

Балтийский научно-инженерный конкурс

30 января – 2 февраля 2017 года

Секция: Биология



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОРНИТОФАУНЫ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ОСТРОВА РЯЖКОВ (ПО ДАННЫМ 2015-2016гг.)

Авторы: Горелов Игнат Игоревич (Санкт-Петербург, АГ СПбГУ, 9 класс),

Гребенькова Анастасия Павловна (Санкт-Петербург, 56 Гимназия, 8 класс)

Руководитель: Басс Михаил Григорьевич, Эколого-биологический центр «Крестовский остров», педагог дополнительного образования.

### Введение

Данная работа посвящена изучению орнитофауны прибрежной зоны острова Ряжков - одного из самых больших островов Северного архипелага, который расположен в Кандалакшском заливе Белого моря. Также работа является продолжением многолетнего мониторинга, который проводится нашей лабораторией с 2011 года.

Целью нашего исследования стало изучение орнитофауны прибрежной зоны о. Ряжков.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить видовой и количественный составы птиц прибрежной зоны о-ва Ряжков;
- выявить малочисленные и многочисленные виды;
- сравнить данные с данными предыдущих исследователей;

### Материалы и методика

Наблюдения за птицами проводились с конца июля по конец августа 2011 – 2016гг.

Использовался метод маршрутного учета, обходы острова проводились один раз в два дня, во время отлива. В 2015 было совершено 10 обходов, в 2016 – 5. Общая протяженность береговой линии составляет 11,4 км. Многочисленными видами считались те, доля которых от общего количества превышала 5%, а малочисленными - те виды, чья доля была меньше 0,1%.

### Результаты и обсуждения

В 2015 году на Ряжкове зарегистрировано 26 видов, в 2016 году - 20 видов. В 2015-2016 гг. на острове мы впервые встретили три вида птиц: гагара чернозобая, свиязь, обыкновенная кукушка. Относительное обилие птиц в 2015 году составило  $29,88 \pm 10,35$  птиц на километр маршрута, а в 2016 году -  $42,49 \pm 14,77$ . Обилие увеличилось в связи с тем, что более короткий период учетов пришелся на более благополучное для птиц время (первая декада августа). Значение коэффициента Жаккара для видовых списков 2015 и 2016 годов составило 0,69. Наибольшее сходство за 6 лет наблюдается между 2014 и 2015 гг. (0,84), наименьшее – между 2011 и 2016 (0,42). В 2015 году многочисленными на острове стали 6 видов – гоголь, обыкновенная гага, большой крохаль, сизая чайка, кулик-сорока, белая трясогузка. В 2016 - 5 видов: обыкновенная гага, кулик-сорока, сизая чайка, трясогузка белая, серебристая чайка. Наиболее многочисленным видом в оба года на острове была обыкновенная гага.

### Выводы

Наши данные по видовому составу птиц сходны с данными предыдущих исследований. Относительное обилие птиц незначительно отличается по сравнению с предыдущими годами.

В последующие годы можно продолжать исследование орнитофауны острова, изучая динамику количественного состава птиц в конце лета, а также выявлять зависимость авифауны от различных факторов, в т.ч. антропогенного.



**БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС**  
*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

**ВЫРАЩИВАНИЕ БАЛКОННЫХ СОРТОВ ТОМАТОВ ПРИ  
ИСКУССТВЕННОМ ОСВЕЩЕНИИ В УСЛОВИЯХ КОМНАТНОЙ  
ТЕПЛИЦЫ - ГРОУБОКСА**

Хаапалайнен Анастасия Павловна (Челябинска область, г. Верхний Уфалей,  
МБОУ «СОШ №2», 8 класс)

Руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, заместитель директора по научной работе,  
МБОУ «СОШ №1», г. Верхнего Уфалея.

Томаты на подоконнике. Как вырастить в комнате этот овощ, какие требования предъявляют комнатные томаты к условиям выращивания?

Мы решили использовать для экспериментов по выявлению благоприятных условий для выращивания балконных томатов изолированную теплицу с искусственно созданным микроклиматом – гроубокс. Гроубокс (от англ. growbox - ящик для выращивания) — закрытое пространство, специально переоборудованное для выращивания растений, позволяющее регулировать микроклимат и поддерживать благоприятные условия для выращивания внутри. Под специальным переоборудованием понимается внутренняя изоляция, покрытие стен светоотражающими материалами, красками, проведение освещения, установка вентиляции.

Цель работы – определение наиболее благоприятных условий для выращивания комнатных сортов томатов в изолированном от внешних условий помещении. Этапами решения поставленной цели являлись; изучение литературных и интернет источников по вопросам изготовления домашних теплиц, влиянию светового режима на рост и развитие растений и воздействию искусственного микроклимата на жизнедеятельность растений; разработка и создание конструкции домашней теплицы с функцией спектральной подсветки и регулируемым микроклиматом; проведение экспериментальной работы по выявлению определённых участков светового спектра, оказывающих благоприятное воздействие на рост и развитие растений; проведение экспериментальной работы по выявлению наиболее благоприятного микроклимата для выращивания томатов в изолированных от внешней среды условиях; анализ полученных экспериментальным путём данных и обобщение полученных опытным путём результатов по выращиванию томатов в условиях изолированного помещения.

В результате проведения экспериментальных исследований была достигнута поставленная цель и задачи: Разработана и изготовлена конструкция домашней теплицы «гроубокса» с автоматизированным режимом управления микроклиматом и режимом освещения. Для благоприятного развития растений, в конструкции теплицы, предусмотрен режим спектральной подсветки с регулируемым спектром. Режим является дополнительным фактором, влияющим на процессы жизнедеятельности растений. Предварительные эксперименты, доказали благоприятное влияние на растения зоны красно – фиолетового спектра. По результатам этих исследований, в нашем эксперименте использовалась именно эта спектральная зона. При проведении эксперимента по выращиванию томатов в «гроубоксе» определены основные параметры микроклимата теплицы и доказана их эффективность. Проведён анализ результатов эксперимента, который показал более высокие показатели развития и урожайности растений, в условиях стабильного микроклимата теплицы и оптимального режима освещения.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

### **«Изучение кинетических характеристик калиевых токов нейронов улитки *Helix albescens* (Rossm) и пирамидных нейронов гиппокампа крысят *Rattus norvegicus* при действии аспирина»**

Работу выполнила: Халикова Элина Владиславовна ученица 11 класса МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2» г. Симферополь

Научный руководитель: Кускевич Татьяна Владимировна учитель высшей категории и химии.

Научный консультант: Хусаинов Денис Рашидович кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики.

Цель: определение вольт-амперной характеристики потенциал-зависимых калиевых каналов при воздействии ацетилсалициловой кислоты на мембрану нейрона беспозвоночных и позвоночных.

Задачи:

1. Изучить общие нейротропные эффекты аспирина при внутриклеточном отведении потенциала.
2. Рассмотреть вольт-амперную характеристику калиевых токов на нейронах улитки *Helix albescens* и пирамидных нейронах гиппокампа крыс возрастом от 4 до 8 дней.
3. Сравнить вольт-амперную характеристику калиевых токов нейронов улитки и крыс.

Объект исследования: ганглий и нейроны крыс и моллюсков.

Предмет исследования: изменение активности калиевого канала мембраны нейронов улиток *Helix albescens* и нейронов крыс *Rattus norvegicus* при внесении ацетилсалициловой кислоты.

Методы исследования:

1. Макропрепарирование.
2. Микропрепарирование.
3. Метод внутриклеточной перфузии.

Заключение: По результатам данного исследования была выяснена пороговая концентрация ацетилсалициловой кислоты для изменения потенциала действия мембран нейронов виноградной улитки и лабораторной крысы ( $10^{-3}$  М), которая оказывает угнетающее воздействие на активность суммарного выходящего калиевого тока. Существует множество видов потенциалзависимых калиевых каналов, обладающих специфическими свойствами. Остаётся не выясненным, на какие именно калиевые каналы происходило воздействие, предполагается выяснить в дальнейших сериях исследования. Ацетилсалициловая кислота в настоящее время имеет широкий спектр применения. Исследование такого типа помогло понять механизм, как положительного действия, так и побочных эффектов данного вещества на нервную систему. Проведенные исследования могут способствовать созданию новых лекарств данной природы или для устранения побочных действий.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## МАТРИКСНЫЕ МЕТАЛЛОПРОТЕИНАЗЫ И КОЛЛАГЕН, КАК МАРКЕРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РОГОВИЦЫ ПОСЛЕ ТРАВМЫ

Харитонов Федор Сергеевич (Санкт-Петербург, школа №225 ЛНМО 11Б )

Руководитель: Полякова Виктория Олеговна, доктор биологических наук, профессор, профессор РАН, профессор кафедры общей физиологии Санкт-Петербургского Государственного университета

Целью работы явилось оценка матриксных металлопротеиназ, как биомаркеров для оценки ремоделирования тканей, ангиогенеза, пролиферации, миграции и дифференциации клеток, апоптоза, что позволит оценить скорость восстановления роговицы после травмы.

Были поставлены и последовательно решены следующие задачи:

1. Оценить уровень экспрессии матриксной металлопротеиназы-1 (ММР-1), как маркера дегградации коллагеновых нитей
2. Выявить изменения уровня экспрессии матриксной металлопротеиназы-2 (ММР-2), для оценки уровня коллагена IV
3. Установить количественные показатели матриксной металлопротеиназы 9 (ММР-9), для оценки разрушения белков внеклеточного матрикса.

Исследования были проведены на аутопсийном материале. Весь материал был разделен на 2 группы: I группа – люди в возрасте 60-70 лет, не имеющие в анамнезе травм роговицы (n=32), II группа – люди 60-70 лет, с травмой роговицы (n=29). Весь материал был проведен и залит в парафин по стандартной методике. Срезы толщиной 5 мкм окрашивали методом иммуногистохимии с первичными моноклональными антителами к ММР1 (1:150, «Novocastra»), ММР2 (1:200, «Novocastra»), ММР9 (1:200, «Novocastra»). Для анализа результатов использовали световой микроскоп OLYMPUSBX46 (Япония) и программное обеспечение «VideotestMorphology 5.2» (Россия). Экспрессию молекул ММР1, ММР2, ММР9 оценивали по показателю относительной площади экспрессии(%). Площадь экспрессии характеризует количество клеток, в которых экспрессируется исследуемый маркер, определяется как отношение площади, занимаемой иммунопозитивными клетками, к общей площади поля зрения. Для статистической обработки данных использовали U-критерий Манна-Уитни.

Относительная площадь экспрессии всех исследуемых маркеров достоверно различается в группах. Относительная площадь экспрессии ММР1 I группы была равна  $20,7 \pm 0,7\%$  и была в 1,52 раза меньше, чем во II группе, где этот показатель составил  $31,5 \pm 1,1\%$ .

