., Шайхутдинова Г. А., Шагиев Б. Р. Электронные базы фитоиндикационных данных в системах оценки состояния природных экосистем и ведения кадастров биоразнообразия // Учёные записки

Казанского государственного университета, 2010, т. 152, кн. 1, сер. естественные науки. – С. 174-181.

3. Рогова Т. В. Голубое и зеленое. – Казань: Татар. кн. изд-во, 1984. – 94 с.
4. Бутаков Г. П. Экологическая катастрофа системы озер Лебяжье // Актуальные экологические проблемы республики Татарстан. – Казань, 1995. – 15-16 с.

Новые виды органических удобрений

Дербасова Дарья Максимовна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель **Надежда Михайловна Королькова**

Аннотация

В работе предложены новые виды органических удобрений на основе вермикомпоста и куриного помета. Технология приготовления удобрений подразумевает кавитационную обработку исходного сырья. Произведена оценка эффективности удобрений, полученных из отходов птицеводческих хозяйств и вермикомпоста, на семенах различных сельскохозяйственных культур (*Daucus carota* L., *Carum carvi* L., *Cucurbita pepo* L., *C. maxima* L., *Zea mays* L.). Исследования проводились согласно ГОСТ 12038-84 с соблюдением всех условий подготовки, проращивания и оценки энергии прорастания и всхожести. В результате определены преимущества разработанных удобрений в сравнении с аналогами.

Ключевые слова

Вермикомпост, куриный помет, органическое удобрение, сельское хозяйство, кавитация

Цель работы

Анализ эффективности применения новых видов органических удобрений на посевные качества различных видов сельскохозяйственных культур.

Введение

В наши дни сельскохозяйственная сфера деятельности динамично развивается, что позволяет аграриям обеспечивать всеми необходимыми продуктами питания потребителей. Важно понимать, что при такой активной деятельности почва со временем истощается, теряет свою структуру и плодородные качества. На самостоятельное восстановление может потребоваться несколько лет, прежде чем снова появится долгожданный и качественный урожай. Появляется необходимость в рекультивации почвы и восстановления плодородного слоя для увеличения урожайности путем внесения удобрений в почву. Для поддержания плодородного состояния почвы предлагается использовать органические удобрения, в связи с тем,

что в их состав входят вещества растительного и животного происхождения, которые разлагаются и образуют минеральные вещества.

Основные тезисы

В ходе выполнения работы были созданы новые виды органических удобрений на основе вермикомпоста и птичьего помёта в разных концентрациях. При приготовлении удобрений применялись кавитационные эффекты. Концентраты органического удобрения готовились в двух соотношениях твердой и жидкой фазы (1:10 и 1:5). Для этого навески исходного сырья (птичий помёт и вермикомпост) массой 200 и 400 г разбавлялись бидистиллированной водой и доводились до объема 2 л. Растворы выдерживались в постоянных условиях при температуре 20°C и давлении 760 мм рт.ст. в течение 14 дней. Для получения органического удобрения растворы обрабатывались на кавитационной установке Активатор-Gd. Представляющая собой ультразвуковую установку, включающую гидродинамический генератор звука роторного типа, электромотор и средства контроля технологических параметров. Время экспозиции составляло 15 минут при частоте от 30 Гц. Кавитационная обработка, благодаря локальному механическому и температурному воздействию, производит стерилизационный эффект на патогенную микрофлору сырья, в том числе уничтожает яйца гельминтов. Занесение в почву семян сорных растений также исключается. Таким образом, технология приготовления позволяет производить удобрения, минимизируя недостатки, существующие у аналогов. Оценка эффективности применения новых видов удобрения проводилась с помощью определения энергии прорастания семян и всхожести выбранных сельскохозяйственных культур. Эксперимент был проведен в четырехкратной повторности. Для каждой серии отбирались по 100 семян моркови и тмина и по 50 семян – кукурузы и тыквы. В ходе эксперимента оценивалось влияние энергии прорастания и всхожести семян для созданных органических удобрений на основе вермикомпоста и птичьего помета в разных концентрациях. В качестве контрольной пробы использовалась бидистиллированная вода. Для сравнения эффективности влияния разработанных органических удобрений на использовали сертифицированные удобрения «Сила Роста» и «Риверм».

Заключение, результаты или выводы

По результатам исследования выявлено, что при применении органического удобрения на основе куриного помёта улучшаются посевные качества сельскохозяйственных культур.

