



Сравнительный анализ прибрежно-водных растений Ульяновского и Большого Голого озёр Хопёрского государственного природного заповедника

«Биология»

Бирюк Анна Сергеевна, Владимирова Светлана Ильинична (научный руководитель, педагог дополнительного образования), место выполнения работы: МБУДО БЦВР БГО структурное подразделение «Учебно-исследовательский экологический центр им. Е. Н. Павловского»

Особый интерес, с точки зрения изучения, представляют растения озера на охраняемых территориях. Мероприятия, проводимые администрацией заповедника по благоустройству, привели к увеличению потока туристов, что не могло не повлиять на состояние водоемов, поэтому исследования являются актуальными. Результаты данной работы могут быть использованы научным отделом заповедника при разработке мероприятий по сохранению, восстановлению и распространению отдельных видов ПВР, что является практической значимостью работы. Исследования гидрофлоры на территории заповедника актуальны, т.к. весь собранный полевой материал ложится в основу теоретической проработки и отслеживания тенденций присутствия реликтовых и редких видов в Юго-восточной части Воронежской области. ПВР (прибрежно-водная растительность) - растения, связанные с водоемом и его особенностями, обитающие в толще воды и на её поверхности, а также прибрежные растения и меженные эфемеры. Экобиоморфологическая классификация - классификация растений по типам и группам (гидрофиты, гелофиты, околотовые растения)

Географическая характеристика района (по учебному пособию Милькова Ф.Н). Характеристика водоема по методическому пособию Семёнова А.А. Определение растений. Распределение ПВР по группам (экобиоморфологическая классификация по Папченкову В.Г.) из учебного пособия А.А. Семёнова, М.А. Кудряшова. Составление карт зарастаний: создание карт схем, нанесение на карту условными знаками растений. Сравнительный анализ проводился по формуле Сёренсена

Место проведения исследования – территория Хопёрского государственного природного заповедника, Центральное лесничество, Ульяновское озеро (УО) в 110 квартале ХГПЗ, Большое Голоое озеро (БГО) в 122 квартале ХГПЗ. Обследование водоёмов показало наличие 14 видов ПВР (на БГО 15 видов, на УО 12 видов), из них 1 занесен в Красную книгу Воронежской области. Растения разделены по экобиоморфологической классификации. Сделаны схемы озёр на конец июня 2021 и карты зарастания. Определён коэффициент сходства между ПВР озёр, он равен 81%

Данная тема требует своего дальнейшего исследования, так как водные растения являются важным составляющим водоёмов. Проводя долговременные исследования на данную тему можно изучать изменение экологического состояния водоёма и, как следствие, изменения в экологическом состоянии окружающей среды. Необходимо вести тщательный учет видов, которые находятся под угрозой существования (чилиим или водяной орех, кувшинка белая)



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Создание технологии получения биомассы мицелия и плодовых тел *Hericium erinaceus*

«Биология»

Зорина Татьяна Денисовна, Плотников Евгений Владимирович (научный руководитель, учитель биологии), место выполнения работы: МАОУ школа Перспектива

Hericium erinaceus (Bull.) Pers., 1797 (Ежовик гребенчатый) - макромицет медицинского назначения, обладающий противоопухолевой и противовоспалительной активностью. Несмотря на возрастающую популярность *H.erinaceus* в мире в качестве источника биологически активных веществ, в России данный гриб остается малоизвестным. В связи с этим на территории России не существует промышленное получение плодовых тел Ежовика гребенчатого. Мы поставили цель: разработать оптимальную технологию получения плодовых тел *H.erinaceus*.

Маточный мицелий получали на искусственных питательных средах. Для получения использовали питательные среды "Тсуджияма" и "Сусло-агар", выращивали в стерильных чашках Петри. Маточный мицелий получали в термостате при температуре 25°C. Для получения плодовых тел приготовили два субстрата - кокосово-опилочный с добавлением пшеницы и опилочный с добавлением тыквы и соломы. Их раскладывали в банки объемом 1 литр и автоклавировали при 1 атм 121°C.

В процессе работы получилось обозначить наиболее оптимальную питательную среду для получения маточного мицелия - Сусло-агар, так как скорость роста мицелия составила 1,4 мм в сутки, в то время как на Тсуджияме - 0,9 мм в сутки.

На данный момент проект находится на этапе заражения заражения опилочно-зернового субстрата и в дальнейшем планируется производить наблюдение за скоростью зарастания субстратов. В итоге планируется обозначить наиболее оптимальный способ получения плодовых тел, который в дальнейшем можно будет использовать для промышленных масштабов.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Разработка методики выращивания острого перца на ситиферме

«Биология»

Степанова Маргарита Алексеевна, Плотников Евгений Владимирович (научный руководитель, Учитель биологии), место выполнения работы: МАОУ Школа Перспектива

Сейчас, в связи с актуализацией проблем экологии и аграрного хозяйства, ситифермы все чаще используются для культивирования различных сельскохозяйственных культур. Ситифермерство стало общемировым трендом. Данная технология позволяет эффективнее и дешевле производить самые разнообразные сельскохозяйственные культуры. Например, *Сapsicum annuum L., 1753* (Перец стручковый), который, ввиду популяризации кухонь южных стран, становится перспективной овощной культурой. Таким образом была поставлена цель: разработать технологию выращивания сортов острого перца на ситиферме.

Объектом исследования выступили сорта "Жёлтый гриб", "Royal Black" и "Хабанеро". Были высажены микроклоны *S. annuum* в подобранные условия на вертикальную систему гидропонных установок закрытого типа с системой капельного полива от ООО «Городские теплицы» (iFarm), в субстрат на основе стружки кожуры кокосовых орехов. Были проведены адаптация, вегетация, цветение и плодоношение.

Мы выяснили, что на ситиферме плодоношение наступает один раз в 2-3 месяца, между плодоношениями растения продолжают набирать биомассу. За период плодоношения каждый сорт приносит 50-200 г. свежих плодов, масса плодов на одном кусте варьируется от 5 до 30 г, количество плодов в сравнении первого плодоношения с последним не изменилось. Изменения вкусовых качеств первого урожая и последующих также не были зафиксированы.

Были подобраны сорта перца стручкового со сходными условиями произрастания, оптимальные условия на самой ситиферме и подходящая питательная среда. Была оценена сортов. Планируется проведение оценки количественного содержания капсаицина в перцах, выращенных на ситиферме. Данный проект может быть применен, например, в обеспечении продуктами питания районов с низкой сельскохозяйственной эффективностью или в оптимизации экономики.



Сравнительный анализ фенологических и микроклиматических наблюдений за древесно-кустарниковыми растениями на учебно-опытном участке, в рамках проекта РГО «Фенологическая сеть»

«Биология»

Киселев Илья Федорович, Владимирова Светлана Ильинична (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: МБУДО БЦВР БГО СП «Учебно-исследовательский экологический центр им. Е.Н. Павловского»

Данная работа направлена на изучение фенологических явлений в мире растений на территории Воронежской области. Местом проведения исследования стал учебно-опытный участок, расположенный во внутреннем дворе структурного подразделения БЦВР. Проблема, которая поднимается в работе – недостаточность сведений о локальных фенологических данных БГО. Хотя есть отчетные работы студентов в рамках летней практики по ботанике БФ «ВГУ». Наблюдения немногочисленны и носят разрозненный характер, поэтому разработка данной темы весьма актуальна, что подтверждается большим вниманием к фенологии со стороны общественных и научных организаций и, в частности, Русского географического общества. Так РГО создало специализированный интернет-портал, агрегирующий фенологические наблюдения со всех регионов России, куда загружаются и наблюдения автора этой работы. Цель исследования: провести сравнительный анализ фенологических наблюдений за ДКР и микроклиматическими показателями. Задачи: 1. Дать физико-географическую характеристику района исследования; 2. Провести рекогносцировку, вычертить план, S; 3. Определить общий видовой состав ДКР, выбрать объекты для наблюдения; 4. Провести фенологические наблюдения, провести сравнение по годам; 5. Определить параметры погоды, провести сравнение по годам; 6. Разместить информацию на сайте fenolog.rgo.ru

ФГХ по у.п. Милькова Ф.Н. Рекогносцировка маршрутно-визуальным методом. Чертеж плана, расчет S и масштаба с использованием метрических данных. Производился учет и вид всех ДКР. Обоснованием выбора ДКР – возраст, размещение на участке, общее состояние. Фенологические наблюдения проводились по м.п. под ред. Т.Я. Ашихминой. Определение типа погоды по у.п. Герасимовой Т.П. Размещение информации о растениях и погодных условиях на сайте fenolog.rgo.ru

Наблюдения будут продолжены. Многолетние наблюдения – единственный достоверный источник информации о реакции живой природы на изменения климата. 2 года наблюдений показали различия в наступлении фенофаз, также показали различия t воздуха, типа погоды и направления ветра по годам. Исключением стала ива Бредина (цветёт 2 раза в год). Можно предположить, что на неё действует продолжительность светового дня. Размещение информации на сайте fenolog.rgo.ru позволяет иметь представление о локальных погодных показателях Воронежской обл.

По материалам работы сделан видеосюжет «Естествоиспытатели: от мала до велика» для экологического просвещения молодёжи. Продолжается сотрудничество со специалистами Фенологической сети РГО, сотрудниками метеостанции города и аэродрома «Борисоглебск». Исследования в данном направлении могут представлять интерес для природоохранных организаций, сайта РГО. Методы сбора информации можно предложить юным метеорологам, биологам, географам, краеведам



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Птерилография (идентификация по перу птицы) (на примере птиц геопарка «Янган-Тау»)

«Биология»

*Аюпова Диана Радмировна, Байчурина Лариса Юнировна (научный руководитель, учитель биологии), место
выполнения работы: Геопарк Янган-Тау*

Определение птицы по одному или нескольким перьям требует особых знаний и навыков, чем определение птицы, которая летит, сидит или бежит. Идентификация птицы по перу – увлекательнейшее занятие, оно сродни детективному расследованию. Самые первые сведения, которые мы можем получить о птице по найденным перьям – это то, что данный вид присутствует на данной территории. Могут, конечно, случиться разнообразные казусы, как перья, выпавшие из подушки или куртки-пуховика, но вряд ли мы можем ошибиться с крупными контурными перьями – маховыми или рулевыми. Именно по этим наиболее информативным перьям можно определить не только вид, но пол и возраст птицы. Цель исследования: узнать, возможно ли определить видовую принадлежность по отдельно найденному птичьему перу, либо по группе найденных перьев. Задачи: 1. Ознакомиться с литературными источниками по темам: строение пера, типы перьев, значение пера в жизни птиц, схема расположения перьев на теле птицы, современные определители по перьям; 2. Создать свою собственную небольшую каламофилическую коллекцию, представленную видами местной орнитофауны (Республика Башкортостан, Салаватский район, геопарк «Янган-Тау»); 3. Постараться определить до вида перья, найденные на территории геопарка «Янган-Тау».