Относительная площадь экспрессии ММР2 в группе I была в 2,49 раза выше по сравнению с группой II и составила  $13,2 \pm 0,7\%$ , тогда как в группе II этот показатель составил  $5,3 \pm 0,9\%$ .

Относительная площадь экспрессии ММР9 в группе I составила  $16,9 \pm 0,8\%$ , что в 2,62 раза ниже, чем относительная площадь экспрессии ММР9 в группе II, где этот показатель равен  $44,3 \pm 1,7\%$ .



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

### **БИОДЕСТРУКЦИЯ ДИКЛОФЕНАКА НАТРИЯ АКТИНОБАКТЕРИЯМИ РОДА *RHODOCOCCLUS***

Келль Лада Августовна (Пермский край, г. Пермь, МБОУ Гимназия №11 им. С.П. Дягилева,  
10 класс)

Руководители: Тюмина Елена Александровна, аспирант кафедры микробиологии и иммунологии ПГНИУ, Дубовцева Татьяна Дмитриевна, учитель биологии МБОУ "Гимназии №11" Им.С.П.Дягилева.

В последние годы остро обозначилась экологическая проблема попадания и аккумуляции фармацевтических веществ в окружающей среде. В связи с этим данные соединения рассматриваются в качестве нового класса ксенобиотиков – фармполлютантов. Согласно официальной статистике, одним из самых детектируемых в окружающей среде фармполлютантом является диклофенак натрия. В связи с неэффективностью традиционных методов утилизации фармацевтических отходов, актуален поиск новых технологий; таковыми являются биотехнологии. Особенно перспективной группой микроорганизмов для данных целей рассматриваются актинобактерии рода *Rhodococcus*. В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение возможности использования родококков для биодеструкции диклофенака натрия.

В работе использовались два штамма *R. ruber* ИЭГМ 231 и ИЭГМ 346 из Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов ИЭГМ УрО РАН. Для ускорения биодеструкции диклофенака использовали дополнительные энергетические субстраты. Дыхательную активность родококков определяли с помощью респирометра. Убыль диклофенака регистрировали методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, состав продуктов – методом тонкослойной хроматографии. Фитотоксичность диклофенака и продуктов его биодеструкции определяли в отношении овса обыкновенного (*Avena sativa* L.).

Показано, что оптимальная рабочая концентрация диклофенака равна 0,005 %. Биодеструкция диклофенака в качестве единственного источника углерода и энергии протекала крайне медленно: на 60 суток деградация диклофенака не превышала 30 %. Процесс биодеструкции диклофенака эффективнее протекал в присутствии *n*-гексадекана (0,25 %): остаточное содержание диклофенака на 60 суток эксперимента составляло 21,6 и 25,3 % для *R. ruber* ИЭГМ 231 и ИЭГМ 346, соответственно. В процессе биодеструкции диклофенака происходило увеличение длины и шероховатости клеток, что является адаптационным механизмом родококков к фармполлютанту. Основными метаболитами процесса биодеструкции диклофенака являлись 4-гидроксидиклофенак и 5-гидроксидиклофенак. Выявлено, что продукты биодеструкции диклофенака не обладали выраженной фитотоксичностью.

Полученные данные свидетельствуют о возможности использования родококков для биодеструкции диклофенака, что расширяет знания об их каталитической активности и биотехнологическом потенциале. Данная работа может стать основой для последующего практического применения технологии для нейтрализации фармполлютантов в процессе очистки сточных вод, что непременно приведет к оздоровлению окружающей среды. Для достижения данной цели в ИЭГМ УрО РАН проводятся дальнейшие исследования по получению устойчивого биокатализатора разложения диклофенака на основе вышеуказанных штаммов родококков.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ БАКТЕРИЙ ПОЛОСТИ РТА**

Кондратьева Ульяна Максимовна

Челябинская область, город Златоуст, МАОУ СОШ №2, 10 класс

Руководитель: Олейник Оксана Сергеевна, учитель биологии МАОУ СОШ №2

Микрофлора полости рта является высокочувствительной индикаторной системой, реагирующей качественными и количественными сдвигами на изменения внешней и внутренней среды. В нашем исследовании мы рассмотрели типовой и количественный состав орального микробиоценоза как одного из ведущих компонентов индикаторной системы организма человека в зависимости от применения экзогенных агентов. Задачей исследования было оценить степень влияние различных типов ополаскивателей для полости рта на микробный состав и на основании полученных данных дать рекомендации о применении наиболее безопасного препарата.

Исследование проводилось на базе бактериологической лаборатории Городской клинической больницы №2 города Златоуста. Включало в себя методы лабораторной диагностики: выполнение бактериологических посевов на питательные среды с подсчетом выросших колоний и идентификацию типов бактерий в иммерсионный микроскоп.

Результатом работы является данные о влиянии экзогенных объектов - воды, водного раствора растительного антисептика, химического ополаскивателя и санации ротовой полости. Были проанализированы качественные характеристики на основании картины микроскопирования и количественные с учетом колониеобразующих единиц на питательных средах. Естественный антисептик - раствор ромашки - дал положительный эффект. Количественные характеристики снизились -  $10^4$  КОЕ/мл. Ополаскиватель для полости рта с содержанием лаурилсульфат натрия тоже достиг этого значения -  $10^4$  КОЕ/мл. Методы сканирования зубной полости дали самый высокий результат бактерицидного эффекта -  $10^3$  КОЕ/мл.

Проанализировав воздействие экзогенных факторов на бактерии ротовой полости, мы можем предположить, что ополаскиватели растительного происхождения более эффективны в этом отношении и менее вредны для организма. Улучшение гигиенического индекса полости рта обследуемых свидетельствует о снижении вероятности возникновения кариеса зубов. В дальнейшем планируем добавить в исследование влияние жевательной резинки и препаратов для рассасывания при различных ЛОР-заболеваниях на микробиоту полости рта.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## Исследование функциональной моторной асимметрии у крыс линии Wistar в трех двигательных тестах.

Коровин Борис Евгеньевич (Санкт-Петербург, гимназия 505, 11 класс)  
Левченко Наталия Александровна (Санкт-Петербург, школа 557, 11 класс)

Вольнова Анна Борисовна, д. б. н., кафедра общей физиологии СПбГУ

Целью нашей работы было определить латерализацию в использовании передней конечности крысами при выполнении трех разных двигательных тестов. Были поставлены следующие задачи исследования: определить латерализацию в использовании передней конечности у крыс при выполнении теста «ричинг»; определить латерализацию в использовании передней конечности крыс при выполнении теста «плейсинг»; определить латерализацию в использовании передней конечности у крыс при выполнении теста «Монтойа»; сравнить двигательную латерализацию у крыс в используемых тестах.

Перед проведением экспериментов всех крыс подвергали процедуре хэндлинга в течение двух-трех дней, по 5-10 минут. Непосредственно накануне проведения эксперимента крысы подвергались частичной пищевой депривации в течение 24 часов, в течение этого времени животные получали лишь 80% ежедневного пищевого рациона в домашней клетке. В нашем эксперименте время проведения процедуры зависело от состояния животного. Во время проведения экспериментов соблюдалась тишина с целью устранить внешние отвлекающие факторы, эксперименты проводились при одинаковом неярком освещении.

В тесте «Ричинг» предпочтение одной из конечностей при взятии корма явно выражено у 8 крыс из 11. В исследуемой выборке животных преобладали правши (5 крыс), 3 крысы предпочитали использовать левую конечность, 3 животных одинаково часто использовали как правую, так и левую лапы для доставания корма из трубки. Таким образом, большинство крыс (72,7%) показали достоверно выраженную латерализацию при выполнении. По-видимому, латерализация в использовании передней конечности наиболее выражена при выполнении тонких специализированных движений, поэтому большинство крыс в данном тесте латерализовалось. В результате теста «Плейсинг» выявилось слабое предпочтение одной конечности всего у четырех крыс: 3 левши и одна правша (36,4%). Все остальные крысы (63,6%) были амбидекстрами. Таким образом, результаты теста «Плейсинг» не совпали с результатами теста «Ричинг». Исходя из полученных данных после проведения теста Мантойа, мы можем сделать вывод, что, выбирая ту или иную конечность при взятии пищи, а также количество корма, взятого справа или с левой части установки, крыса не проявляла асимметрии моторных функций. Выбор оказывался случайным, количество корма, взятого с правой лесенки, примерно совпадало с количеством корма, взятого с левой лесенки.

### Заключение

1. При выполнении теста Ричинг 72,7% крыс проявили достоверную латерализацию в использовании передней конечности. Все животные показали хороший уровень обучения
2. При выполнении теста Плейсинг лишь 36,4% крыс проявили достоверную латерализацию в использовании передней конечности. Результаты латерализации в двух тестах для индивидуальных крыс не совпадали. При выполнении теста Монтойа латерализация моторных функций передних конечностей у крыс не проявляется.
3. Тест Ричинг является наиболее надежным и предпочтительным для оценки функциональной моторной асимметрии крыс в использовании передней конечности.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## Методы определения и исследования содержания аскорбиновой кислоты в растительных продуктах питания.

Лебединский Даниил Сергеевич (Ставропольский край, Курский район, хут. Зайцев, МОУ СОШ № 22, 10 класс)

Руководитель: Стукалова Елена Александровна, учитель химии, МОУ СОШ № 22

Данная работа представляет собой определение и исследование витамина С в овощах и фруктах. В работе использована информация, полученная учеником из различных источников литературы. В работе собрана информация о витамине С способного защищать клетки, проявляя антиоксидантную активность. Недостаточное потребление витаминов заметно снижает активность иммунной системы, повышает частоту и усиливает тяжесть респираторных и желудочно-кишечных заболеваний. Рассмотрены источники витамина С (L-аскорбиновой кислоты), факторы, влияющие на разрушение витамина С.

**Цель:** исследование содержания витамина С в различных соках овощей и фруктов.

### Задачи:

- Изучить и отобрать необходимую литературу.
- Выявить наиболее значимые, дешевые и безопасные методы определения аскорбиновой кислоты;
- Определить экспериментальным путем содержание аскорбиновой кислоты в различных плодах растений;
- Сравнить анализ показателей с целью максимального содержания витамина С в растительных продуктах.
- Обработать результаты исследования.

В наши дни интерес к витамину С связан не с тем, что он может бороться с цингой, а с его способностью защищать клетки, проявляя антиоксидантную активность. Поскольку витамин С — сильный экологопротектор. Недостаточное потребление витаминов заметно снижает активность иммунной системы, повышает частоту и усиливает тяжесть респираторных и желудочно-кишечных заболеваний. По данным отечественных исследователей, недостаток аскорбиновой кислоты у школьников в 2 раза снижает способность лейкоцитов уничтожать попавшие в организм болезнетворные микробы, в результате чего частота острых респираторных заболеваний увеличивается на 26-40%, и наоборот, прием витаминов значительно снижает показатель частоты ОРЗ.