Список использованной литературы и источников

1. Павленко Олеся. Путин: российские удобрения будут брать, с голода никто умирать не хочет // Газета «Коммерсантъ» №58 от 05.04.2022. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5294329>.
2. Павленко Олеся. Путин: российские удобрения будут брать, с голода никто умирать не хочет // Газета «Коммерсантъ» №55 от 31.03.2022. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5283923>
3. Наприенко А. А. Кавитация // Молодежь и наука: сборник материалов IX

Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 385-летию со дня основания г. Красноярска. 2013. С. 16-20.

4. Руководство пользователя. Гидродинамическая мельница-кавитатор «Активатор-Gd» // Активатор. 2022. URL: <http://www.activator.ru/AcGd.html>.
5. Определение количественных и качественных характеристик гумуса различными методами и интерпретация полученных результатов: Методические указания / под ред. Е. В. Каллас, А. С. Новикова, Т. О. Валевиц М. : Томский государственный университет, 2020. 55 с.

Фитогормональные свойства этилена

Сорокина Анна Александровна

МАОУ СШ №8

Городской округ г. Бор Нижегородской области

Научный руководитель **Пряхина Татьяна Борисовна**

Аннотация

В работе были исследованы фитогормональные свойства этилена, который был получен с помощью реакции дегидратации этанола. В колбы с воздухом и полученным этиленом помещались образцы банана, груши, листа папоротника. Спустя 3 часа образцы сравнивались.

Ключевые слова

Этилен, фитогормон, этефон, этилен-продуцент

Цель работы

Исследовать фитогормональные свойства этилена.

Введение

Гормональная система регуляции является одной из важнейших систем у растений и включает в себя фитогормоны. Фитогормоны – природные регуляторы роста и развития растений. Этилен относят к фитогормонам.

Основные тезисы

Анализируя результаты эксперимента, автор работы заметила, что в случае с бананом и грушей этилен способствует быстрому созреванию плодов, т.е. выступает стимулятором, так как плоды приобретают более жёлтую окраску по сравнению с экземпляром, находившимся в колбе без этилена. А в случае с листом папоротника происходит пожелтение листа и его засыхание. Этилен в растениях способствует нарушению тропизмов; вызывает в растениях переориентацию цитоскелета из микротрубочек, это ведёт к укороченному росту растения и утолщённому стеблю; является главным гормоном старения, это основной гормон, отвечающий за сбрасывание листьев; ингибирует (замедляет) рост корней в длину, но важен для образования боковых корней и образования корневых волосков; способствует закладке

механических тканей в стеблях растений; вызывает увядание элементов цветка; действует на плоды разных растений по-разному; влияет на заживление ран растения; участвует в некоторых формах иммунного ответа при защите растения.

Заключение, результаты или выводы

В работе получен этилен, изучено влияние этилена на образцы растений. В сельском хозяйстве этилен заменяют, так как это газообразное вещество, применяют не этилен, а этилен-продукты, которые разлагаясь образуют этилен. Наиболее распространён среди них этефон – 2-хлорэтилфосфоновая кислота. Этилен как фитогормон может выступать, как ингибитор и как стимулятор. Он способствует быстрому созреванию плодов, но в тоже время он может работать в обратную сторону и блокировать поступление хлоропластов.

Список использованной литературы и источников

1. Артеменко А.И. Органическая химия / А.И. Артеменко – М.: Высшая школа, 2007. – 559 с.
2. Березин Б.Д. Курс современной органической химии / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. – М.: Высшая школа, 2001. – 768 с.
3. Иванов В.Г. Практикум по органической химии: учебное пособие для студентов высших педагогических заведений / В.Г. Иванов, О.Н. Гева, Ю.Г. Гаверова. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 288 с.

Создание редактирующей конструкции для гортензии, с целью изменения окраски цветка

Осипова Вероника Кирилловна

ГБОУ СОШ № 619 Калининского района

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Ерастенкова Мария Викторовна**

Аннотация

Проект направлен на исследование возможности применения методов геномного редактирования для изменения цвета гортензии. Основной целью проекта является получение редактирующей конструкции, способной изменить цвет чашелистиков гортензии. Для реализации исследования были проанализированы статьи по темам: “Редактирование генома”, “Создание редактирующих конструкций”, “Гортензия дуболистная и гортензия широколистная в культуре *in vitro*”, “Секвенирование генома” (Xing, HL. at el. 2014, Bortesi L. at el. 2015, Malyarovskaya V. at el. 2017). В ходе реализации проекта мы планируем использовать методы исследования растений: *in vitro*, *in silico* анализ. Благодаря этим методам, мы можем создать редактирующую конструкцию для “нокаута” гена, отвечающего за окраску цветка, а в дальнейшем получить новый сорт гортензии, что и будет являться конечным этапом нашего исследования.