Поиск фактического материала (перьев), практическая работа, сбор информации из книг и интернет-источников, использование определителей по идентификации перьев птиц, обобщение.

Определены перья (маховые и рулевые) 19 обычных для региона и 1 редкого вида птиц, обитающих в Салаватском районе Республики Башкортостан. Основу нашей каламофилической коллекции составили перья, найденные в 2019-2021 гг. Выяснили, что по отдельно взятому маховому или рулевому перу легче всего определять виды птиц, имеющих контрастное полосатое или не оперение, а также имеющиеся в оперении голубые или зелёные цвета. Сложнее всего определять виды птиц, которые имеют тёмно-коричневое или тёмно-серое оперение.

Полученные в ходе нашей работы сведения в дальнейшем смогут помочь в уточнении видового состава птиц, встречающихся на территории геопарка «Янган-Тау». А мы, в свою очередь, планируем продолжить пополнение нашей каламофилической коллекции. Кроме того, сбор перьев погибших птиц позволяет накапливать весьма ценный материал (например, информацию о физиологическом состоянии особи, путях миграций и местах гнездования, кормовой базе).



Бабезиоз собак: статистическая обработка результатов анализов

«Биология»

Малованова Анна Константиновна, Кирюшин Анатолий Андреевич, Попович Александр Леонидович (научный руководитель, кандидат физ.-мат. наук), место выполнения работы: в школе

Стандартный способ диагностики этого заболевания - микроскопия окрашенных мазков крови больного животного. За сутки ветеринар просматривает большое количество мазков крови в поисках паразитов, соответственно, вероятность ложного отрицательного результата увеличивается. В литературе по поводу данного заболевания чаще всего не упоминается о ценности общего клинического анализа крови при диагностировании заболевания. Его обычно делают животным позже, чтобы оценить тяжесть болезни. Определения: бабезиоз - протозойное трансмиссивное заболевание, передающееся клещами. Целью данного исследования было выяснить, можно ли предсказать наличие бабезий в крови животного по результатам его общего клинического анализа, рутинного теста, который делается при помощи прибора всем пациентам, обращающимся в ветеринарную клинику. Для достижения нашей цели мы поставили перед собой следующие задачи: собрать результаты общих анализов крови животных, поступивших в ветеринарную клинику с подозрением на бабезиоз; обработать данные результатов анализов, что включает в себя исключение ненужных (мешающих подсчетам, статистически незначимых для предсказания наличия заболевания) параметров. Построить предсказательную модель

Для подтверждения диагноза бабезиоз использовались методы микроскопии и ПЦР (Полимеразная цепная реакция). Анализы предоставлялись ветеринарной лабораторией Шанс-био. Также использовался Python. Для построения основной предсказательной модели мы пользовались таким линейным методом как риджевая регрессия с регуляризацией, делающим точные предсказания, который сложно переобучить, ведь это линейный метод устойчивый маленькому количеству данных.

В ходе нашей работы были получены следующие результаты: обработаны анализы 211 собак; построена предсказательная модель, которая работает с 90% точностью; проверена статистическая значимость всех взятых параметров; была доказана важность этих параметров с биологической и алгоритмической точки зрения; визуализация данных, зависимость точности модели от их количества.

Значимость для области - большая экономия времени и сил ветеринаров для определения заболевания; развитие обработки данных и построения предсказательных моделей в сфере ветеринарии для домашних питомцев. Сейчас данный метод ещё нигде не используется, возможно сотрудничество с ветеринарными клиниками. Планы на будущее: увеличить базу данных, написать функциональное приложение для использования нашей технологии в ветеринарных клиниках.



Оценка эффективности *Amblyseius Montdorensis* в борьбе с паутинным клещом

«Биология»

Абоймова София Юрьевна, Морозова Ираида Михайловна (научный руководитель, педагог ДО), место выполнения работы: МБОУ ДО ЦНИТ го г. Уфа РБ

Цель нашего исследования: оценить эффективность *Amblyseius Montdorensis* в борьбе с паутинным клещом. Для достижения цели поставлены задачи: 1. Вырастить в домашних условиях хищного клеща *Amblyseius Montdorensis*; 2. Определить эффективные соотношения хищника и жертвы, нормы, сроки и кратности выпусков *Amblyseius Montdorensis* на примере рассады томатов и перцев в теплицах; 3. Составить рекомендации садоводам по выращиванию и применению *Amblyseius Montdorensis*. Актуальность исследования в получении экологически чистого урожая; внесении вклада каждым садоводом в разработку метода биоконтроля за вредителями, развитии системы органического земледелия, а также участия в декарбонизации экономики.

Методика выращивания *Amblyseius Montdorensis* состоит из 2 этапов: 1 – выращивание мучного клеща для питания энтомофага, 2 - выращивание энтомофага *Amblyseius Montdorensis*. Метод - оценка эффективности энтомофага, описанный Слепко Е.В., 1992.

Доказана возможность разведения *Amblyseius Montdorensis* на мучном клеще в домашних условиях. Проведен экспресс-метод учёта плотности мучного клеща и *Amblyseius Montdorensis* при их разведении в отрубях. Установлены эффективные соотношения хищника и жертвы на культуре томата и сладкого перца в борьбе с паутинным клещом — 1:10 - 1:30. В расчете на кв.метр: при профилактике — 5 особей 1 м²; при средней степени поражения — 100 особей 1 м²; при тяжелой степени поражения — 200 особей 1 м².

Наши рекомендации садоводам по выращиванию и применению *Amblyseius Montdorensis* – применить наш метод



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Создание устройства для обучения врановых сбору мусора и его сортировка при помощи нейросети

«Биология»

*Муцольгов Родион Хасанович, Тужилин Андрей Николаевич (научный руководитель, Педагог доп.образования),
место выполнения работы: МБУ ДО ДДТ*

Я решил изучить методы обучения ворон. Посмотреть, как это задачу реализовали другие люди. Сделать прототип устройства и попробовать с помощью него обучить ворон. Усовершенствовать устройство. Разработать метод для обучения ворон собирать различный мусор, например, сигаретные окурки. Сделать прототип устройства по новому методу и обучить нейронную сеть для сортировки мусора. Цель проектно-исследовательской работы – разработать пути взаимодействия людей и ворон.

Теоретический метод: анализ, синтез и обобщение собранной информации. Эмпирический метод: получение информации об объекте исследования в т.ч. проведение экспериментов с регистрацией результатов. Математические методы: методы статистических данных, методы программирования, метод визуализации данных (функции, графики и т. п.) и др.

В результате проектно-исследовательской работы врановые были обучены трём стадиям обучения из четырёх, разработано 4 прототипа устройств для обучения ворон, создана специальная схема генерации импульсов на Power Bank, создана нейронная сеть для анализа видеопотока. Я считаю, что промежуточная цель работы достигнута. Но основная работа ещё впереди.

Обучить ворон четвёртой стадии обучения сбору монет. Вырезать на лазерном станке и собрать четвёртый прототип устройства, а после усовершенствовать его. Интегрировать созданную нейронную сеть в устройство для обучения ворон сбору сигаретных окурков. Обучить ворон сбору сигаретных окурков при помощи устройства с нейронной сетью. Привлечь внимание людей к проблеме сбора мусора. Разработать пути взаимодействия людей и ворон.



Сравнение влияния света на поведение наземных (подкласс Pulmonata) и водных моллюсков (подкласс Prosobranchia), различающихся средой обитания и образом жизни

«Биология»

Шпиляева Виталия Алексеевна, Быченкова Дана Павловна, Голубева Екатерина Борисовна (научный руководитель, кбн, педагог доп. образования), место выполнения работы: ДТДиМ Колпинского района

Настоящее исследование направлено на проведение сравнительной оценки влияния света на поведение филогенетически удаленных моллюсков, относящихся к разным подклассам (подклассы Pulmonata и Prosobranchia), различающихся средой обитания и образом жизни. С этой целью проведено по возможности полное исследование влияния света на ориентационное поведение одного вида легочных моллюсков *Arianta arbustorum* (Linnaeus, 1758) и одного вида переднежаберных моллюсков *Pomacea diffusa*. 1. Установить знак фототаксиса и соотнести его с образом жизни легочных моллюсков. 2. Установить знак фототаксиса и соотнести его с образом жизни переднежаберных моллюсков.

Моллюсков каждого вида разделили на две группы (по 10 экземпляров в каждой) - экспериментальную и контрольную. Экспериментальные группы моллюсков адаптировали к темноте в течение 1 часа перед каждым опытом, при комнатной температуре, закрывая аквариум плотным черным пакетом. Эксперимент повторялся 10 раз с каждым из моллюсков (всего 100 опытов).

В условиях выбора светового предпочтения (наличие темного и светлого рукавов в камере) наземные моллюски контрольной и экспериментальной групп *Arianta arbustorum* в основном выбирали темный рукав камеры, водные моллюски контрольной и экспериментальной групп *Pomacea diffusa* - предпочитали освещенный рукав. Достоверность различий в количестве животных в светлой и темной частях камеры подтверждается статистически (критерий знаков, $p < 0,01$).