Проведена исследовательская работа по определению витамина С в свежевыжатых соках, исследование стабильности витамина С в разной среде, исследование стабильности витамина С при разной температуре.

Научная новизна результатов нашего исследования состоит в том, что в нем методы окислительно-восстановительного титрования рассматриваются как наиболее значимые, дешевые и безопасные. Практическая ценность работы связана с возможностью использования методических рекомендаций и результатов исследования в практике определения качественного состава овощей, фруктов, фруктовых соков.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

### **ПОЛИМОРФИЗМ ЛИСТЬЕВ *QUERCUS PETRAEA* LIEBL. И *QUERCUS PUBESCENS* WILLD. В ШИБЛЯКОВОМ СООБЩЕСТВЕ с. ЛАВРОВЕ (АЛУШТИНСКИЙ ГОРСОВЕТ)**

Лунькова Эллина Юрьевна (Республика Крым, г. Симферополь, МБОУ «СОШ №2», 11) Руководитель: Кускевич Татьяна Владимировна, учитель высшей категории по химии и биологии

Дуб является одной из важнейших лесообразующих пород и составляет большую часть древесно-кустарникового яруса Крымских гор. В связи с этим, перед нами были поставлены следующие задачи: постоянный мониторинг лесного состояния, подбор возможных генотипов для дальнейшего лесоразведения. Так как дубовые леса занимают свыше 60% от общей площади всех лесов Крыма, являясь доминантам древесно-ярусного покрова шибляковых сообществ, то требуется не только детальное изучение возможностей лесоразведения для небольших территорий, но и разработка методов рекультивации участков, где происходит экологический регресс леса, связанный с пожарами, вырубками и другими антропогенными воздействиями. С другой стороны, фенотипические наблюдения позволяют выбрать деревья для максимального получения особей с высокой семенной продуктивностью.

Методы исследования: морфометрических показателей, математической статистики, фенологических наблюдений, ПЦР-метод.

Анализ выборок дуба пушистого и скального на наличие сайтов ДНК позволил обнаружить четкий полиморфизм у дуба пушистого с наличием восьми вариантов фенотипов и семи вариантов фенотипа у дуба скального.

На представленной в работе обобщенной схеме спектров пар нуклеотидных последовательностей фрагментов ДНК у дуба пушистого и у дуба скального, можно видеть наличие как одинаковых сайтов, характерных для обоих видов дуба, так и уникальных сайтов, которые могут служить маркерами видовой принадлежности. Так же впервые обнаружены различия между видами, что может найти своё применение в ДНК-геносистематике.

Дубы являются наилучшими лесовосстановителями. Данное исследование важно с позиции воспроизведения важнейшего лесообразователя. В последнее время на южном побережье в полосе дубово-грабовых лесов участились пожары. Пожары уничтожают средневозрастные леса и молодняки, могут вызывать невыгодную для народного хозяйства смену более ценных пород второстепенными, перевод лиственных деревьев семенного происхождения в порослевое. Особенно усилился этот процесс во время ВОВ, когда широкое распространение получили концентрированные рубки, при проведении которых почти не сохранился дубовый подрост. В связи с вышесказанным, большая часть Дубов на Крымском полуострове имеет порослевое происхождение. Порослевые насаждения уступают семенным по долговечности, наличием большой искривленности ствола, более распространено гниение корней и комлевых частей ствола. Большой ущерб геологическому состоянию Крыма приносят оползни на берегах Черноморского побережья. Высадка дубовых насаждений является хорошим укреплением склона, препятствием оползней. В данной работе найдены деревья с наилучшими показателями, которые можно рекомендовать в качестве плюсовых деревьев, а так же впоследствии получение отборных семян.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

### **ПРОТЕОМНОЕ ПРОФИЛИРОВАНИЕ АСЦИТОВ ПРИ РАКЕ ЯИЧНИКОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ СЕКРЕЦИИ РАКОВЫХ КЛЕТОК ПОСЛЕ ХИМИОТЕРАПИИ**

Мальянц Ирина Кареновна (Москва, ГБОУ ЛГК на Юго-Востоке, 11 класс)

Руководитель: Шендер Виктория Олеговна, н.с. ФГБУН Институт биоорганической химии  
им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН

Рак яичников среди женских онкологических заболеваний занимает пятое место по частоте распространения и первое место по показателю летальности, поскольку плохо диагностируется и отличается коротким безрецидивным периодом. Как минимум одна треть всех случаев рака яичников связана с образованием асцита (избытком жидкости в брюшной полости), но его взаимодействие с развивающейся опухолью и влияние на микроокружение опухолевых клеток до сих пор мало изучено. Уникальность этого объекта состоит в том, что асциты наиболее ярко отражают нативный секретом многочисленных опухолевых клеток, в нем присутствует большое количество факторов роста, важных липидных компонентов, внеклеточных везикул и других компонентов. В связи с этим, чтобы понять, какие секреторируемые компоненты могут вносить вклад в формирование резистентности, мы изучили особенности асцитов, образующихся при раке яичников до и после нескольких курсов химиотерапии.

Методом высокопроизводительной тандемной масс-спектрометрии, совмещенной с жидкостной хроматографией, мы провели протеомный анализ асцитов пациенток с диагнозом рак яичников до и после нескольких курсов комбинированной неоадьювантной химиотерапии, включающей таксаны и препараты на основе платины. Чтобы преодолеть сложности, возникающие из-за высокого динамического диапазона концентраций белков в биологических жидкостях, мы применили ранее разработанный нами комбинированный метод фракционирования на основе комбинаторных пептидных лигандных библиотек.

Наше протеомное профилирование позволило идентифицировать 1002 и 1677 белков в асцитах до и после химиотерапии, соответственно. Интересным является тот факт, что после лечения увеличивается разнообразие секреторируемых клетками белков. Функциональный биоинформатический анализ протеомов асцитов продемонстрировал, что асциты после лечения были наиболее обогащены кластерами белков, относящихся к сплайсосоме и протеасоме. Особый интерес представляет тот факт, что эти белки в норме являются внутриклеточными, но после стрессового воздействия секреторируются клетками во внеклеточное пространство.

Асциты содержат разнообразные компоненты, которые принимают участие в межклеточной коммуникации. Изучая состав таких жидкостей до и после химиотерапии, можно понять, какие компоненты вносят вклад в формирование резистентности. Это может помочь в поиске новых терапевтических подходов, а также эти компоненты могут быть прогностическими факторами, определяющими успешность лечения.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

### **ЭКСПРЕСС МЕТОДИКА ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЛЕДОВ КРОВИ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ВОЛОКОН**

Маркова Ирина Владимировна (Архангельская обл., г. Онега, МБОУ «СШ №4  
им. Дважды Героя Советского Союза А. О. Шабалина», 10 класс)

Руководитель: Некрасова Светлана Марьяновна, почетный работник общего образования  
РФ, учитель химии и физики МБОУ «СШ №4 им. Дважды Героя Советского Союза А. О.  
Шабалина»

Следы крови свидетельствуют о совершении преступления. Важно использовать экспресс методику ее качественного обнаружения, чтобы ускорить процесс раскрытия совершенного преступления. Именно при своевременном обнаружении пятен крови на месте происшествия, сотрудники правоохранительных органов смогут рассчитывать на привлечение к ответственности виновников происшествия.

Для проведения эксперимента была разработана экспресс методика качественного обнаружения следов крови на любых видах волокон, проведен анализ полученных результатов, сделаны выводы.

Предлагаемая экспресс методика подходит для качественного обнаружения следов крови на любых видах волокон (натуральных, синтетических). Рабочий раствор сохранил чувствительность на обнаружение пятен крови на всех видах тканей и через три недели. Даже при отсутствии видимых пятен крови, чувствительность экспресс-метода позволяет получать видимый результат. В ходе исследования удалось подобрать доступные и эффективные вещества, способные давать качественную реакцию на пятна крови.

Применение экспресс метода позволит не только криминалистам, но и ученикам профильных (медицинских) классов оперативно определять наличие следов крови на ткани. Если на поверхности ткани, кроме следов крови присутствуют другие вещества, также можно с помощью выбранного рабочего раствора провести качественное обнаружение следов крови. Специфичность рассмотренного метода можно повысить, если учесть, что многие неорганические окислители меняют окраску рабочего раствора фенолфталеина еще до добавления  $H_2O_2$ , а растительные пероксидазы дезактивируются при нагревании до  $100^{\circ}C$ , тогда, как гемоглобин сохраняет при этой температуре каталитическую активность.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **ИЗУЧЕНИЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ РОССИИ. ПЕРВОЕ ОПИСАНИЕ БИОЛОГИИ ЗЕРНОВКИ *MEGABRUCHIDIUS DORSALIS* FAHREUS, 1839.**

Могилевич Тимофей Алексеевич (Москва, Биофак МГУ ЮИП, 8 класс)

Орлова-Беньковская Марина Яковлевна к.б.н., старший научный сотрудник Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН.

Хижнякова Анна Сергеевна руководитель биологического кружка ЮИП (Биофак МГУ).

Кораблина Татьяна Владимировна педагог ГБУ ГППЦ, ТО «Зеленоградское».

Данная работа является продолжением исследования инвазивных видов жуков, начатого в 2012 году. Переселение чужаков представляет угрозу природе захватываемого региона. Инвазивные виды составляют существенную конкуренцию аборигенным и наносят большой вред сельскому и лесному хозяйству. Контроль за расселением опасных видов и изучение их биологии являются важной задачей, необходимой для сохранения местных экосистем. Мониторинг распространения азиатской божьей коровки *Harmonia axyridis* на территории России и изучение её особенностей развития ведется мной уже пятый год. Целью работы 2016 года стало продолжение изучения вида *H. axyridis*, осуществление контроля за расселением (на территории Ставропольского края) и изучение биологии еще двух инвазивных видов жуков: зерновки

*Megabruchidius dorsalis* и листоеда *Diabrotica virgifera* (внесен в список карантинных видов России (<http://vniikr.ru/>)). Перед автором стояли задачи: найти на территории края и изучить биологию зерновки *M. dorsalis*, обследовать поля, засаженные кукурузой, с целью обнаружения западного кукурузного жука *Diabrotica virgifera*, оценить количественный и качественный состав популяции божьей коровки *H. axyridis* (пол, фенотип, рисунок переднеспинки, размер элитрального гребня).