Ключевые слова

Гортензия, редактирующая конструкция, окраска, кустарник, *in vivo*, *in silico*

Цель работы

Создание и проверка эффективности вектора для редактирования (pKSE401), с целью изменения окраски цветка гортензии. (*H. Macrophylla*, *H. quercifolia*)

Введение

На данный момент улучшение цветочных культур методами генетической модификации и редактирования генома довольно популярно, однако гортензии не входят в список самых изучаемых видов, что делает данное исследование достаточно уникальным. Гортензия является одной из широко используемых декоративных культур и имеет экономическую ценность. Геном гортензии широколистной отсековенирован в 2021 – это даёт нам обширную базу для исследований.

Основные тезисы

Я работаю над созданием редактирующей конструкции с помощью метода *in silico* анализа, а также *in vitro*, для получения кустарника с неспецифичной окраской цветка.

Заключение, результаты или выводы

В качестве результатов исследования можно выделить такие этапы, как: определение гена-интереса; подбор основы последовательности вектора pKSE401; получение черенков гортензии дуболистной (*H. quercifolia*) (Ботанический сад Петра Великого (СПб)); отработка выбранных методов стерилизации; приготовление 2(первых) питательных сред из таблицы; введение гортензии широколистной (*H. macrophylla*) в культуру *in vitro*.

Список использованной литературы и источников

1. Malyarovskaya V., Samarina L. *In vitro* morphogenesis of ornamental shrubs *Camellia japonica* and *Hydrangea macrophylla* // *Plant Tissue Culture and Biotechnology*. – 2017. – Т. 27. – №. 2. – С. 181-187. <https://doi.org/10.3329/ptcb.v27i2.35023>
2. Rinehart, T. A., Scheffler, B. E., & Reed, S. M. (2006). Genetic Diversity Estimates for the Genus *Hydrangea* and Development of a Molecular Key Based on SSR, *Journal of the American Society for Horticultural Science* jashs, 131(6), 787-797. Retrieved Feb 15, 2023 <https://doi.org/10.21273/JASHS.131.6.787>
3. Wu, Xingbo and Hulse-Kemp, Amanda M and Wadl, Phillip A and Smith, Zach and Mockaitis, Keithanne and Staton, Margaret E and Rinehart, Timothy A and Alexander, Lisa W. Genomic Resource Development for *Hydrangea* (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.) – A Transcriptome Assembly and a High-Density Genetic Linkage Map. // *Horticulturae*. – 2021. – Т. 7. – №. 2. – С. 25. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7020025>
4. Chen, H.; Wang, D.; Zhu, Y.; Li, W.; Chen, J.; Li, Y. Integrative Transcriptomics and

Proteomics Elucidate the Regulatory Mechanism of Hydrangea macrophylla Flower-Color Changes Induced by Exogenous Aluminum. *Agronomy* 2022, 12, 969. <https://doi.org/10.3390/agronomy12040969>

5. Дунаева, С.Е., Пендинен Г.И., Антонова О.Ю., Швачко Н.А., Волкова Н.Н., Гавриленко Т.А. Сохранение вегетативно размножаемых культур в *in vitro* и криоколлекциях: методические указания // под. ред. Т.А. Гавриленко. – СПб.: ГНУ ВИР Россельхозакадемии, 2011. – 65 с.

Сборка нуклеотидной последовательности гена *Vicilin*

Кочерыгина Юлия Сергеевна

ГБОУ СОШ № 619 Калининского района

Санкт-Петербург

Научные руководители: Богомаз Денис Игоревич, Храмов Данил Дмитриевич, Яжгур Александр Алексеевич

Аннотация

Целью моего проекта является сборка участка нуклеотидной последовательности гена *Vicilin*, состоящего из «головы» и «тела» В ходе работы нам потребовалось выполнить следующие задачи 1.Выделить гены из плазмид 2.Провести ассиметричный ПЦР 3.Провести ПЦР с перекрыванием Полученные данные: В процессе написания проекта был исследован процесс сборки нуклеотидной последовательности. Приведены результаты в виде сшитых частей гена *Vicilin*. В дальнейшем эта работа поможет продолжить работу с другим проектом на базе "Сириус. Лето." :«Конструирование и синтез последовательности гена универсального, синтетического запасующего белка растений, полностью удовлетворяющего потребность пищи человека по аминокислотному составу.», а также используемые методы могут быть использованы в других проектах.

Ключевые слова

Ген, ПЦР, электрофорез, сборка последовательности, *Vicilin*, выделение гена

Цель работы

Собрать участок нуклеотидной последовательности гена *Vicilin*, состоящий из "головы" и "тела".