По результатам эксперимента моллюски *Arianta arbustorum* проявляли негативное отношение к свету (отрицательный фототаксис). По результатам эксперимента переднежаберные моллюски *Pomacea diffusa* проявляли позитивное отношение к свету (положительный фототаксис).



Особенности питания и кормодобывающей деятельности речного бобра *Castor fiber L.* в летний период в Республике Мордовия

«Биология»

Китина Анастасия Владимировна, Китина Лариса Валентиновна (научный руководитель, педагог ДО), место выполнения работы: МБУ ДО Станция юных натуралистов города Сарова

Речной бобр *Castor fiber L.* – первичный консумент, т. е. исключительно растительноядное животное. Изучение питания речного бобра помогает лучше понять различные жизненные отправления этого зверя – поведение, распространение, численность, и отчетливее разобраться в его биоценологических связях. Это также служит экологической базой при управлении их популяциями. Вопросу о питании речного бобра уделяется внимание почти в каждой из весьма многочисленных работ по биологии этого ценного пушного зверя. Большинство работ, в которых изложены результаты по изучению экологии питания речного бобра, включены данные по качественному и количественному составу пищевого спектра бобра, а также его кормодобывающей деятельности в осенне-зимний период, при этом мало уделяется внимания изучению питания и кормодобывающей деятельности речного бобра в летний сезон. Цель исследования – изучить особенности питания и кормодобывающей деятельности речного бобра в летний период в Республике Мордовия. Задачи исследования: 1. Изучить качественный и количественный состав пищевого спектра речного бобра; 2. Определить роль древесно-кустарниковых кормов в рационе питания речного бобра; 3. Изучить особенности кормодобывающей деятельности речного бобра.

Качественный и количественный состав кормов устанавливали в результате осмотра кормовых площадок бобра, при этом осматривали вылазы и тропы. При обследовании определяли видовой состав поедаемой растительности, проводили подсчет поедой, использовался атлас-определитель. Обилие поедаемых растений определялось по шкале Друде. Картирование проводилось при помощи GPS-навигатора. Выше описанные параметры кормовых площадок измерялись в программе OziExplorer.

Общий список растений, употребляемых бобром, включает 46 видов травянистых и древесно-кустарниковых видов; из них 33 вида - травянистая, и 13 видов - древесно-кустарниковая растительность. Бобры, хотя и отдают предпочтение отдельным травам, легко восполняют их отсутствие поеданием других, но также бобры получают дополнительное питание, поедая листья и зеленые побеги деревьев и кустарников. В большинстве случаев бобры подгрызают растительность на участках небольших по площадям, стараясь кормиться как можно ближе к воде.

Свойственная бобрам гибкость в приспособляемости к различным кормовым условиям наиболее заметно проявляется в их отношении к источникам зеленых кормов; они легко заменяют их. Замена видов производится не только внутри группы травянистых растений; недостаток кормовых трав восполняют поеданием листьев и зеленых побегов деревьев и кустарников. Бобры предпочитают использовать небольшие по площади кормовые участки, добывать корм недалеко от воды.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Первая линия защиты организма

«Биология»

Платунова Вероника Игоревна, Михина Наталья Владимировна (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: Детский технопарк «Кванториум» (структурное подразделение ГБУ ДО КО «Центр технического творчества»)

В последние годы значительно возрос интерес исследователей к неспецифическим факторам защиты от респираторных инфекций, изучение которых является не только важной задачей практической медицины, но и все тесней переплетается с проблемой выяснения механизма адаптации организма к различным воздействиям. Цель работы: установить категории слюноотделения по восприимчивости к респираторным заболеваниям с помощью исследований защитных свойств слюны людей и собак. В ходе выполнения проекта были определены физико-химические показатели и концентрация органических компонентов в слюне людей различных возрастных групп и животных (собак), которые отвечают за защитные функции слюны и иммунный ответ на респираторные инфекции. При исследовании проб слюны были использованы следующие методики: метод Рединова Т.Л., Поздеев А.Р., 1994 г., метод визуальной колориметрии, метод В.К.Леонтьева (1974), метод кислотного осаждения белка, нефелометрический метод, метод иммуноферментного анализа. Экспериментально доказано, что защитные свойства слюны у животных выше, чем у людей, и что защитные свойства слюны людей с возрастом возрастают.

Объект исследования: человек, собака. Предмет исследования: слюна. Задачи: 1. Изучить биохимический состав, функции и физические показатели слюны, определить компоненты слюны, ответственные за антибактериальные и защитные свойства. 2. Изучить правила отбора, хранения слюны и методы оценки количества и качества компонентов слюны. 3. Определить и сравнить физические и биохимические показатели слюны людей разного возраста и собак.

Самый высокий уровень защитных свойств слюны у исследуемых групп отмечен у собак; за счёт высокой скорости слюноотделения и хорошей буферной ёмкости. У людей защитные свойства слюны с возрастом усиливаются и достигают максимальных значений у людей возрастом 41-45 лет за счёт активности лизоцима и увеличения концентрации муцина и иммуноглобулина в слюне. Это обеспечивает устойчивую работу местной иммунной системы и сбалансированный иммунный ответ на неблагоприятные воздействия.

Гигиена полости рта является не только профилактикой стоматологических заболеваний, но и эффективным инструментом по борьбе с бактериальными инфекциями и респираторными заболеваниями. Ротовая полость представляет своеобразные «ворота» организма, а слюна является «стражем» на пути бактерий и инфекций. Экспериментально доказано, что защитные свойства слюны у животных выше, чем у людей, и что защитные свойства слюны людей с возрастом возрастают.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Количественный анализ содержания белка в школьном обеде ученика начального звена методом Кьельдаля

«Биология»

Ларионов Юрий Владимирович, Козлов Андрей Валентинович (научный руководитель, Учитель биологии), место выполнения работы: В школе

Цель работы – определение соответствия содержания белка в блюдах школьной столовой заявленному их количеству. Задачи проекта: 1. Собрать и изучить информацию о белках как классе химических веществ. 2. Собрать и изучить информацию о функциях белков в организме человека. 3. Ознакомиться на практике с методом Кьельдаля, применяемым для определения содержания белка в продуктах питания. 4. Определить количество белка в обеде, который предлагает наша школьная столовая. 5. Сделать выводы о соответствии количества белка в рационе потребностям организма школьника.

Этот проект предполагает ознакомление с методом Кьельдаля для определения содержания белка в готовых блюдах. Получив практические навыки химического анализа, мы будем подготовлены к дальнейшей учебе в профильном химико-биологическом классе.

1. Метод Кьельдаля позволяет выявить количество белка в блюдах, изготовленных на базе школьной столовой. 2. Реальное содержание белка в предлагаемых младшим школьникам обедах незначительно отличается в меньшую сторону от заявленного. 3. Питание, предлагаемое столовой нашей школы, обеспечивает потребность в белках школьников. Рабочая гипотеза о том, что реальное содержание белка в блюдах школьной столовой незначительно отличается от заявленного, оказалась полностью подтверждена.

Исследовать содержание других не менее важных для человека химических веществ. К примеру моя следующая работа связана с определением количества углеводов в рационе и их применением для здорового образа жизни.



Исследование локомоции псаммобионтных рептилий Ирана

«Биология»

*Киселева Ксения Алексеевна, Зюскина Диана Алексеевна, Юркова Юстина Андреевна, Золкин Денис Васильевич
(научный руководитель, Инженер кафедры Science), место выполнения работы: в школе*

Цель исследования: определить степень внутри- и межвидовой морфологической дифференциации на различных изолированных участках для представителей четырех групп рептилий. Задачи: выяснить как на разные типы локомоции влияют одинаковые адаптации, смоделировать изменение поверхности лап, а также пропорции конечностей и тела для разных типов локомоции, в пределах одного вида сравнить вариабельность площади поверхности, а также пропорции конечностей и тела и сопоставить с качественными параметрами субстрата. Актуальность данного исследования заключается прежде всего в том, что песчаные массивы — это центры разнообразия и эндемизма для многих групп рептилий, и этот факт свидетельствует о высокой интенсивности микроэволюционных процессов, проходящих на песчаных дюнах. Кроме того, экстремальные условия обитания и весьма динамичная окружающая среда определяют формирование узкоспециализированных сообществ. Более того, исследование является актуальным для научного сообщества, потому что созданная нами методика может быть и далее использована в зоологических исследованиях. Локомоция - перемещение животных в пространстве, обусловленное их активными действиями. Псаммобионтные рептилии - рептилии, живущие в песчаных местностях и, как следствие, имеющие специальные приспособления.

Наша установка состоит из прозрачного короба, выполненного из оргстекла толщиной 3 мм, шагового двигателя и его системы управления - драйверов, направляющих профили-рельсы для перемещения каретки с камерами машинного зрения OpenMV и двух цифровых камер (GoPro8). Также установка оснащена полигональными вкладками размером 25*25 см, имитирующими твердый грунт.

Нам не удалось задать постоянную скорость из-за того, что ящерицы передвигаются “скачками”, что мы можем увидеть в других работах на схожие темы. Используя такой метод, мы записали ряд видео и проанализировали их. Задачу удерживать объект в постоянной фокусной плоскости удалось решить с переходом на автоматическое управление двигателем, благодаря сигналам управления с OpenMV. Автоматическое объектно-ориентированное слежение позволило получить видеоматериалы высокой четкости и необходимой детализации.

В планах развития проекта пометить лапки каждой ящерицы для замедленной съёмки движения каждого элемента. Отслеживание движения меток на лапках с помощью программного обеспечения позволит построить модель движения ящерицы. Полученные видеоматериалы будут использованы для построения 3D моделей, из-за чего практически устранится погрешность, а методика расчета математической модели упростится.