В 2016 (05.06-20.08) году сбор материала проводился в городах Железноводск и Ессентуки маршрутным методом с фиксацией количества. При сборе были охвачены природный и городской ландшафты. Часть собранных насекомых помещали в морилку, часть не замаривали, а помещали в контейнеры для проведения дальнейших исследований. Жуков содержали и разводились в условиях, специально организованной, домашней фермы. В ходе работы вели фото и видеофиксацию всех этапов проводимых экспериментов и наблюдений за биологией жуков. Корм для коровок выращивали на специальном газоне, который был взят в Институте биологии развития им. Н.И. Кольцова РАН.

Анализ полученных данных показывает, что инвазивные виды *H. axyridis* и *M. dorsalis* акклиматизировались и дали устойчивые популяции на территории Ставропольского края. Количество *H. axyridis* растет. За период наблюдения (2013-2016г.г.) она расширила свой ареал обитания и кормовую базу. Наблюдения двух лет показали отсутствие паразитов у этого вида. В популяции коровок с частотой 74% доминирует *f. succinea*, а количество самцов в 2,5 раза превышает количество самок. Опытным путем установлено, что преобладание в популяции жуков с рисунком переднеспинки № 10 связано с тем, что они более подвижные и лучше адаптируются к смене обстановки. При изучении биологии *M. dorsalis* преобладания какого-либо пола в популяции не выявлено. Зафиксировано, что самки и самцы *M. dorsalis* выполняют определённый ритуал знакомства. Опытным путем установлено, что зерновкам очень важна возможность выбора партнёра. Определены и описаны все этапы развития *M. dorsalis*. Зафиксировано, что челюсти зерновок 1-ой стадии развития настолько мощные, что личинка длиной меньше 1 мм может прогрызть ходы в пластике на глубину до 4 мм. В ходе работы этого года *Diabrotica virgifera* не обнаружен на обследуемых территориях, но необходим постоянный и тщательный контроль за передвижениями этого опасного вредителя в дальнейшем.



## ВЫСОКОРОСЛЫЙ ТОМАТ НА КАРЛИКОВОМ ПОДВОЕ

Андросюк Полина Евгеньевна, Беларусь, Минская обл., г. Борисов, ГУДО " Борисовский центр экологии и туризма", 8 кл.

Павлова Ирина Валерьевна к.б.н., руководитель научного общества учащихся «Invitro», ГУДО " Борисовский центр экологии и туризма"

Сегодня известно множество различных сортов томата. Однако есть еще ниша, не заполненная ассортиментом сортов, - это балконные условия. Интерес к выращиванию томатов, как наиболее популярных в мире овощей на балконах, лоджиях, патио становится актуальным в связи с урбанизацией населения планеты. Специальный сорт "Балконная дзива" труден в выращивании из-за необходимости постоянной формировки кроны и необходимости большого объема почвы. В 2016 году нами было показано, что привитые растения карликового сорта томата на паслен садовый характеризовались ранним началом созревания плодов по сравнению с контролем и большей урожайностью при выращивании в контейнерах на балконе. В 2017 году мы подвой заменили с паслена на томат, так как паслен очень медленно развивается в первые месяцы роста. Идею прививки взяли из плодоводства, где в настоящее время практически все размножаемые плодовые культуры прививаются на карликовые подвои. Такой подход позволяет получить более раннее плодоношение и сформировать компактную крону, что облегчает сбор урожая. В некоторых случаях подвой придает привитому растению сопротивляемость болезням. В качестве таких подвоев томата рекомендуют использовать устойчивые к вирусам гибриды F1, такие как Como, Piranto или Vicores. Однако такие подвои пока не в нашей коллекции.

Цель работы: установить действие карликового подвоя томата на высокорослый привой томата.

В качестве подвоя использовали растения томата для балкона голландского сорта Маја - детерминантный сорт с низкой пасынкообразующей способностью. Для привоя использовали высокорослые растения томата из коллекции генетических ресурсов РУП «Институт овощеводства» сорта типа черри, индетерминантного роста. Для проведения эксперимента использовали прививку в срез стебля, описанный для арбузов и дынь.

Показаны отличия опытных растений. Растения - привой и подвой в контейнерах развивались хуже растений в открытом грунте. Прививка выращивалась в контейнере. Показано, что подвой способствовал изменению характера роста привоя. У привоя увеличивалась частота закладки кистей в междоузлиях, уменьшалась длина междоузлий, уменьшалась длина растения, но увеличивалось количество кистей на растении. За счет условий выращивания к моменту учета величина созревших плодов была больше на прививке, чем на привое и подвое.

В результате показано действие карликового подвоя томата на развитие индетерминантного сорта томата-привоя. Эффект заключался в появлении эффективной прямостоячей формы. На привитом растении созрел ранний урожай плодов. Данное сочетание томатов в прививке можно использовать для озеленения балконов и получения урожая плодов в контейнере  $0.007 \text{ м}^2$ .



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГРИБОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАКАЗНИКА «МЕЛЕНКОВСКИЙ» МЕЛЕНКОВСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Чеснокова Александра Павловна, Владимирская область, город Муром,  
МБОУ «Лицей № 1», 8 класс

Руководитель: Кузнецова Татьяна Владимировна, учитель географии

Цель: изучить видовое разнообразие грибов северо-западной части заказника «Меленковский». Во Владимирской области изучением грибов занимаются давно, но в литературных источниках по заказнику «Меленковский» данных о видовом разнообразии не обнаружено, поэтому данное исследование является актуальным.

Методика организации исследования видового состава и численности грибов включает технику маршрутного учета численности грибов, способы организации полевой работы и лабораторной обработки собранного материала, включая определение, расчет запаса грибов, а также классификация грибов по пищевой ценности и ядовитости. Обработка материала включает в себя определение принесенных образцов грибов, расчет их численности (плотности на единицу площади), анализ экологической приуроченности видов и сравнение видового состава и численности грибов.

Изучая встречаемость грибов в разных биотопах было выявлено, что в смешанном лесу встречается 21 вид, в еловом лесу-17 видов, в сосновом лесу-10 видов, в березняке-13 видов, предположительно это связано с разнообразием условий произрастания. Всего было обнаружено 61 вид грибов, относящихся к 12 семействам. Наибольшее количество видов грибов было найдено в семействе сыроежковых (19 видов). Единичные экземпляры найдены в семействах кориоловых, отидеевых и дакримицетовых. В ходе подсчета было выяснено, что на территории заказника «Меленковский» большинство пластинчатых грибов, 36 видов, а трубчатых 23 вида. Самая большая плотность среди обнаруженных видов характерна для калоцеры клейкой (200 экземпляров на 1 кв.км.) Меньше всех видов у трутовика лисичьего, нагниючника колесовидного, маслёнка болотного.

Данное исследование является первым этапом в изучении видового разнообразия грибов на территории заказника «Меленковский», собранный материал помог Дирекции особо охраняемых территорий Владимирской области при создании карты встречаемости грибов, в том числе редких.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **Орнитофауна водных и околоводных птиц различных участков побережья Валаама**

Андреюк Анастасия (г. Санкт-Петербург, ЛНМО №225, 11 класс)

Дымская Маргарита (г. Санкт-Петербург, Лицей №387 им. Н.В.Белоусова, 11 класс)

Агафонова Елена Владимировна, руководитель Научного отдела Ленинградского зоопарк, Ленинградский зоопарк

Целью нашей работы было изучение орнитофауны водных и околоводных птиц различных участков побережья Валаама. В задачи работы входило:

1. Сравнить видовой состав и количество встречающихся водных и околоводных птиц на разных участках восточного, северного и южного побережья Валаама.
2. Выявить характеристики участков побережья, влияющие на видовое разнообразие и численность птиц.
3. Изучить особенности распределения птиц разных видов по побережью.

Для каждого участка так же проводили описание, включавшее в себя оценку характера береговой линии, крутизны склона, характера дна, обилия водных макрофитов и прибрежной растительности.

По результатам работы мы смогли получить следующие выводы:

1. По разнообразию и обилию водных и околоводных птиц все изученные участки можно разделить на побережье со сравнительно бедной орнитофауной и участки, где наблюдается значительное количество видов и число особей, относящихся к разным видам водных и околоводных птиц.
2. В большинстве случаев наибольшее разнообразие и обилие водных и околоводных птиц характерно для участков с наличием мелководий, пологого берега, преимущественно илистого или песчаного дна, обилием прибрежных травянистых растений и водных макрофитов. На обилие чайковых птиц может оказывать влияние наличие крупных луд, пригодных для гнездовых колоний.
3. Проведенные исследования позволили выявить два основных района, где держаться белошекие казарки – Лещовый залив и район Тростяного залива и Золотой бухты.
4. Взрослые чернозобые гагары концентрируются на сравнительно открытых участках восточного побережья Валаама.
5. Серощекие поганки в июле придерживаются своих гнездовых участков, расположенных преимущественно в бухтах и заливах или на закрытых островами участках берега.

Наши исследования помогли рассмотреть распределение птиц по участкам Валаамского архипелага, мы выявили характерные особенности местности, влияющие на видовое разнообразие и численность птиц.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

### **СОСТАВ И СТРУКТУРА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПАРКА ИМ. КРАСНИЧЕНКО Г. РОСТОВА-НА-ДОНУ**

Ердякова Анастасия Александровна (Ростовская область, г. Ростов-на-Дону,  
МБУ ДО ДТДМ, МБОУ школа № 32 имени Молодой гвардии, 11 класс)  
Руководитель: Карасёва Татьяна Александровна, старший преподаватель кафедры ботаники  
ЮФУ, педагог дополнительного образования МБУ ДО ДТДМ

Зелёный массив в городах степной зоны может выполнять свою основную – санирующую – функцию только при соблюдении ряда условий: определённого видового состава и размерных показателей древесно-кустарниковых пород, их размещения, густоты посадок. Однако при создании и реконструкции зелёных насаждений эти требования соблюдаются не всегда. В этой связи основная цель нашей работы – анализ принципов реконструкции зелёных насаждений парка им. Красниченко (г. Ростов-на-Дону) и сопоставление их с рекомендуемыми.

Работа выполнялась в течение двух сезонов, 2015-16 гг. Инвентаризация проводилась на участках парка, подвергнутых замене насаждений, с использованием метода сплошного учёта. Сбор и определение материала проводились по стандартным методикам. Для сравнительного анализа привлекались рекомендации, разработанные Е.О. Жуковой и др. и коллективом Ботанического сада ЮФУ во главе с Б.Л. Козловским, а также данные о составе и структуре парка, полученные О.Ю. Ермолаевой и Д.Ю. Шараповым до начала реконструкции.

В результате работы в составе обновлённых насаждений парка было учтено 2089 экземпляров деревьев и кустарников, представляющих 71 вид из 25 семейств. Установлено, что видовое разнообразие насаждений парка возросло более чем на треть. Долевое участие деревьев основного ассортимента как в старых, так и в замещающих посадках превышает 70 %, что соответствует рекомендациям. Более 85% используемых в насаждениях видов обладают высокими показателями зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням и вредителям. После реконструкции произошла смена паркообразующих пород, однако структура древесного массива и исходная планировка парка сохранены.