Введение

Научно-исследовательский проект сборка нуклеотидной последовательности гена *vicilin* – это один из этапов большого проекта «Конструирование и синтез последовательности гена универсального, синтетического запасующего белка растений, полностью удовлетворяющего потребность пищи человека по аминокислотному составу.», который выполняется на базе «Сириус. Лето». *Vicilin* представляет собой глобулин, который является запасным

белком семян бобовых растений. В большом проекте мы собираемся синтезировать *de novo* ген *Vicilin*, который является одним из запасующих белков гороха. Проект разделен на две части: 1- работа в специальных программах для создания модели изменения структуры белка при замене некоторых аминокислот, то есть биоинформатическая (*in silico*) и биоинженерная (*in vitro*) часть, где мы в лаборатории работали с генами, ферментами, нуклеиновыми кислотами на научном оборудовании. В результате полученный ген может быть использован для генетической модификации гороха, с целью увеличения его пищевой ценности. Данный проект актуален, так как множество людей по определенным причинам употребляющие в основном или только растительную продукцию (по медицинским показаниям или собственному желанию) смогут сбалансировать своё питание. Проблема: сложность в большом проекте собрать последовательность гена *Vicilin*. Актуальность: геновая инженерия – популярное и развивающееся направление биологии, изучение гена *Vicilin* и нахождение способа сборки данной нуклеотидной последовательности способствует облегчению работы над большим проектом.

Основные тезисы

Сборка нуклеотидной последовательности проводилась *in vitro* в несколько этапов. Ген *Vicilin* для удобства редактирования был разделен на 3 части:

1. с 1 по 20 праймер «голова» (439 нуклеотидов)
2. с 21 по 40 праймер «тело» (452 нуклеотида)
3. с 41 по 62 праймер «хвост» (501 нуклеотид).

Моей задачей являлось сшить первые 2 участка: «голову» и «тело». После редактирования гена можно приступить к работе. Для удобства мы делали это поэтапно, в начале выделили гены из плазмид, после чего сделали одноцепочечные ДНК с помощью Ассиметричного ПЦР и сшили 2 участка ДНК с помощью ПЦР с перекрыванием.

Заключение, результаты или выводы

В соответствии с целью были решены следующие задачи: 1. Выделены гены из плазмид 2. Проведен ассиметричный ПЦР 3. Проведен ПЦР с перекрыванием В ходе научно-исследовательского проекта была проведена серия экспериментов с целью сшивания нуклеотидной последовательности гена *Vicilin*. Для этого использовались такие методы, как полимеразная цепная реакция (ПЦР), электрофорез. Все задачи были выполнены и цель удалось выполнить. А проблема сложности в большом проекте собрать последовательность гена *Vicilin* была решена. В дальнейшем данная работа позволит продолжить работу с проектом «Конструирование и синтез последовательности гена универсального, синтетического запасующего белка растений, полностью удовлетворяющего потребность пищи человека по аминокислотному составу», который выполняется на базе «Сириус. Лето.»

Список использованной литературы и источников

1. Малый практикум по геной инженерии Т.В. Матвеева, Д.И. Богомаз, Л.А. Лутова

2. Г. Г. Гончаренко ОСНОВЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ Методическое пособие
3. Рис Дж. Б., Урри Л. А., Кейн М. Л., Вассерман С. А., Минорски П. В., Джексон Р. Б. Биология Campbell в трёх томах, том 1. Химия жизни. Клетка. Генетика / под ред. П. В. Волошиной, С. Б. Ястребовой, А. А. Лукьяновой, Д. М. Мартыновой, Н. Р. Онищенко / пер. с англ. О. В. Аверчевой, К. А. Андреева, Д. М. Барановской, Е. Д. Зотовой, Д. Ю. Кондратенко, И. А. Лаврентьевой, А. А. Латановой, М. Ю. Мазиной, Н. М. Маркиной, Д. М. Мартыновой, М. Ю. Мышкиной, А. С. Натровой, А. П. Парнес, М. М. Половицкой, М. П. Рафаевой, А. П. Рюминой, М. К. Саитходжаевой, М. Н. Тутукиной, О. С. Форсовой. СПб: "Диалетика", 2021. 672 с.
4. Пассарг Э. Наглядная генетика / пер. с англ. под ред. Д. В. Ребрикова. М.: Лаборатория знаний, 2021. 508 с.
5. 5.т Захаров В. Б., Мамонтов С. Г., Сонин Н. И., Захарова Е. Т. Биология. Общая биология. Учебник. Углубленный уровень. 10 класс. М.: Дрофа, 2019. 349 с.