Оценка успешности интродукции каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) в условиях республики Башкортостан

«Биология»

*Габтразманов Тимур Вадимович, Мингажеева Альфия Муратовна (научный руководитель, методист, к.б.н.),
место выполнения работы: г. Уфа*

Бедность ассортимента древесно-кустарниковых культур, применяемых в озеленении г. Уфы, определяет актуальность ее обогащения за счет введения в культуру инорайонных видов, обладающих декоративными и хозяйственно-ценными признаками, повышающими санитарно-гигиенические и средообразующие функции города. Одно дерево каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) способно очистить от выхлопных газов 20 тыс.м³ воздуха, кроме того, каштан относится к медоносам и фармакопейным растениям. Отсутствие посадочного материала и недостаточное изучение эколого-биологических особенностей в условиях Башкортостана сдерживает массовое распространение этого вида. Цель: комплексная оценка перспективности интродукции каштана конского обыкновенного для выращивания в условиях северной лесостепи Республики Башкортостан. Задачи: 1. Изучить посевные качества семян *A. hippocastanum*. 2. Разработать ускоренный способ выращивания саженцев каштана. 3. Изучить онтогенез *A. hippocastanum*. 4. Провести фенологические наблюдения. 5. Изучить биометрические характеристики и жизненную форму интродуцента в условиях северной лесостепи. 6. Провести комплексную оценку перспективности выращивания *A. hippocastanum* в условиях северной лесостепи Республики Башкортостан.

Исследования проводились в 2009-2021 гг. в гг. Уфе, Бирске, в Иглинском районе. Закладка опытов проводилась по методике Доспехова. Посевные качества семян определяли по ГОСТ 13056.4-67. Оценка устойчивости к неблагоприятным факторам и комплексная оценка успешности интродукции оценивалась в баллах [Баханова М.В., Намзалов Б.Б., 2009; 24. Лапин П.И., 1973; 1979; Пчелин В.И., 2007]. Данные обработаны с помощью Microsoft Excel 2010.

Лабораторная всхожесть семян – 98%, полевая – 97%. Изучен онтогенез: в г. Бирске отдельные экземпляры плодоносили к 8 годам, 93,3% - в возрасте 22 года. Длина вегетационного периода –180-200 дней. *A. hippocastanum* в условиях Бирского района представлен многоствольными деревьями (2-9), высотой 4,63±0,2 м (max 6,1 м). На основе проведенных наблюдений была проведена комплексная оценка успешности интродукции. По сумме баллов *A. hippocastanum* оценивается как I группа 100 баллов - вполне перспективный вид.

За годы исследований в Республике Башкортостан наблюдались аномальные климатические условия. Данные по устойчивости *A. hippocastanum* свидетельствуют о его приспособленности к условиям северной лесостепи. Вид оценивается как вполне перспективный вид. Необходимо проведение селекционных работ для выявления в городских насаждениях наиболее устойчивых форм и их дальнейшего использования в качестве маточников.



Использование дрона для учета птиц на гнездовании и их численности

«Биология»

Левая Анна Семеновна, Шубаро Елена Викторовна (научный руководитель, педагог доп. образования), место выполнения работы: ГУДО Борисовский центр экологии и туризма

В настоящее время проводится активное внедрение и широкое использование дронов (квадрокоптеров, беспилотников, беспилотных летательных аппаратов – БПЛА) в различных сферах деятельности человека, в том числе научной и природоохранной. Дроны позволяют многократно ускорить и повысить эффективность обследования малоизученных объектов живой природы, особенно таких активно перемещающихся в воздушном пространстве животных как птиц, поэтому актуальность и важность использования дронов в современных орнитологических исследованиях весьма очевидна. Такая техника крайне необходима и практически незаменима при дистанционных исследованиях крупных хорошо заметных птиц. На сегодняшний день до конца не разработана методика применения дронов для многих видов. Цель работы – изучить возможности использования дрона для учетов различных видов птиц. Для достижения цели мы реализовали три задачи: 1. Провели анализ имеющегося современного опыта использования дронов для учета птиц в Беларуси и в сопредельных государствах. 2. Провели учеты выбранных видов птиц, установили особенности методики для каждого вида. 3. На основании собранной информации определили общие преимущества и недостатки использования дронов для учета птиц.

На данный момент методики использования дронов для учета птиц на гнездовании еще до конца не выработаны. Наша работа посвящена именно уточнению методик использования дронов для каждого вида птиц или группы видов. Детали методики описаны в работе. Для проведения учетов использовался квадрокоптер DJI Mavic 2 zoom. В работе описана новая методика применения дрона для поиска гнезд серого журавля.

В рамках работы установлено, что дроны можно использовать для учета 27% гнездящихся видов птиц Беларуси и для учета численности 25% от всех видов. Описаны детали методики применения дронов для каждого вида или группы видов (рекомендуемые сроки учетов, дистанция вспугивания, высота полета дрона). В работе описана новая методика применения дрона для поиска гнезд серого журавля. Определили 2 группы видов птиц по степени сложности проведения учетов. Описали преимущества и недостатки использования дронов для учета птиц.

В работе описаны детали методики использования дронов для учета различных видов птиц (или групп видов), которые не публиковались другими авторами. Собранные данные могут быть использованы в будущем другими исследователями. В дальнейшем планируется апробация методики использования дрона на видах, которые пока не учитывались с помощью дрона, но теоретически это возможно. Например тетерев, белая куропатка, полярная сова, поганки и некоторые другие.



Исследование синергетических и ассоциативных эффектов усниновой кислоты с некоторыми аминокислотными лекарственными препаратами

«Биология»

Ткачук Анастасия Петровна, Зяблов Алексей Михайлович (научный руководитель, Учитель химии), место выполнения работы: МОУ Всеволожский ЦО, НП Нордвестлаб, ГБУ ДО Центр Интеллект

Участились вспышки инфекционных заболеваний, вызванных патогенными микробами (ПМ) или смешанной микрофлорой, которые характеризуются тяжелым течением, трудно поддающемуся лечению, высокой летальностью. Снижается общая резистентность организма, содержание антител. На этом фоне нормальная микрофлора может стать патогенной и вызвать инфекционный процесс. Наглядный тому пример – нынешняя эпидемия COVID-19, когда на фоне этого заболевания присоединяются еще и заболевания, вызванные бактериальной флорой или ПМ. С использованием синергизма препаратов, назначенных для лечения, достигается более высокий фармакологический эффект. Используя в комплексе препараты усниновой кислоты, эффект достигается без нанесения вреда организму, поскольку она имеет природное происхождение. Целью работы стало выявление синергетических и ассоциативных эффектов при совместном взаимодействии усниновой кислоты с антибиотиком. Задачи моей работы: 1. Изучить современную информацию о взаимодействии усниновой кислоты с аминокислотными лекарственными препаратами; 2. Исследовать синергетические и ассоциативные эффекты; 3. По результатам работы предложить усниновую кислоту для использования в качестве исходного соединения для создания новых биологически активных агентов.

В ходе проведения практической части были использованы следующие методы: 1. ИК спектроскопия; 2. Диффузионный метод в химической лаборатории ГБУ ДО Центра Интеллект, лаборатории МОУ Всеволожский ЦО.

В ходе работы над проектом была изучена современная информация об усниновой кислоте: она выделена из растительного сырья методом экстрагирования и дистилляции, а также методом мацерации; получена спектрограмма УК; проведено исследование антибиотической активности УК и комплекса УК + антибиотик диффузионным методом; сделаны промежуточные выводы о наличии ассоциативного гидрофобного взаимодействия.

Сделаны выводы о возможности использования усниновой кислоты в комбинации с лекарственными средствами на основе их синергизма. Исследование актуально для фармакологии, медицины, биотехнологий.



Изучение качества окружающей среды территорий при водоемах Челябинской области методом флуктуирующей асимметрии

«Биология»

Белова Яна Ивановна, Эсман Галина Евгеньевна (научный руководитель, Кандидат педагогических наук), место выполнения работы: Центр детский экологический г. Челябинска

Традиционно территория вокруг озер Челябинской области считается экологически чистой и благоприятной для растений и животных, однако активный туризм и деятельность человека в последние годы наносят ущерб состоянию территорий вокруг водоемов. Актуальность исследования заключается в том, что оценка качества среды территорий при водоемах Челябинской области по флуктуирующей асимметрии листовой пластинки деревьев позволит выявить районы, на которые необходимо обратить внимание экологов и администрации, чтобы минимизировать или устранить влияние негативных факторов. Цель работы: определить экологическое состояние территорий вблизи водоемов Челябинской области с использованием метода флуктуирующей асимметрии по листовой пластинке березы повислой. Цель работы реализуется через следующие задачи: 1. Изучить литературу по использованию флуктуирующей асимметрии как метода; 2. Познакомиться с практическим применением метода флуктуирующей асимметрии; 3. Провести экспериментальные измерения параметров флуктуирующей асимметрии на выбранных площадках вблизи водоемов; 4. Дать оценку состоянию окружающей среды территорий вблизи водоемов Челябинской области на основе проведенного исследования.

Методы: метод флуктуирующей асимметрии, наблюдение, анализ, математические методы расчета. Исследовано 40 деревьев, 400 листьев, сделано 2000 замеров параметров, затем проведены расчеты (Методика А.В.Захарова).

По результатам нашего исследования оказалось, что на всех выбранных нами участках показатель флуктуирующей асимметрии свидетельствует о критическом состоянии среды.

Необходимо принять меры по сокращению уровня воздействия человека, снижению автомобильного потока, установить очистные сооружения на предприятиях, которые сбрасывают свои отходы в воду исследованных нами водоемов. Мы полагаем, что с помощью метода ФА можно изучить состояние окружающей среды на ООПТ, при этом важно помнить, что листья деревьев не нужно срывать, а все замеры делать непосредственно на дереве.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Психологические расстройства, ассоциированные с Covid-19 у подростков в Республике Беларусь

«Биология»

Киреева Анастасия Юрьевна, Юркевич Алеся Геннадьевна (научный руководитель, Магист биологических наук. Учи), место выполнения работы: Гимназия №13 г. Минска

1. Провести мета анализ исследований на тему психических расстройств у лиц, перенесших и не перенесших инфекционное заболевание COVID-19, для определения наиболее часто используемых диагностических шкал.2. Уточнить структуру психических расстройств у лиц, перенесших инфекционное заболевание COVID-19.3. Уточнить структуру психических расстройств у лиц, не перенесших инфекционное заболевание COVID-19.4. Изучить влияние различных факторов на формирование психических расстройств, ассоциированных с COVID-19.5. Определить необходимость и объем профилактических, диагностических, лечебных и реабилитационных мероприятий у лиц, перенесших и не перенесших инфекционное заболевание COVID-19, в отношении психических расстройств.