Подводя итог результатам проведённой работы, можно заключить: реконструкцию древесных насаждений парка им. Красниченко следует признать в целом успешной. Основные рекомендации специалистов при замене зелёных насаждений были соблюдены, однако выявлены и некоторые несоответствия. Наиболее существенным недостатком можно считать малую густоту древостоя, поэтому для сохранения функционального значения парковых насаждений рекомендуется увеличить густоту посадок.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОТОРНОЙ АСИММЕТРИИ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СЕМ. МАНГУСТОВЫХ *HERPESTIDAE* И СЕМ. ЕНотовых *PROCYONIDAE*

Галкин Денис Андреевич (Санкт-Петербург 232 школа 10 класс)

Руководители: Малашичев Егор Борисович к.б.н. доцент Санкт-Петербургский государственный университет; Тиходеева Марина Юрьевна к.б.н. учитель биологии 232 школа Санкт-Петербург

Моторной асимметрией называется неравноценное участие правой и левой стороны тела в двигательной активности организма, это выражается в выборе определённого направления или предпочтении одной из конечностей при выполнении различных задач. На проявление асимметрии могут влиять различные факторы такие, как пол, возраст, условия содержания и др. Одним из ключевых моментов у млекопитающих считается предпочитаемая поза и способ передвижения: у приматов, грызунов и сумчатых, передвигающихся на четырёх конечностях, двигательная асимметрия выражена слабее, чем у животных, передние лапы которых более свободны для манипуляций с предметами. В настоящее время не известно, верно ли это для млекопитающих в целом. Цель работы – выяснить, существует ли влияние предпочитаемого способа передвижения и позы животного на проявление моторной асимметрии на примере нескольких видов: сурикат (*Suricata suricatta*), желтый мангуст (*Cynictis penicillata*), американский енот (*Procyon lotor*), носуха обыкновенная (*Nasua nasua*).

Данные литературы, а также результаты предварительных измерений, показывают, что эти виды различаются степенью предпочтения вертикальной позы, а именно: разнообразием, частотой и длительностью реакций в вертикальном положении (последовательно возрастает в ряду: мангустаны – носухи – сурикаты – еноты) и являются хорошим модельным объектом для исследования. Гипотеза: предполагается, что выраженность моторной асимметрии будет возрастать от «минимальной» в случае мангустан до «максимальной» у енотов.

Материал: наблюдения (~185 ч.) за поведением 37 сурикатов (22♂♂, 15♀♀), 16 мангустанов (11♀♀, 4♂♂), 10 носух (5♀♀, 5♂♂), 30 енотов (14♂♂, 16♀♀). Учитывалось использование правой (R) / левой (L) передней конечности в действиях и при опоре на субстрат в горизонтальном и вертикальном положении.

Результаты. Моторная асимметрия передних конечностей у мангустанов не обнаружена. У носух проявлялась только в вертикальном положении: 75%R, 25%L. Сурикаты в горизонтальной позе: 35%R, 43%L и 22% не проявляли предпочтения (A); при смене позы на вертикальную бывшие «правши» выбирали левую, а «левши» правую лапу, «амбидекстры» же сохраняли свою стратегию - 35%L, 43%R, 22%A. Еноты в горизонтальном положении действовали 60%L, 17%R, 23%A. При смене позиции на вертикальную они также меняли предпочитаемую лапу, но, при этом, все бывшие «амбидекстры» переходили в разряд правой или левой: 27% R, 73% L, 0%A.

Выводы:

1. Среди исследованных животных моторная асимметрия (специализация) передних конечностей усиливается по мере возрастания «вертикальности» вида.

2. Предпочтение конечности меняется в зависимости от позы животного.

Таким образом, вертикальное положение тела может служить одним из факторов, влияющих на проявление у моторной асимметрии млекопитающих.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА**

Дороднов Георгий Евгеньевич (Москва, Гимназия №1591,8 «Б» класс)  
Руководитель: Бутылкина Наталия Николаевна (учитель биологии)

Актуализация: диагностика болезни Альцгеймера достаточно трудна. Поэтому очень важно подробное описание происходящих изменений состояния и поведения. Наблюдение за живыми существами поможет определить, на какой стадии происходят начальные изменения, связанные с данным заболеванием.

Цель работы: провести наблюдение, тестирование описание поведенческих реакций крыс при начальной стадии болезни Альцгеймера, протестировать вещества, способные замедлить прогрессирование данного заболевания.

Предмет исследования: болезнь Альцгеймера.

Объект исследования: люди с симптомами заболевания Альцгеймера, лабораторные крысы.

Были использованы методы исследования:

Метод эксперимента – химические реакции;

Эмпирические методы: наблюдение, сравнение;

Экспериментально - теоретический: анализ и синтез;

Метатеоретический: обобщение;

Задачи: 1. Разработать тест, способный определять начальные симптомы заболевания Альцгеймера.

2. Опробировать тест на людях, проживающих в центре социального обслуживания г.Реутова, а так же на людях других возрастных категорий.

3. Провести наблюдение за крысами, выявить начальные стадии деменции.

4. Определить вещества, способные замедлить развитие данного заболевания.

Выводы:

1. Мною были разработаны тесты для ранней диагностики болезни Альцгеймера, которые на данный момент тестируются в поликлинике г.Реутова

2. Предложенные мною и рекомендованные Министерством здравоохранения препараты: аспирин и витамин Д, способны замедлить развитие данного заболевания.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БЕЛКА CAS3 НА РЕПАРАЦИЮ ДНК, СОДЕРЖАЩЕЙ ДВУЦЕПОЧЕЧНЫЙ РАЗРЫВ

Головина Настасья Никитична, Санкт-Петербург, Лицей ФТШ, 11а

Ширяева Анна Александровна, стажер-исследователь лаборатории молекулярной микробиологии СПбПУ, аспирант Skoltech

CRISPR-Cas – это системы адаптивного иммунитета прокариот, состоящие из CRISPR-кассет и ассоциированных с ними генов *cas*. CRISPR-кассета (от англ., Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) представляет собой участок ДНК, состоящий из коротких палиндромных повторов, разделённых уникальными участками одинаковой длины, называемыми спейсерами. Последовательности спейсеров часто совпадают с последовательностями ДНК бактериофагов. При заражении клетки бактериофагом, геном которого содержит последовательность, идентичную спейсеру в CRISPR-кассете, благодаря работе системы CRISPR-Cas происходит расщепление фаговой ДНК на участке, комплементарном спейсеру, что позволяет предотвратить дальнейшее распространение фаговой инфекции. Таким образом, основной функцией белков Cas в настоящее время считается их участие в CRISPR-иммунитете. Тем не менее, известно, что некоторые белки Cas способны работать не только в составе системы CRISPR-Cas, но и сами по себе, участвуя в таких клеточных процессах, как репликация и репарация ДНК. Cas3 – один из таких белков – осуществляет в системе CRISPR-Cas процесс деградации чужеродной ДНК. Когда система распознает ДНК бактериофага, она привлекает этот белок, который, благодаря двум своим доменам – геликазному и нуклеазному, расплетает фаговую ДНК и вносит в неё разрывы (Mulepati and Bailey, 2013). Кроме того, известно, что Cas3 способен функционировать независимо от системы CRISPR-Cas, приводя к увеличению копийности плазмид с ориджином репликации ColE1 (Ivančić-Baće et al., 2013).

Предварительный эксперимент в лаборатории молекулярной микробиологии НИК «Нанобиотехнологии» Санкт-Петербургского политехнического университета показал, что белок Cas3 влияет на репарацию ДНК, содержащей двуцепочечный разрыв. Была поставлена задача провести данные эксперименты повторно с большим количеством образцов, чтобы узнать, может ли данный белок выполнять такую функцию, а также определить, какая из активностей белка может быть ответственна за это.

В данной работе с использованием сайт-направленного мутагенеза были сконструированы плазмиды, кодирующие белок Cas3 с инактивированной геликазной или нуклеазной активностью. Используя редкощеплящую эндонуклеазу рестрикции I-SceI, мы индуцировали двуцепочечный разрыв ДНК в единственном месте генома клеток *Escherichia coli* в присутствии гена *cas3* дикого типа или его мутантных аллелей. Далее, с помощью метода ПЦР в режиме реального времени, мы анализировали, сколько молекул ДНК в образце являются расщеплёнными по сайту I-SceI. В отличие от предварительного эксперимента, было увеличено количество образцов.

Результаты наших экспериментов показали, что, Cas3 или варианты данного белка с инактивированной геликазной или нуклеазной активностью не влияют на процесс репарации ДНК с двуцепочечным разрывом. Плазмиды с мутантным *cas3*, сконструированные в ходе данного проекта, могут быть использованы для дальнейшего изучения работы белка Cas3.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## ТЕМПЕРАТУРНЫЕ АНОМАЛИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

Шумская Полина Валентиновна (Беларусь, Минская область, г.Дзержинск,  
ГУО «Гимназия №1 г. Дзержинска», 10 класс)

Руководитель: Филипович Алексей Игоревич, педагог дополнительного образования  
ГУО «Гимназия №1 г. Дзержинска»

Целью работы является попытка измерить изменения температуры человеческого тела и отдельных его частей при зевании, резком перепаде температуры окружающего воздуха и иных стрессовых и необычных для организма событий. Актуальность работы заключается в открытии новых ранее неизвестных фактов и явлений, связанных с зеванием человека, терморегуляцией человеческого организма и иными температурными аномалиями тела человека.

Гипотеза исследования: человеческий организм имеет довольно развитую систему терморегуляции и любое внешнее температурное воздействие или стрессовая для организма ситуация приводят к изменению температуры тех или иных органов или частей тела независимо друг от друга. Возможно определение состояния здоровья человека по температуре выдыхаемого воздуха.

Поскольку требовалось проверить данные гипотезы на практике, а заодно выяснить иные факты, которые помогут в изучении поведения человеческого тела в экстремальных условиях, было сделано следующее:

- выбран способ измерения температуры отдельных частей тела человека, температуры выдыхаемого воздуха;
- выбраны места установки датчиков температуры на голове человека и его теле;
- проведены опыты по измерению температур тела и частей головы человека при зевании;
- проведены опыты по измерению температур при резком перепаде температуры окружающей среды;
- проведены опыты по измерению температур выдыхаемого воздуха людей разного пола и различных возрастных групп, курящих и некурящих;
- проведен анализ полученных результатов, построены диаграммы и графики;
- сделаны обобщающие выводы.