Метод описательной статистики и метод корреляционного анализа с использованием критерия Х² и U-критерия Манна-Уитни. В исследовании для выявления ведущих психологических расстройств у подростков использовались диагностические шкалы: Шкала психологического дистресса Кесслера (Kessler Psychological Distress Scale); Питтсбургский опросник оценки качества сна (Pittsburgh Sleep Quality Index); Шкала тревоги Бека (Beck's Anxiety Inventor).

1) использование диагностических шкал для выявления тревоги и депрессии у подростков, чтобы вовремя направить их к специалисту за помощью; 2) необходимо использовать общие рекомендации при лечении тревоги и депрессии и их профилактики. Это двигательная активность, особенно связанная с физической нагрузкой на нижние конечности; вовлечение мелкой моторики рук для снятия психологического напряжения.

С вероятностью 95% можно утверждать, что у подростков инфекционное заболевание Covid-19 способно вызывать или усиливать депрессивную симптоматику. В популяции подростков крупного индустриального города (г. Минска) тревожная симптоматика встречается с частотой около 11%, депрессивная симптоматика - 10,7%. У подростков женского пола достоверно ($p < 0,01$) отмечаются более выраженные симптомы депрессии, тревоги, дистресса.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Разработка биологического удобрения на основе зелёных водорослей рода *Scenedesmus*

«Биология»

Батаева Анна Дмитриевна, Бареева Дания Дамировна, Вагин Ярослав Денисович, Андреева Мария Петровна (научный руководитель, учитель биологии), место выполнения работы: в лаборатории на базе Астраханского регионального школьного технопарка отдела «Кванториум»

Основная задача: оценить влияние биологических стимуляторов роста (Эпин, культуры цианобактерий и водорослей рода *Scenedesmus*) на всхожесть и рост растений. Значимость в области: при выращивании овощей применяется большое количество химических удобрений и средств защиты растений. Основу коммерческих препаратов составляют синтетические соединения, которые оказывают токсичное влияние на почвенные экосистемы, качество растительной продукции и человека, который употребляет плоды растений в пищу. Альтернативой химическим удобрениям и средствам защиты растений являются экологически безопасные биологические препараты, среди которых можно выделить зеленые микроводоросли и цианобактерии. Эти микроорганизмы активно стимулируют рост растений, защищают от болезней, увеличивают плодородие почвы, увеличивают всхожесть и прорастание семян за счет фиксации азота, выделения макро и микроэлементов, биологически активных веществ, способствующих росту растений.

Метод «влажных камер» (Gilbert, Martin, 1933г), определение всхожести на ложе из песка по ГОСТ 12038-84, определение биомассы (ГОСТ 32293-2013), подсчет количества клеток в камере Горяева, механическая инокуляция (Hasan, 2007), определение токсичности на дафниях (РД 52.24.635-2002 МУ), спектрофотометрия, методы качественных реакций, подсчет урожайности, статистическая обработка данных (критерий Стьюдента) (Госсет, 1908г).

Определили влияние разных концентраций зеленых водорослей рода *Scenedesmus* на рост редиса методом «влажных камер». Определили положительную динамику роста томатов, зараженных вирусом огуречной мозаики и мозаики томата, при опрыскивании цианобактериями и зелеными водорослями рода *Scenedesmus*. Провели исследование влияния цианобактерий и водорослей на всхожесть и рост огурцов в тепличных условиях на базе «Россельхозцентр». Водоросли рода *Scenedesmus* в опыте с дафниями показали отсутствие токсичности.

Оценка микроводорослей рода *Scenedesmus*, как наиболее эффективного из исследуемых стимуляторов роста, определяет вектор развития работы - идентификацию состава смеси веществ с выявлением компонента с высокой антиоксидантной активностью, что в условиях аридного земледелия является перспективным агротехнологическим направлением.



Адаптация *Camellia sinensis* к климатическим условиям центральной России

«Биология»

Смирнова Екатерина Константиновна, Юдин Владислав Ильич, Запруднова Елена Александровна (научный руководитель, Кандидат биологических наук), место выполнения работы: Кванториум 33

Российская Федерация находится большей своей частью в умеренном климатическом поясе, что не позволяет выращивать некоторые продукты массового спроса и заставляет импортировать их из других стран. Так, стоимость импорта чая за 2020 год составила ~411 тысяч долларов. Выращивания чая возможно при среднесуточной температуре ~20°C, зимой температура должна не быть ниже -18°C. Условия для его произрастания благоприятны в Краснодарском крае и на территории республики Адыгея. С помощью методов геномной инженерии возможно модифицировать данный организм, приспособив его к условиям приближенным к центральной России, что позволит существенно увеличить объемы его производства на территории страны. Цель проекта: разработать схему адаптации *Camellia sinensis* к климатическим условиям центральной России. Задачи проекта: 1) Выявить белки, отвечающие за устойчивость к низким температурам у высших растений; 2) Провести фолдинг и кодон оптимизацию мРНК, кодирующей найденный белок с целью увеличения продуктивности работы гена; 3) Подобрать промотор и смоделировать конструкцию агробактериального Ti-вектора модификации; 4) Провести сборку вектора и модификацию клеток каллуса *Camellia sinensis*; 5) Провести анализ холодоустойчивости модифицированных клонов, отобрать наиболее устойчивые.

Мы использовали «NCBI», «TBI RNAfold», SnapGene. Сборка вектора должна проводиться рестрикцией Ti-плазмиды и трансгена. Он должен быть доставлен в агробактерии электропорацией. Агробактерии должны быть посеяны на среду с клетками чая, из клеток микроклональным размножением выращены растения. Модифицированные растения должны пройти исследование на устойчивость при температуре 5°C и на выживаемость в при -18°C.

Выявлен белок GFP2, отвечающий за устойчивость к низким температурам у растений. Мы решили повысить экспрессию GFP2 в побегах чая, адаптировав её к зимним температурам центральной России. В результате фолдинга мРНК GFP2 возникает сложная вторичная структура. Для эффективной экспрессии GFP2, подобрали промотор CaMV 35S. Собрали последовательность трансгена, состоящую из промотора, гена GFP2, рептерного гена GFP2 и терминатора. С 5'-конца трансген фланкирован сайтом рестрикции ApaLI, с 3' BsaI, соответствующим сайтам pBIN19.

Разработанная нами генетическая конструкция позволит модифицировать *Camellia sinensis*, адаптировав его к климатическим условиям центральной России, что позволит производить чай, являющийся товаром массового спроса, в местах непосредственного потребления, экономя на импорте и транспортировке. Также разработанная генетическая конструкция может быть применена для модификации других растений.



Ретроспективный анализ аномалий раковин мидий рода *Mytilus* в Кандалакшском заливе Белого моря

«Биология»

*Нематова Рената Батировна, Евдокимова Алёна Игоревна, Хайтов Вадим Михайлович (научный руководитель,
Кандидат биологических наук), место выполнения работы: ЭБЦ Крестовский остров*

Раковина двустворчатых моллюсков состоит из трех слоев: внешний конхалиновый, средний призматический, внутренний перламутровый (Золотарев, Шурова, 1997). Однако в характере расположения слоев довольно часто наблюдаются аномалии, связанные с влиянием различных экологических факторов, в том числе и абиотических. Повышенная кислотность может вызывать разрушение перламутрового слоя. Так, в работе Мельцнера и соавторов (Melzner et al, 2011) мидии, культивируемые в закисленной воде, имели разрушенный перламутр. Помимо этого, у этих мидий были обнаружены ранее не описанные аномалии. Авторы обозначают их “blue spots” - выпуклые округлые повреждения перламутра, покрытые органическим веществом. Наблюдения над беломорскими мидиями показали, что у большинства моллюсков присутствуют эти структуры. Так как описанные аномалии ранее не упоминались в научной литературе, интерес исследователей к ним может быть также связан с криптоической инвазией *M.trossulus*, которая наблюдается в Белом море (Стрелков и др., 2012). Целью нашей работы было проанализировать связь между этой аномалией и маркерами закисления воды (большая температура воды, опреснение), сравнить многолетние изменения выраженности аномалии с динамикой маркеров закисления, а также выявить связь аномалии с долей *M.trossulus* в поселении

Материалом для исследования стали многолетние мониторинговые сборы створок мидий с фукоидов и метеорологические замеры, проведенные Лабораторией Экологии Морского Бентоса в 2011-2021 годах. У каждой мидии подсчитывались точки на поверхности перламутра и определялся морфотип по степени развития перламутрового слоя (Золотарев, Шурова, 1997). Математическая обработка проводилась с помощью языка статистического программирования R (R Core Team, 2020).

Не было выявлено прямой связи количества точек с маркерами закисления воды. В пресных местах среднее количество точек было выше, что вместе с повышенной температурой воды коррелирует с большим закислением. Однако в других условиях наблюдалась положительная связь с соленостью, указывающая на увеличение количества точек в среде с нейтральным рН. Полученные колебания количества точек не связаны с колебаниями кислотности, так как точки образуются медленно. Также была выявлена достоверная связь с относительным обилием *M.trossulus*

Возможно эта аномалия - следствие какой-то болезни или проявление защитных механизмов. Тогда корреляция с солёностью может быть связана с тем, что при повышении солености идет отбор против моллюсков с малым количеством точек, то есть без этой ответной реакции. Положительная связь обилия точек с долей *M.trossulus* в поселении позволяет предположить, что “заболевание” связано с криптоической инвазией вида; это остается вопросом следующих исследований



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Изучение эндемичной флоры Костанайской области

«Биология»

Ануар Мариям Канатқызы, Танат Данагуль Танатовна (научный руководитель, учитель географии), место выполнения работы: в школе

Изучение эндемичных растений во флоре Казахстана является важным аспектом реализации Конвенции о биологическом разнообразии. Эндемичные растения являются самой уязвимой частью генофонда любой страны. Гибель эндемичного вида приведет к невосполнимой потере флоры как для Республики Казахстан, так и для всего мира. Изучению эндемичного растительного покрова Костанайской области послужило несоответствие информации о количестве эндемичных видов растений, предлагаемых в разных интернет источниках. Для выявления и определения эндемичных видов растений Костанайской области с достоверной информацией, в разработанном веб-сайте были достигнуты все поставленные задачи в ходе проделанного научного исследования.

В ходе работы использовались сравнительно-географический и картографический методы, ботанико-географический анализ, метод анкетирования и моделирование. Объект исследования работы - эндемичные виды растений Костанайской области. Предмет исследования - эндемизм.

В рамках работы был разработан онлайн сайт об эндемичных видах растений Костанайской области. Данные материалы могут быть использованы на занятиях по предмету «География», «Биология» и для редактирования информации в монографии «Флора Казахстана».

Выявленные эндемики и субэндемики в рамках проведенного исследования растений в монографии «Флора Казахстана», являются основой создания сайта с актуальной информацией. Данный материал повысит экологическую грамотность подрастающего поколения, увеличит информированность об эндемиках и субэндемиках родного края, занесенных в Красную книгу Казахстана и научит по-новому оценить важность сохранения культурного и природного наследия своего региона.



Изучение эффективности способности Большой восковой моли к биодegradации пластика

«Биология»

*Суржик Илья Алексеевич, Черткова Валерия Равиловна (научный руководитель, Специалист по научной работе),
место выполнения работы: ЦМИТ STEM-Байкал*

Задача: Изучение эффективности способности Большой восковой моли к биодegradации пластика. На данный момент проблемой является загрязнение окружающей среды пластиком. Пластиковая продукция составляет до 70 % объёма всех бытовых отходов. Исследования говорят, что потребление пластика растёт на 5 % в год, а мировое производство достигло 150 млн тонн в год. - [Кучеренко С.В. Пластиковые отходы] . Если пару веков назад отходы разлагались сами, без вреда для планеты, то сейчас, с изобретением пластика, большинство не может уничтожаться естественным путем. - [plastic pollution By Charles Moore]. Проблема усугубляется, поэтому учёные ищут приемлемые способы её решения. Ознакомившись с исследованиями по теме [Личинки большой восковой моли пожирают пластик.], [Васильева А.В. Сравнительный анализ биоповреждения полиэтиленов разных типов личинками *Galleria mellonella*], я вдохновился идеей альтернативного способа решения проблемы пластикового загрязнения с помощью большой восковой моли. Это насекомое - вредитель пчеловодства, но также моль способна поедать и перерабатывать пластик. Таким образом я пришел к идее исследовать эту особенность моли т. к. применение данной альтернативной переработки пластика, могло бы оказаться безопасным и эффективным способом нейтрализации пластиковых отходов.

Методы исследования: анализ, эксперимент, Лаборатория развития научно-технического творчества (ЛАРНТИТ), элементный анализ (ИрИХ СО РАН имени Фаворского), иммерсионная микроскопия (консультация микробиолога из ФГБОУ ВО Минздрава России Иркутского государственного медицинского университета), изучение микроорганизмов по методу Грамма (<https://бмэ.орг/index.php/>)

1) Эксперимент показал, что большая восковая моль поедает полиэтилен только в условиях недостатка питания или чтобы выбраться из молярия. 2) Элементный анализ показал различие в образцах продуктов жизнедеятельности, взятых из молярия с пластиком по сравнению с образцами из молярия только с сотами. 3) Микроорганизмы, выращенные со смывов гусениц из молярия с пластиком способны биодegradировать полиэтилен, что также объясняет более обширный рост колоний данного бактериального субстрата на питательной среде.

Наиболее эффективно для биодegradации использовать 20% пластика. Личинки моли способны перерабатывать его за счёт собственной микрофлоры. Поэтому для дальнейшего исследования необходимо выделить бактериальные ферменты из-за которых происходит расщепление. Это поможет в создании нового способа переработки пластиковых отходов. Также есть идея опыта с углеродными нанотрубками, для получения наношёлка, который возможно подойдёт для биоимплантов.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Сравнительная характеристика продуктивных качеств хлопка

«Биология»

Прачева Ева Алексеевна, Прачева Наталья Ивановна (научный руководитель, педагог д), место выполнения работы: Муниципальное учреждение дополнительного образования Центр туризма, экологии и краеведения

Цель исследования - оценить продуктивные и товарные качества хлопка, выращиваемого на территории Кавказских Минеральных Вод. Задачи: 1) Дать оценку изучаемым сортам хлопка по морфологическим признакам. 2) Определить урожайность изучаемых сортов хлопка.

Для исследования использовали сорта: Лиманский, Михайловский, Пионер (контроль). Посадку сортов проводили 1 мая 2021. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения. К уборке сорта приступали, когда у 75 % растений наступало естественное вызревание. Общий урожай сорта (в ц/га) определяли отдельно по каждому по сорту. Для оценки морфологических и товарных признаков использовали методики оценки сортов по основным признакам.

1) Анализ урожая показал высокую продуктивность коробочек и волокна сорта Пионер. 2) По ряду морфологических показателей выделялись ранний сорт Лиманский и Пионер. Следовательно, на территории Кавказских Минеральных Вод в промышленных масштабах наиболее перспективно выращивать сорта хлопка Пионер и Лиманский.

В связи с глобальным потеплением климата и при использовании ранних сортов, производство хлопчатника возможно и на территории Кавказских Минеральных Вод, что значительно снизит зависимость от импорта.



Влияние концентрации экстрагента на антиоксидантную активность и стабильность антоциан-содержащих экстрактов лепестков *Lupinus hybridus* L., *Trifolium pratense* L., *Rosa majalis* Herrm.

«Биология»

Винокурова Стефания Андреевна, Ковалевская Лариса Михайловна (научный руководитель, Учитель биологии), место выполнения работы: Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений биологического факультета БГУ

Антоцианы являются одними из основных пигментов растений и относятся к классу флавоноидов. Внешний вид, цвет продуктов и изделий разных отраслей производства являются одними из основных показателей их качества и привлекательности для потребителей. Антоцианы представляют практический интерес не только как натуральные красители, но и как природные антиоксиданты. При этом остается открытым вопрос поиска доступных и недорогих источников получения антоцианов. Альтернативу ягодному сырью могут составить цветки растений, таких как *Lupinus hybridus* L., *Trifolium pratense* L., *Rosa majalis* Herrm. Несмотря на перспективность использования натуральных красителей, открытым остается вопрос о сохранении их свойств в вытяжках. В связи с экологической обстановкой в мире целесообразно проводить исследования, связанные с нахождением новых сырьевых источников для натуральных красителей и повышением их устойчивости. Таким образом, изучение возможностей использования богатого антоцианами сырья растений для их получения с намерением использования в промышленных целях представляется перспективной задачей. Определения и термины: антоцианы, лепестки растений, натуральные красители, экстрагент, спектральные характеристики, антирадикальная активность.

Спектрофотометрический анализ проводился на спектрофотометре « Cary 50 Bio » (Varian, Австралия). В ходе количественного анализа фенолов в растительных объектах использовали метод Фолина-Чокальтеу с небольшими модификациями. Для определения антирадикальной активности экстрактов использовали метод DPPH. Все эксперименты проводились в лаборатории кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений биологического факультета БГУ.

Максимумы поглощения экстрактов соответствуют диапазону максимумов антоциановых соединений. Наибольшим количеством красящих веществ характеризуются люпин гибридный и шиповник майский. Выявлена удовлетворительная стабильность антоцианов всех образцов. Зависимость показателя от типа экстрагента выявлена у клевера лугового и люпина гибридного. Наиболее высоким содержанием фенольных соединений характеризуются экстракты шиповника майского. Наиболее высокая антирадикальная активность обнаружена для вытяжек клевера лугового.

Полученные данные позволяют сделать вывод о целесообразности использования экстрагентов с концентрацией этанола 70 % или 96 %. Наиболее перспективным растительным объектом является шиповник майский. Результаты послужат основой для последующих экспериментов по исследованию фармакологических и красящих свойств антоциановых экстрактов лепестков распространенных растений с целью внедрения разработки в косметическую или иную промышленность.



Влияние ксантотоксина на рост и развитие проростков ячменя

«Биология»

Коржова Мария Евгеньевна, Григорьева Людмила Григорьевна (научный руководитель, Учитель биологии), место выполнения работы: ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси», лаборатория роста и развития растений

Целью нашего исследования является изучение влияния ксантотоксина на рост и развитие проростков ячменя. Выбор именно этого вещества обусловлен тем, что оно содержится в растении Борщевика Сосновского, инвазия которого стала серьёзной проблемой. В литературе встречается информация о влиянии ксантотоксина на рост и развитие растений. По предположениям, определённая концентрация данного вещества может положительно влиять на рост и развитие растений, поэтому можно рассматривать возможность её использования в качестве добавки к биостимуляторам роста. В связи с поставленной целью в ходе выполнения работы нами решались следующие задачи: 1. Обработка материала ксантотоксином в различных концентрациях. 2. Анализ влияния вещества кумариновой природы на длину корней и проростков ячменя.

1. Отбор материала 2. Подготовка спиртовых растворов ксантотоксина. 3. Подбор лабораторной посуды и подготовка фильтровальной бумаги. 4. Инкрустирование семян. 5. Размещение экспериментального материала на чашках Петри. 6. Обеспечение условий автоматизированного полива. 7. Загрузка семян в термостат (20°C). ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси».

Установлено, что наибольшая концентрация ксантотоксина (1 мкг/мл) угнетала рост побега и корня. По сравнению с контрольными значениями, длина надземной части меньше на 17 %, а подземная часть – на 20 %. Концентрация 0,2, наоборот, сильно способствовала развитию и корня, и побега (77 и 59% соответственно, по сравнению с контрольными значениями). Можно сделать предположение, что определённая концентрация кумарина может положительно влиять на рост проростков и использоваться в качестве добавки к биостимуляторам роста.