В ходе проведения работы был установлен механизм охлаждения ротовой полости человека и некоторых отделов человеческого мозга в процессе зевания, обнаружены аномалии связанные с терморегуляцией человеческого тела в процессе резкого перепада температуры окружающей среды, обнаружена инерционность системы терморегуляции человеческого организма, обнаружена взаимосвязь между состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем человека и температурой выдыхаемого воздуха, обнаружен новый способ диагностики лёгочных заболеваний человека и сделаны некоторые другие заключения.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **Влияние паразитической инвазии трематодами семейства Plagiorchiidae на морфофизиологические параметры моллюска *Lymnaea stagnalis***

Шустрова Мария 11 класс, МБОУ «Лицей №200» г. Новосибирск

Экологические исследования показали, что паразиты способны влиять на различные аспекты жизни хозяина и могут играть важную роль в структуре популяций животных.

Настоящее исследование направлено на изучение влияния паразитирования трематод на морфофизиологические параметры *L. stagnalis*, прудовика обыкновенного.

Именно поэтому целью данной работы является изучение влияния паразитической инвазии на морфофизиологические параметры моллюска *L. stagnalis*.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить зараженность партенитами и метацеркариями трематод сем. Plagiorchiidae моллюска *L. stagnalis*;
2. Оценить возможные изменения параметров раковины при паразитической инвазии.

Исследования проводили в период с 15.08.2015 по 15.12.2016.

А именно проводилось исследование по зараженности *L. stagnalis* партенитами и метацеркариями трематод; измерения морфологических параметров моллюсков, а также измерение общего количества белка по синтезу Бредфорда. Объем материала составлял 1000 особей.

1. Зараженность моллюсков *L. stagnalis* партенитами и метацеркариями трематод.

Доля моллюсков, зараженных партенитами (сем. Plagiorchiidae), собранных в первой декаде октября составила 70%, метацеркариями – 99%.

Найденные метацеркарии принадлежали двум семействам: сем. Echinostomatidae (найжены у 42,5% моллюсков), сем. Strigeidae (найжены у 62,5 % моллюсков). Интенсивность Инвазии была равна 364, а Индекс Обилия 355,75 .

У моллюсков, собранных в третьей декаде октября, зараженность партенитами (сем. Plagiorchiidae), составила 24%, метацеркариями – 100%.

У 96% особей были найдены метацеркарии сем. Echinostomatidae, у 50% сем. Strigeidae. Интенсивность инвазии составила 40,6 и Индекс Обилия 40,6.

2. При наблюдении за моллюсками и измерении их параметров было выявлено, что у моллюсков, зараженных трематодами, незначительно увеличиваются размеры раковины ( $p \geq 0,05$ ). В среднем параметры зараженных моллюсков превышают параметры незараженных в 1,2 раза.

Вес раковин зараженных моллюсков значительно отличался от веса раковин незараженных ( $p \geq 0,05$ ), т.е. превосходил его почти в 2 раза.

Также нами было замечено, что у относительно зараженных моллюсков более толстая раковина, чем у относительно незараженных.

3. Заражение моллюсков представителями сем. Plagiorchiidae приводит к снижению концентрации белка в лимфе.

Полученные нами результаты позволяют расширить знания о механизмах влияния паразита на параметры моллюска. Сравнивая полученные результаты с теми, которые отражены в мировой литературе, мы приобретаем возможность экстраполировать результаты на паразито-хозяинные системы и предположить общий путь развития механизмов воздействия дигеней на промежуточного хозяина



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

### ПОЛИМОРФИЗМ ЦВЕТКА МАТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (*DAUCUS CAROTA L.*) СОРТА ЛЯВОНИХА

Трепенюк Мария Сергеевна, Беларусь, г. Борисов, НОУ «Ботаник»,  
ГУДО «Борисовский центр экологии и туризма», 10 класс  
Рук. Царева Е.Г. педагог дополнительного образования, ГУДО  
«Борисовский центр экологии и туризма»

Гетерозис, явление повышения урожайности, у гибридов первого поколения F1 у моркови столовой составляет 20-25%. Однако использование гетерозиса у моркови сдерживается трудностью получения гибридных семян. При естественном переопылении сортов образуется 20-50% гибридных семян, для повышения выхода необходимо в качестве материнских форм использовать линии с мужской стерильностью. Биологическим основанием для отсутствия гибридов F1 в отечественной селекции моркови столовой является не изученность изменчивости (полиморфизма) по признакам мужской стерильности цветка моркови белорусских сортов. В настоящее время актуальным является создание материнской линии моркови для гибридной селекции. Так как морковь столовая очень чувствительна к условиям выращивания, ее селекция и семеноводство должны вестись в тех регионах, где создаваемые сорта будут выращиваться. В связи с этим **целью** работы является выделить растения моркови столовой с мужской стерильностью в отечественном сорте.

Использовали маточные растения моркови столовой сорта Лявони́ха. Часть зонтиков на опытных растениях оставляли открытыми, для получения семян при свободном опылении, часть закрывали изоляторами, чтобы посмотреть, результат завязывания семян при отсутствии пыльцы с других растений. Если растение мужски стерильно оно не может опылять само себя. Результат опыления и развития завязей под изолятором оценивают после созревания семян на растении по количеству завязавшихся семян (или их отсутствию).

В популяции моркови столовой белорусского сорта Лявони́ха выявили различные формы цветка. Обнаружили образцы с мужской стерильностью, без тычинок, петалоидного типа. Петалоидные растения различались по типам цветков. У одного вместо тычинок были лепестки, у другого и пестики. Петалоидные растения образовывали семена при свободном опылении на уровне контроля. Несмотря на отсутствие у цветков петалоидных растений тычинок, в изоляторах образовывались семена. У петалоидного растения (с лепестками вместо тычинок) апомиктичные семена образовывались в количестве на уровне соцветий при свободном опылении. У другого (с пестиками вместо тычинок) завязи в изоляторе отмирали после начала роста, в результате сформировалось малое количество семян.



## Мониторинг орнитофауны Абраусского лесничества

Трошин Никита Максимович (МАОУ СОШ № 40 имени М. К. Видова, 9 класс)

Научный руководитель: Вехов Дмитрий Вадимович учитель биологии МАОУ СОШ № 40, заслуженный учитель Кубани.

Птицы являются индикаторами изменений в экосистеме, поэтому актуальность моей работы состоит в том, что в настоящее время важно знать, какие виды птиц живут рядом с человеком, как связаны с ним и реагируют на его вмешательство в природу, чтобы суметь помочь им выжить в антропогенных условиях.

Задачи: провести зимние и летние наблюдения на маршрутах; определить летний и зимний видовой состав птиц; провести сравнительную характеристику орнитофауны; определить экологическую структуру видов птиц; выявить редких птиц, занесенных в Красную книгу Краснодарского края; сравнить данные исследования с исследования Р. Савицкого. Цель работы: провести мониторинг видового состава орнитофауны Абраусского лесничества и его изменение по сезонам.

Методика: маршрутные, стационарные, точечные методы учета, метод линейных трансектов для учета гнездовых, сравнительный и числовой анализ, видов, составление графиков колебаний численности системой «Биостат», метод геоботанических площадок и модельных точек.

Во время учета учитывались все встреченные и услышанные виды птиц, количество гнездовых. В полевой дневник заносились следующие сведения: дата, биотоп, время начала и окончания учета, погодные условия, места наибольшего скопления, кормежки, наличие гнездовых и кормушек. Особые пометки делали для учета о больных, раненых, погибших птиц.

Исследования проводились с 2012 года по 2016 год, осуществлялись методом маршрутного учета, траверсами, линейными трансектами, проложенными на расстоянии 100 метров параллельно берегу озера Абрау от озера к перевалу и через горы к берегу Черного моря в район лагеря «Лиманчик». Для проведения зимних и летних исследований были использованы маршрутные методы наблюдений, по маршрутам, охватывающим, территорию вокруг озера и до прибрежных склонов моря.

На основании исследований можно сделать следующие выводы:

1. результате маршрутных наблюдений на территории лесничества в зимний период отмечено определено 53 видов птиц из 23 семейств, входящие в 12 отрядов. Особое место занимают перелетные виды. Они составили 4 отряда, 8 семейств и 20 видов.

2. В результате летних маршрутных наблюдений в поселке и в лесу было обнаружено и определено 102 вида птиц из 38 семейств и 17 отрядов.

3. Всего за время наблюдений нами отмечено 122 вида из 45 семейств, которые входят в 18 отрядов. В этом году мы отметили новый перелетный вид и 6 видов которые гнездятся нам не встречались.

4. На исследуемой территории были отмечены четыре комплекса по типу гнездования – дендрофилы, склерофилы, лимнофилы и кампофилы.

5. При сравнение данных Савицкого с нашими исследованиями мы отметили увеличение числа видов перелетных птиц, краснокнижных видов, что возможно связано с событиями, проходящими в мире и именениями климата которые привели к изменению маршрутов миграции птиц. Также увеличилось число зимующих и гнездящихся птиц, особенно после образования заповедника Утриш, что говорит о благоприятной обстановке для существования.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## Анализ росторегулирующей активности синтезированного соединения 1,1-дихлорбензилциклопропана

Валиева Марина Васильевна, обучающаяся центра «Интеллект» Северная-Осетия - Алания, г. Владикавказ, 11 класс

Хабаева З.Г. канд. биол. наук, доцент СОГУ, ПДО центр «Интеллект».

В современной политической и экономической ситуации приоритетными являются проекты, направленные на создание отечественной продукции любого формата, с возможностью их последующего использования в различных областях сельского хозяйства, медицины, фармакологии и т.д. Разработка эффективных методов синтеза биологически активных соединений является ключевым элементом в развитии химико-фармакологической индустрии. К числу химических веществ, обладающих широким спектром функциональной активности относят многочисленные соединений гетероциклического ряда. Гетероциклы входят в состав практически всех биологически активных веществ, нуклеиновых кислот; являются как природными соединениями, так и их синтетическими аналогами. Могут проявлять свойства ростостимулирующей, противогрибковой, инсектицидной, гербицидной и т.д. активности.

В рамках комплексной программы многоплановой оценки направленности и степени выраженности биологической активности синтезированных гетероциклических соединений, проведен биологический скрининг 1,1-дихлорбензоциклопропана. Для оценки росторегулирующей активности синтезированного препарата использовали семена различных овощных культур (огурцов, томатов и свеклы). В качестве контроля использовали биостимулятор Эпин Экстра и дистиллированную воду. Посев и обработку семян осуществляли в соответствии с методами, описанными в литературе. В работе были использованы методы оценки энергии прорастания семян и фенологические наблюдения появления всходов, начала бутонизации и массового цветения, площади листовой поверхности, объема корневой системы, диаметра стебля. Оценку достоверности данных осуществляли по Стьюденту.

Использованный в работе синтетический препарат, обусловил определенные изменения в морфологии растения и его функциональной активности, в числе которых: понижение всхожести семян, снижение скорости роста растений, увеличение площади листовой поверхности (отдельного листа и общей площади листовой поверхности), увеличение степени пигментированности листовой поверхности, ранние сроки цветения, бутонизации и большей степени бутонизации, увеличение объема корневой системы и толщины основания стебля. Таким образом, индуцированные препаратом морфо - физиологические изменения всхожести и развития растительного организма обеспечивают его большую устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды. Важное практическое и сельско – хозяйственное значение имеет высокая прочность механических и опорных систем, способствующая предотвращению полегания растений. Рентабельность использования таких препаратов определяется тем фактом, что при меньшем количестве всходов, и, как следствие, меньшей площадью участков, занятых под посадку, эти растения обеспечивают большую продуктивность.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что данный препарат проявляет все признаки позволяющие характеризовать его как биологически активное вещество с ростостимулирующим эффектом на всех этапах онтогенеза растительных организмов. Определена принадлежность 1,1-дихлорбензоциклопропан к классу фитогормонов, с выраженной ретардантной активностью.

По своей химической природе синтезированное соединение является предшественником, который возможно преобразовывать в пяти- шестичленные гетероциклы. Считается, что в таком случае биологическая активность вещества должна возрастать (хотя возможен и обратный эффект).



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **Флуктуационная изменчивость структуры цветка в природных популяциях *Trientalis europaea* L.**

Автор: Вильде Ксения Александровна (СПб, Академические классы школы №232, 11 класс)  
Научный руководитель: Тиходеев Олег Николаевич (к.б.н., доцент кафедры генетики и биотехнологии СПбГУ)

Еще недавно было принято считать, что фенотип организма определяется генотипом, стадией развития и условиями среды. В соответствии с этим, выделяли три формы изменчивости: генотипическую, онтогенетическую и модификационную. Однако даже при строгом выравнивании всех трех факторов может наблюдаться ярко выраженное фенотипическое разнообразие. Это разнообразие имеет вероятностный характер и возникает вследствие стохастики молекулярных процессов. Таким образом, кроме перечисленных форм изменчивости, существует еще одна – флуктуационная. В данной работе мы изучали роль флуктуационной изменчивости в структурном разнообразии цветков у седмичника европейского (*Trientalis europaea* L.).

Сбор материала проводили в двух природных популяциях на о. Коневец (Ладожское озеро). Для каждого цветка учитывали число тычинок (Т), центральных жилок лепестков (Ж) и чашелистиков (Ч), после чего составляли формулу цветка  $T_x J_y C_z$ . На основе этой формулы для каждого цветка реконструировали его наиболее вероятное происхождение: исходную кратность зачатков в цветочной меристеме и количество возникших локальных аномалий (под локальными аномалиями мы понимаем недоразвитие одного зачатка или формирование лишнего зачатка). Затем проводили статистический анализ полученных данных с целью проверки их соответствия распределению Пуассона.

В популяции 1 мы наблюдали аномально высокое разнообразие цветков. Для нее характерна повышенная исходная кратность зачатков цветочной меристемы и необычно высокая частота локальных аномалий. Локальные аномалии развития –Т, +Т, +Ж и +Ч подчиняются в этой популяции распределению Пуассона, т.е., по-видимому, являются результатами флуктуационной изменчивости. Популяция 2 типична для седмичника европейского и использовалась в качестве контрольной.

С каждого проанализированного растения популяции 1 и 2 были взяты образцы листьев для выделения ДНК и молекулярно-генетического анализа. Судя по результатам RAPD-анализа, для популяции 2 характерен высокий генетический полиморфизм (более 20 разных полиморфных вариантов). Между тем, в популяции 1 обнаружено всего 4 полиморфных варианта, два из которых представлены единичными экземплярами. Эти данные хорошо согласуются с нашим предположением о флуктуационной изменчивости структуры цветка у седмичника европейского.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЕЙ НАКОПЛЕНИЯ ВАКЦИННОГО ВГИ В ПЕРЬЕВЫХ ФОЛЛИКУЛАХ ЦЫПЛЯТ

Найшуль Анна Данииловна, Зайцева Юлия Сергеевна (Москва, ГБОУ ЛГК на Юго-Востоке,  
10 класс)

Руководитель: Ярыгина Елена Игоревна, проф., д.б.н. Московская Государственная Академия  
Ветеринарии и Биотехнологии им. К. И. Скрябина

**Введение.** «Аллокин-альфа» — противовирусный препарат, главным действующим веществом которого является аллоферон — олигопептидная молекула из 13 аминокислот, которая выступает индуктором синтеза интерферонов и активатором системы НК-клеток. Применение препарата стимулирует распознавание и лизис дефектных клеток ТК-клетками.

**Цель работы** — проведение исследований по оценке эффективности применения препарата «Аллокин-альфа» в ветеринарии при моделировании экспериментальной вирусной инфекции птиц путем введения вакцинного штамма ВГИ.

Выбор модели для исследования. «Аллокин-альфа» действует на онкогенный вирус папилломы человека и вирус простого герпеса 1 и 2 типа, которые относятся к семейству Herpesviridae. Возбудитель болезни Марека — вирус, относящийся к тому же семейству, т. е. они имеют схожие жизненные циклы, что позволяет спрогнозировать действие препарата на вирус болезни Марека.

Заболевание встречается во всех странах, в том числе и в России. Анализ эпизоотической ситуации в птицеводческих хозяйствах показывает, что болезнь

**Методика работы.** Были проведены исследования по оценке эффективности применения препарата «Аллокин-альфа» при моделировании экспериментальной вирусной инфекции *in vivo* на сельскохозяйственной птице (суточные цыплята) включающие: проведение вакцинации вакцинным штаммом ВГИ, наблюдение за вакцинированной птицей, получение исследуемого материала (экстракта перьевых фолликулов). В процессе работы была проведена подготовка места и условий содержания птицы, вакцинирование птицы, забор материала для исследования у вакцинированной птицы. Также были проведены лабораторные исследования и анализ полученных результатов.

Специфический антиген обнаруживали в экстракте перьевых фолликулов вакцинированной птицы в реакции диффузионной преципитации в геле (РДП). Эффективность препарата оценивали методом подсчета количества проб, взятых от птицы одной группы в одинаковые сроки, у которых выявлен антиген в диагностическом титре 1:2—1:4.

### Результаты.

Установлено следующее:

- препарат «Аллокин-альфа» не является видоспецифичным.
- препарат «Аллокин-альфа» эффективен в качестве противовирусного при моделировании экспериментальной вирусной инфекции птиц путем введения вакцинного штамма ВГИ.
- отмечена корреляция числа положительных результатов РДП по индикации АГ ВГИ в зависимости от времени применения препарата «Аллокин-альфа».

### Заключение.

С целью уточнения возможностей препарата при работе с другими видами животных необходимо проведение экспериментов на крупном рогатом скоте, свиньях и кошках и собаках, а также в пушном звероводстве.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## «Ко внегнездовой орнитофауне окрестностей ДОЛ «Зарница» Благовещенского района Республики Башкортостан»

**Автор:** Монова Юлия, Республика Башкортостан, г. Уфа, обучающаяся объединения «Юные исследователи природы Башкортостана» ГБУ ДО РДЭБЦ, ученица 8 класса МБОУ Гимназия № 39.

**Руководитель:** Габбасова Э.З., педагог дополнительного образования ГБУ ДО РДЭБЦ

Орнитофауна многих районов республики, в частности Благовещенского района, остается недостаточно изученной, поэтому наши исследования вносят вклад в дело изучения авифауны района и республики в целом. Нами были исследованы 6 биотопов: Широколиственный лес, Опушка леса, Агробиотоп, Луг, Околоводный биотоп, Антропогенный биотоп (территория лагеря).

Мы предположили, что орнитофауна района, территория которого богата биотопами, будет достаточно разнообразной. Самой богатой по качественному составу будут биотопы «Опушка» и «Широколиственный лес».

Целью исследовательской работы стало изучение орнитокомплекса различных биотопов территории ДОЛ "Зарница" и его окрестностей в Благовещенском районе РБ. Для достижения поставленной цели нами решались следующие задачи: провести качественные учеты птиц различных биотопов на исследуемой территории для составления наиболее полного списка птиц Благовещенского района; определить встречаемость птиц в исследуемый период и распределить по группам обилия; сравнить видовой состав птиц по биотопам; распределить зарегистрированные виды птиц по экологическим группам, биотопической приуроченности и по характеру питания.

Материал для исследовательской работы набирался в период с 23 по 30 июля 2016 года. Во время наших исследований мы использовали метод качественного учёта в различных биотопах. Для получения характеристики встречаемости видов птиц мы использовали формулу В.Ю. Дьякова (1971). Коэффициент сходства определялся по формуле Жаккара. Распределение птиц по характеру питания, биотопической приуроченности и экологическим группам проводилось на основе данных справочника-определителя В.К. Рябицева (2001) и книги А.Н. Промптова (1959).

Всего за период исследований с 23 по 30 июля 2016 г. в ДОЛ "Зарница" Благовещенского района были зарегистрированы 63 вида птиц, что составляет 19,09 % от числа всех видов птиц Республики Башкортостан (Валуев, 2008). Также нами зарегистрирован курганник – вид, занесенный в Красные книги РФ(2001) и Республики Башкортостан (2014).

В 2014 г. на данной территории были проведены схожие исследования. Сравнивая с нашими данными можно отметить, что из встреченных за оба года исследований птиц из 11 отрядов, в 2014 г. орнитокомплекс района был менее разнообразен, чем в 2016 г.

По данным за оба года исследований орнитофауны в Благовещенском районе можно сказать, что в июле-августе на этой территории встречается 71 вид птиц.

Наша гипотеза полностью подтвердилась. Достаточно большое количество зарегистрированных видов птиц во время исследований (июль 2016 г.), может свидетельствовать о том, насколько богат и разнообразен орнитокомплекс Благовещенского района Республики Башкортостан в гнездовой период.

Общей рекомендацией можно считать тот факт, что авифауна Благовещенского района требует дальнейших профессиональных исследований.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

### **Изучение биологических эффектов соединений цинка и свинца на биолюминесцентные бактериальные штаммы *Allivibrio fischeri* F1, *Photobacterium leognathi* Sh1, *Vibrio harveyi* Ms3 Черного и Азовского морей**

Нелюбина Анна Сергеевна (Р. Крым, г. Симферополь, МБОУ «СОШ№2», 11 класс)  
Руководитель: Кускевич Татьяна Владимировна, учитель биологии и химии, учитель высшей категории МБОУ «СОШ №2», г. Симферополь

Консультанты: Кацев Андрей Моисеевич, доктор биологических наук,  
Сафронюк Сергей Леонидович, ассистент кафедры химии Медицинской Академии С.И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

Основной задачей работы является изучение биологических эффектов соединений цинка и свинца на избранные биолюминесцентные бактериальные штаммы. Исследование бактериальной люминесценции наиболее интенсивно начало проводиться в течение последних 40 лет. Ранее исследования воздействия избранных соединений цинка и свинца на штаммы биолюминесцентных бактерий Черного и Азовского морей не проводились, в связи с чем, данная работа представляет научный интерес.