Работа является очень перспективной и может положить начало масштабным исследованиям в данной области. В дальнейшем планируется расширить варианты кумариновых соединений и спектр их концентраций.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Электронные средства мониторинга, отслеживания и коррекции состояния здоровья людей группы риска

«Биология»

Бенгардт Алиса Яковлевна, Чмерев Егор Евгеньевич, Гужавина Елена Александровна (научный руководитель, руководитель СП, педагог ПДО), место выполнения работы: МАОУ «Академический лицей № 95 г. Челябинска»

Актуальность исследовательской работы обусловлена повышенным вниманием к здоровьесберегающему компоненту жизни человека и активной цифровизацией данного направления. Цель работы – изучить проблему мониторинга здоровья людей, в том числе находящихся группе риска, современными техническими средствами и сконструировать мобильные устройства на основе современных цифровых технологий для отслеживания и коррекции состояния здоровья. Объект исследования – возможности использования электронных мобильных средств для отслеживания и коррекции состояния здоровья людей. Предмет исследования – электронные мобильные средства для отслеживания состояния здоровья людей из группы риска и его коррекции. Задачи исследования: 1. Рассмотреть в литературе понятие здоровья и факторов, влияющих на него. 2. Изучить и сделать анализ специфики работы используемых человеком электронных мобильных устройств для мониторинга, отслеживания и коррекции состояния здоровья человека. 3. Разработать и самостоятельно сконструировать электронные мобильные устройства, используя возможности конструктора «Lego Mindstorms EV3», и провести их пробное тестирование.

Методы исследования: анализ, сравнение, наблюдение, моделирование и конструирование электронных мобильных устройств и их пробное тестирование. Моделирование и конструирование устройств осуществлялось на базе Центра образовательной робототехники МАОУ Академический лицей № 95 г. Челябинска

В результате выполненной работы в процессе исследования мы: - рассмотрели проблему мониторинга здоровья людей современными техническими средствами; - изучили литературу о здоровье и факторах, на него влияющих; - проанализировали и обобщили данные об особенностях мониторинга состояния здоровья людей современными техническими средствами и его коррекции, - провели беседу с медиками.

Мы сконструировали, протестировали и предлагаем следующие устройства: Временной сортировщик таблеток, SOS - бокс, Шагомер, Спираль расслабления, Роботизированный кот Семён, Вентилятор «Летняя прохлада», Массажер, Тренажер для глаз. В процессе пробного тестирования сконструированные нами роботы получили положительную оценку тестирующих. Нами была получена положительная рецензия на проект.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Метод оценки токсичности воды, доступный каждому

«Биология»

Бушуева Анастасия Витальевна, Винокуров Андрей Юрьевич (научный руководитель, Кандидат технических наук), место выполнения работы: Кванториум г. Орла

Цель: создание альтернативного метода биотестирования с помощью культуры сухих дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Задачи: 1. Установить, при какой концентрации сахарозы дрожжи наиболее чувствительны к токсиканту путем сравнения кривых роста развития дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* при разной концентрации сахарозы. 2. Установить чувствительность дрожжей к различным токсикантам: активному хлору (КСlО), катиону ртути (Hg(NO3)2), пестициду-имидаклоприду. 3. Разработать инструкцию для пользователя метода биотестирования на сухих дрожжах *Saccharomyces cerevisiae*. Преимущество метода заключается в его низкой трудозатратности, быстром выполнении, чувствительности, низкой стоимости.

Методы исследования: Спектрофотометрический анализ Авторский метод: Метод оценки токсичности воды, основанный на связывании углекислого газа, выделяемого дрожжами в процессе метаболизма сахарозы. Оборудование: спектрофотометр, магнитные мешалки, штатив с пробирками, газоотводные трубки, дрожжи, сахароза, токсиканты (КСlО, Hg(NO3)2, пестициду - имидаклоприду в концентрациях 10 ПДК

1. Новизна метода альтернативного биотестирования на предмет токсичности заключается в характере контроля по мутности, а не по пенообразованию, что предлагают доктора наук Иркутского государственного университета. 2. Преимущество метода оценки токсичности воды по мутности заключается в его чувствительности и определении веществ разной природы. Так, метод, основанный на пенообразовании чувствителен к солям тяжелых металлов в концентрациях лишь от 100 ПДК.

Планируемые работы: 1. Исследовать и установить условия для увеличения чувствительности метода. 2. Разработать тест-систему для более эргономичного использования. Метод позволит эффективно, быстро и незатратно проверять воду на токсичность на производстве, в городских и сельских водоемах.



Морфологические особенности усатого гольца *Barbatula barbatula* из рек Крымского полуострова

«Биология»

Михайленко Илья Олегович, Агеев Артемий Олегович, Бондаренко Глеб Викторович, Жидков Захар Викторович
(научный руководитель, Младший научный сотрудник), место выполнения работы: в школе

Работа посвящена относительно малоизученному виду наших пресноводных рыб — усатому гольцу *Barbatula barbatula*. Эта небольшая рыбка принадлежит семейству Nemacheilidae. Зона распространения усатого гольца *B. barbatula* простирается на огромную территорию (Прокофьев, 2007). Ареал включает в себя большую часть Европы. Несмотря на широкое распространение и высокую численность, усатый голец является недостаточно изученным видом, вероятно, ввиду своей низкой хозяйственной ценности и труднодоступности некоторых местообитаний (Прокофьев, 2007). Протяженность ареала, различие климатических и гидрологических условий обитания, наряду с оседлым образом жизни этого вида, способствовали появлению разнообразных морфологических форм. В данной работе мы сосредоточились на изучении популяции усатого гольца из рек Крымского полуострова. В 1877 году К. Кесслер в «Трудах Арало-Каспийской Экспедиции» очень кратко описал интересную форму усатого гольца из Крыма (р. Салгир): *Nemachilus barbatulus var. taurica*. С тех пор более подробного описания крымского усатого гольца в литературе не появлялось. Наша работа призвана восполнить недостаток знаний о морфологии усатого гольца, населяющего реки Крыма, и определить степень его отличий от типичной формы из рек Балтийского бассейна.

В качестве материала в нашей работе использованы 26 усатых голецов из реки Луга и 43 рыбки из рек Крыма. Изучались две группы морфологических признаков: морфометрические признаки (промеры на теле рыбы), остеологические признаки (числа позвонков и лучей в плавниках). Изучение остеологических признаков велось с помощью рентген-аппарата в ЗИН РАН. Для анализа морфометрических признаков осуществлены промеры штангенциркулем 20 расстояний на теле рыбы.

Усатый голец из рек Крыма отличается от обычной формы из р. Луги наличием большего числа позвонков в туловищном и предорзальном отделах. По морфометрическим признакам крымский усатый голец отличен от особей из Луги более длинными усиками и большим расстоянием между анальным отверстием и анальным плавником. В итоге, усатый голец из Крыма обладает признаками, по которым он статистически надежно отличается от обычного *B. barbatula* из Луги. Однако масштаб различий невелик и соответствует скорее межпопуляционному уровню.

Мы обнаружили, что отличия усатого гольца из Крыма находятся на межпопуляционном уровне, что не может служить поводом для дальнейшего выделения крымского усатого гольца в самостоятельный вид. Однако, без привлечения генетических методов нельзя поставить точку в решении этого вопроса. В будущей работе мы проанализируем имеющиеся в открытом доступе генетические данные по усатому гольтцу, чтобы надежно решить поставленную задачу.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Количество статей о гене как показатель его влияния на выживаемость пациента с колоректальной аденокарциномой

«Биология»

Плотников Давид Константинович, Шевкопляс Алексей Евгеньевич (научный руководитель, Студент), место выполнения работы: -

Рак — это злокачественная опухоль клеток эпителиальной ткани, которая ежегодно забирает жизни двух миллионов людей. В развитых странах рак является второй по распространенности причиной смертности после сердечно-сосудистых заболеваний, на него приходится около 26% всех смертей в мире. Большая проблема, связанная с лечением рака, которая также представляет огромный интерес исследователей — рецидивы. Уровень экспрессии некоторых генов достоверно связан с вероятностью рецидива. В этой работе мы решили проверить, что количество статей помогает отобрать такие гены. Мы рассматриваем колоректальную аденокарциному — опухоль, которая происходит из эпителиальных клеток толстого кишечника. Исследование актуально, потому что исследователи пробуют новые пути поиска прогностических генов, и мы проверяем, насколько разумно этот поиск осуществлять по критерию количества статей о гене.

Мы взяли публично доступные наборы данных с сайта NCBI. Экспрессия генов в каждом из наборов данных была измерена при помощи ДНК-чипа Affymetrix Human Genome U133Plus 2.0 arrays. В целях подсчета статей был написан специальный скрипт на языке Python 3. Для взаимодействия с веб-страницами использовался модуль requests. Для оценки предсказательной силы генов мы использовали пакет lifelines.

Количество статей и прогностическая сила гена вообще никак не связаны. Гены, про которых много статей, связаны в основном с развитием первичной опухоли. Тогда как гены с высокой прогностической силой более часто связаны с миграцией клеток, перестройкой матрикса (нужной для миграции) и изменениям в регуляции транскрипции.

Нет связи между тем, сколько статей написано о гене, и его силой предсказания возникновения рецидива колоректальной аденокарциномы. Учёных больше интересует механизм развития первичной опухоли, а не метастазирования и возникновения рецидивов. В будущем можно учитывать процессы, которые участвуют в развитии рецидивов.



Выявление криптических видов *Echinorhynchus gadi sensu lato* из Дальнезеленецкой губы Баренцева моря

«Биология»

Магарламова Екатерина Викторовна, Фёдорова Зоя Алексеевна, Дюмина Александра Викторовна (научный руководитель, Стажёр-исследователь ЗИН РАН), место выполнения работы: Лаборатория Непрерывного Математического Образования

Объектом нашего исследования являются представители паразитов тресковых рыб *Echinorhynchus gadi*. Хозяевами скребня являются костистые рыбы семейства тресковых. Паразит негативно влияет на здоровье самой рыбы, хотя и не вредит человеку. Обширный ареал стал поводом для сомнений в целостности вида *Echinorhynchus gadi*. Петроченко в 1956 году выделил 3 криптических вида (то есть мало отличающиеся морфологически, но репродуктивно изолированные друг от друга) *Echinorhynchus gadi*. Но Ямагути в 1963 году опять отнёс все три вида к *Echinorhynchus gadi sensu lato*. В дальнейшем способы определения криптических видов сильно различались. Однако общепризнанной методики нет до сих пор. Кроме того, отсутствуют данные о распространении паразитов во многих областях, в том числе и в Баренцевом море, где нами был собран материал. На наш взгляд, наиболее правильным является метод, объединяющий в себе и морфометрический анализ, и молекулярные исследования. Нашей целью является выявление криптических видов *Echinorhynchus gadi*, описанных для Балтийского моря, в Дальнезеленецкой губе Баренцева моря. Поскольку для этого мы будем использовать морфометрию и последующий анализ полученных данных, задачами будут оценка фенотипического полиморфизма, выявление морфотипов и степени различий между ними.

Из задней кишки трески были извлечены паразиты. От заднего конца червя отрезалась часть длиной 2 мм. Остальное окрашивалось квасцовым кармином для приготовления тотального препарата. В статистической обработке использовались кластерный анализ и анализ PERMANOVA. Для получения ДНК использовалась отрезанная ранее часть червя с заднего конца. Коды, с помощью которых осуществлялись анализы данных, были написаны на языке R 3.6.1.

Полученные морфотипы различаются с результатами других исследований, но это объясняется, возможно, небольшим количеством рассматриваемых особей. Были получены данные по строению пресомы паразитов *Echinorhynchus gadi*. С помощью кластерного анализа были выявлены три морфотипа. В них входят 4, 7 и 9 особей соответственно. Различия между морфотипами достоверны и значительны. Мы оценили количество скребней *Echinorhynchus gadi* в трёх тресковых рыбах. Был получен ПЦР продукт генов цитохром-оксидазы I и ITS1.

Планируется увеличить количество рассматриваемых особей, а также число измерений, производимых во время морфометрии, ведь пока что мы рассматривали лишь размеры пресомы, хоботкового влагалища и лемнисков. В дальнейшем, планируется учитывать размеры и строение цементных желёз (у самцов), а также половых органов. Кроме того, необходимо увеличить количество точек, с которых вылавливалась треска; рассмотреть большее число особей *Gadus morhua*.



Влияние оксикоричных кислот на динамику роста и развития проростков огурца в условиях осмотического стресса

«Биология»

*Фоменко Елизавета Александровна, Овчинников Игорь Алексеевич (научный руководитель, Научный сотрудник),
место выполнения работы: Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси*

Целью данной работы стало изучение влияния оксикоричных кислот на динамику роста и развития проростков огурца в условиях осмотического стресса. Для достижения цели были поставлены задачи: 1. Создать семенам огурца условия солевого стресса и обработать препаратом, содержащим оксикоричные кислоты. 2. Оценить влияние оксикоричных кислот на динамику прорастания, всхожесть и биометрические показатели (длина и масса побега и корней на 3-и, 5-е и 7-е сутки).

Инкрустирование семян оксикоричными кислотами проводили способом, описанным Л.Ф. Кабашниковой, с небольшими изменениями. Выращивание образцов растений рулонным методом в течении 3-х, 5-ти и 7-ми дней).

Обработка семян составами КФК и ФРК привела к увеличению морфометрических показателей проростков как в оптимальных, так и в стрессовых условиях в начальный период выращивания. Полученные данные могут свидетельствовать о ростостимулирующем эффекте при обработке семян оксикоричными кислотами в оптимальных условиях выращивания, а в стрессовых условиях об возможной устойчивости к абиотическому стрессу.

Изучены морфометрические параметры проростков огурца при обработке их семян оксикоричными кислотами в оптимальных условиях и при солевом стрессе. Результаты проведенных исследований могут быть рекомендованы к применению в сельском хозяйстве при выращивании различных культурных растений в условиях воздействия абиотического стресса.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Влияния регуляторов роста и развития растений на ростовые показатели и антиоксидантный статус проростков пшеницы

«Биология»

Кузовлев Александр Вячеславович, Андропова Виктория Николаевна, Тарасов Сергей Сергеевич (научный руководитель, Педагог ДО), место выполнения работы: ГБУ ДО ЦМИНК Кванториум

Цель - изучить влияние некоторых регуляторов роста и развития растений и разработать технологию их корректировки. Задачи: 1) выявить влияние бактерий рода *Bacillus* и экстракта на ростовые и морфометрические показатели проростков пшеницы. 2) исследовать влияние бактерий и экстракта на активность супероксиддисмутазы (СОД). 3) исследовать влияние бактерий и экстракта на активность каталазы (КАТ). 4) провести биоинформатический анализ нуклеотидных и аминокислотных последовательностей генов и белков антиоксидантной защиты. 5) создать генетические конструкции, позволяющие ускорить рост и развитие растений. 6) сконструировать плазмиды с генами роста активирующих фитогормонов для получения ГМО бактерий.

In vitro методы: методика культивирования растений, изучения ростовых показателей, определение активности СОД и КАТ, статистическая обработка результатов. Silico методы: множественное выравнивание последовательностей, моделирование белковых структур, создание генетических конструкций.

Показано стимулирующее действие экстракта вешенки на прорастающие семена пшеницы и активность исследуемых ферментов и ингибирующее влияние бактерий рода *Bacillus*. Созданы in silico генетические конструкции плазмид с генами ауксина и гиббереллина для создания ГМО бактерий с целью предотвращения негативного влияния на прорастания семян.

Установлено усиление энергии прорастания семян пшеницы, увеличение активности исследуемых ферментов культивируемых вследствие применения экстракта вешенки; бактериальный препарат ингибировал данные процессы. Сконструированные плазмиды с генами, кодирующие рост активирующие фитогормоны можно использовать для получения новых ГМО штаммов бактерий рода *Bacillus*, применение которых позволит ускорить процессы прорастания семян.



Полиморфизм *Testudinalia testudinalis* на литорали Баренцева моря близ научно-исследовательской станции ММБИ «Дальние Зеленцы»

«Биология»

Бурунсузян Микаэл Каренович, Дюмина Александра Викторовна (научный руководитель, аспирант СПбГУ), место выполнения работы: научно-исследовательская станция ММБИ «Дальние Зеленцы»; БиоТоп

Целью моей работы было: 1) Уточнить выделение морфотипов *T. testudinalis*. Эта задача чисто прикладная, потому что *Testudinalia testudinalis* - прекрасный экологический индикатор, так как распределение и количество пигмента на раковине зависит от условий среды. Получается надо исследовать, ведь столь простое применение экологического индикатора, как, буквально, просто взглянуть на раковину, востребовано. 2) Проверить наличие изменчивости генотипов среди различных морфотипов. Для того, чтобы нормально исследовать полиморфизм *T. testudinalis* и использовать это явление, нам надо знать, изменятся ли геном от морфы к морфе, и если да, то по каким генам. Это нужно для того, чтобы мы могли точнее понимать природу полиморфизма у *T. testudinalis* и на основе этих данных пересмотрели возможность использования *T. testudinalis* в качестве экоиндикатора. Исследование генома такой древней группы как *patellogastropoda* и их полиморфности помогает лучше понимать эволюционные процессы.

Фиксация: одна фиксация включала 2 составные: тело моллюска и раковина. Морфометрия: все раковины сфотографировали с помощью микроскопа, полученный материал обрабатывался в программе tpsDig2 ver. 2.31. На изображении раковины выделяли паттерны рисунка пигмента. Далее анализ проводился в программе RStudio. Молекулярно-генетический анализ (RAPD): выделили ДНК моллюсков и провели ПЦР, после чего мы провели электрофорез.

Мы выделили 14 морфотипов, среди которых 3 новых: 12, 13, 14. Морфотип 10, как и в предыдущих исследованиях, доминирует по частоте встречаемости. Различные морфотипы обладают разной структурой генома - был получен ПЦР продукт для секвенации гена ITS1.

Исходя из того, что у нас встречаемость морфотипов довольно гомогенна, можно предполагать, что полиморфизм у *Testudinalia testudinalis* начался именно с 10 морфы, то есть она была исходной, но это пока лишь поверхностное рассмотрение эволюционного вопроса. Теперь мы знаем, что полиморфизм связан с генотипической изменчивостью, поэтому мы решили проверить изменяется ли ген ITS1.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Определение видового состава позвоночных животных в Центральном и Северном лесничествах Хопёрского заповедника

«Биология»

Иванов Дмитрий Сергеевич, Владимирова Светлана Ильинична (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: МБУДО БЦВР БГО структурное подразделение Учебно-исследовательский экологический центр им.Е.Н.Павловского

Цель исследования: определить видовой состав позвоночных животных в Центральном и Северном лесничествах Хопёрского заповедника.

Методы исследования и оборудование: 1. Физико-географическая характеристика района давалась по учебному пособию (Ф.Н. Мильков, и др. 1994) 2. Исследование территории проходило маршрутно-визуальным методом, с использованием GPS навигатора для фиксации данных о маршруте (местоположение, протяжённость, места остановок) 3. Видовой состав животных определялся по 4. Для составления карт маршрутов использовался GPS навигатор и программа GOOGLE карты

1. Центральное и Северное лесничества являются местообитанием млекопитающих, птиц, рептилий (было определено 24 вида птиц, 2 вида рептилий и 5 видов млекопитающих) 2. Наличие хищников свидетельствует о сформировавшейся пищевой цепи в данной экосистеме 3. Из млекопитающих встречены европейская косуля, лось, барсук и кабан 4. Из птиц во всех биотопах встречены зяблики, большие синицы и полевые воробьи

На территории Центрального и Северного лесничеств заповедника за период полевых исследований по следам жизнедеятельности был определен 31 вид позвоночных животных. Данные полевых сборов являются дополнением к программам учёта на территории заповедника. Исследования не нанесли ущерба природе. В дальнейшем планируется расширить задачи и создать виртуальный геоэкологический парк.