Материалами исследования явились штаммы биолюминесцентных бактерий Черного и Азовского морей *Allivibrio fischeri* F1, *Photobacterium leognathi* Sh1, *Vibrio harveyi* Ms3 и биологические эффекты дигидрата ацетата цинка, гептагидрата сульфата цинка, оксида цинка и тригидрата ацетата свинца (ч. д. а.) на избранные штаммы биолюминесцентных бактерий. Исследования проводились на кафедре медицинской и фармацевтической химии Медицинской Академии им. С. И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского» в период сентябрь – декабрь 2016. В работе были использованы биолюминесцентные аналитические технологии. Для проведения исследований было использовано следующее оборудование: биохемилюминометр (lumat 4400, awareness technology Inc. USA), аналитические весы второго класса точности PA114C (ohaus).

Были изучены биологические эффекты соединений цинка и свинца от 0,0012 до 0,5 мг/мл на биолюминесцентные бактериальные штаммы. В диапазоне концентраций от 0,0012 до 0,02 мг/мл соединений цинка были получены экспоненциальные зависимости, соответствующие им уравнения, и достоверности аппроксимации. В работе представлены гипотезы относительно влияния исследуемых соединений на избранные бактериальные штаммы. Также показано, что оптимальным биоселективным элементом для мониторинга сред, загрязненными соединениями цинка, является штамм *Photobacterium leognathi* Sh1.

Полученные результаты могут быть использованы для биологического мониторинга сред, загрязненных микроколичествами соединений цинка и свинца. Биолюминесцентные бактерии являются биологическими объектами, из-за чего показатели интенсивности свечения могут искажаться, а при использовании для проведения эксперимента бактериального фермента люциферазы показатели будут более точными, поэтому в дальнейшем планируется выделение их из избранного бактериального штамма, и проведение мониторинга почв четырех районов города Симферополь.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС  
Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ СМЕШЕННОЙ КОЛОНИИ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ (*MYOTIS EMARGINATUS* И *RHINOLOPHUS FERRUMEQUINUM*) ВО ВРЕМЯ ДНЕВКИ**

Ожигина Ирина Владимировна, г. Санкт-Петербург, гимназия 116, 8 класс  
Руководитель: Рясная Евгения Николаевна, педагог дополнительного образования, методист, ГБУ ДО Молодежный творческий форум китеж плюс.

В настоящее время остро стоят вопросы сохранения видов с уменьшающейся численностью, к которым относятся многие рукокрылые (Динец В.Л., Ротшильд Е.В. «Звери» (1998)), при этом в Абхазии, на территории которой проводились исследования, Красная книга в настоящее время только готовится к выпуску. Одним из факторов риска многие источники называют антропогенное воздействие. Наблюдаемая колония находилась в месте, часто посещаемом людьми и являлась поливидовой. В задачи исследования входило выяснить, в какой степени абиотические и антропогенные факторы влияют на возможность успешного существования дневки летучих мышей вышеуказанных видов

Во время проведения наблюдений использовался популярный в этологии метод временных срезов, впервые использованный Уильям Штерном и А. Н. Гвоздевым (1911). Наблюдения проводились в полевых условиях, для регистрации температуры воздуха факторов использовались датчики, предоставленные нам студентами Политехнического института.

В результате проведенного исследования было выявлено, что у обоих изучаемых видов летучих мышей агрессивные взаимодействия во время дневки наблюдаются чаще, чем дружелюбные, при этом агрессия чаще проявляется к животным другого вида, нежели к конспецификам. При этом место локализации зверьков остается относительно постоянным во время всей дневки, а интенсивность освещенности места присады является одним из лимитирующих факторов при выборе мышами места нахождения. При изменении абиотических факторов зоны размещения мышей на дневках могут меняться, при этом изменяется структура взаимоотношений животных разных видов между собой. Следует отметить, что по результатам наших наблюдений видно, что в случае, когда животным на дневках не наносится непосредственного вреда, к беспокойству они могут адаптироваться и успешно проживают в непосредственной близости к человеку, что дает основание предполагать, что успешное существование данных видов рукокрылых вполне возможно и в ландшафте со значительной антропогенной нагрузкой.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **Влияние препарата на основе кондиционированной среды мезенхимальных стволовых клеток на регенерацию кожных покровов при терапии термических ожогов III степени**

Парамонова Софья Евгеньевна

(Россия, Новосибирская обл., п. Краснообск, МБОУ СОШ №1, 11 класс)

Руководитель: Коптев Вячеслав Юрьевич, кандидат ветер. наук, ст. науч. сотрудник  
ИЭВСиДВ СФНЦА РАН

Регенеративный процесс при ожогах III степени характеризуется стягиванием кожных покровов, что влечет за собой образование рубцов и контрактур при локализации ожога в области суставов или вблизи них. Данные, полученные в результате современных исследований в области трансплантологии мезенхимальных стволовых клеток, указывают на то, что факторы, выделяемые стволовыми клетками - цитокины, обладают выраженным противовоспалительным, регенеративным и органопротективным действием. Исходя из этого, целью нашей работы было изучить влияние кондиционированной среды мезенхимальных стволовых клеток на регенерацию кожных покровов при терапии термических ожогов III степени.

Работа выполнялась в 2016 году на базе лаборатории болезней молодняка Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН (ИЭВСиДВ СФНЦА РАН). Объектом исследования был препарат изготовленный на основе кондиционированной среды мезенхимальных стволовых клеток в НИИ скорой помощи им. Н.В.Склифосовского (г. Москва). Опыт проводили на белых беспородных крысах линии «Вистар», разделенных по принципу аналогов на три группы (n=5) – две опытных и одну контрольную. Всем животным в области брюшной полости, наносили термические ожоги кожных покровов с помощью металлического тавра. Учет результатов проводили согласно данных клинических наблюдений, гистологических и биохимических исследований. Работу с образцами тканей проводили по общепринятым методикам приготовления гистологических препаратов. Гистологические срезы делали на микротоме «Microm». Биохимические исследования сыворотки крови проводили на полуавтоматическом биохимическом анализаторе «Erba Mannheim СНЕМ-7».

Анализ полученных результатов указывает на то, что препарат изготовленный на основе кондиционированной среды мезенхимальных стволовых клеток, обладает выраженным терапевтическим и регенерирующим действием при терапии ожогов кожных покровов III степени. Максимальный эффект достигается при введении препарата подкожно в дозе 0,5 мл с интервалом 48 ч в течении 20 сут. в область ожоговой раны. Данные гистологических исследований указывают на то, что подкожное применение препарата при терапии ожогов III степени, способствует завершению процессов эпителизации на 35 сутки, что выражается в окончании формирования эпидермального слоя кожи, в отличие от группы с внутримышечным введением. При этом клеточный состав дермы и соединительно-тканной основы кожи, в большей степени представлен фиброцитами, что свидетельствует о завершении реакции соединительной ткани на повреждения и как следствие уменьшением количества рубцовой ткани.

На основании полученных данных нами было установлено, что подкожное введение препарата на основе кондиционированной среды мезенхимальных стволовых клеток оказывает выраженное регенеративное и органопротективное действие при терапии термических ожогов кожных покровов III степени.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НАПЕРСТЯНКИ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ В НП «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»

Перфилова Анастасия Павловна (Республика Марий Эл, г. Волжск, МУДО «ВЭЦ»)

Полянская Татьяна Аркадьевна, д. б. н.; Мичукова Марина Валентиновна, к.б.н.

Одной из актуальных проблем современной биологии является изучение и сохранение биологического разнообразия планеты, в том числе и растительных ресурсов. Наперстянка крупноцветковая занесена в Красную книгу Смоленской области и изучение онтогенеза и структуры ее ценопопуляции актуально, т.к. оно позволит оценить ее состояние и разработать меры ее охраны. Оценка состояния ЦП наперстянки крупноцветковой в 2015-2016 г. НП «Смоленское поозерье» [1] не проводилась, и данные могут быть использованы при описании флоры и растительности в летописи природы за 2016 год. Цель работы - характеристика ценопопуляций наперстянки крупноцветковой. Задачи работы: 1. Выявить местообитания наперстянки крупноцветковой. 2. Изучить онтогенетическую структуру ЦП. 3. Предложить меры охраны ЦП этого вида в национальном парке «Смоленское поозерье».

Применение популяционно-онтогенетического и геоботанического методов при изучении биоразнообразия позволяет быстро и эффективно оценить состояние возобновляемых ресурсов, а также предложить рекомендации по рациональной эксплуатации ценопопуляций (ЦП) растений. Сбор полевого материала проводился в июле 2016 года. В местах произрастания наперстянки крупноцветковой были проведены геоботанические описания, заложены площадки, составлены списки травянистых растений, присутствующих на описываемых площадках, определены онтогенетические состояния растений по Т.А. Работнову [2] и А.А. Уранову [3] и проведен пересчет растений всех онтогенетических состояний. Были вычислены: индекс восстановления –  $I_v$ , показывающий, какую часть генеративной фракции после ее отмирания способен восстановить подрост и индекс замещения –  $I_z$ , демонстрирующий, какую долю взрослой части может заместить подрост в ЦП.

В первой ЦП максимум приходится на иматурную и субсенильную группы. Прегенеративная фракция составляет 50%. Группа генеративных растений составляет 16,7%. Особи постгенеративного периода составляют 1/3. Плотность ЦП невысокая (0,41 экз/м<sup>2</sup>). Значение индекса восстановления равно 3, что свидетельствует о невысоком восстановлении ЦП, а индекс замещения равен 1, что свидетельствует о достаточно хорошем замещении старых особей молодыми. По этому плану описано еще две ЦП.

Заключение. Выявлены местообитания наперстянки крупноцветковой в пяти местах: 3 ЦП в сосново-елово-березовом сообществе и 2 в сосново-березовом сообществе. Создана карта месторасположения ЦП наперстянки крупноцветковой. В онтогенетических спектрах ЦП наперстянки преобладают молодые растения, все ЦП нормальные, неполночленные. Возобновление осуществляется за счет семян и расщепления корневищ. Для сохранения ЦП этого вида необходимо ограждение их для предупреждения вытаптывания, так как ценопопуляции находятся в непосредственной близости от тропы.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## Изучение зарастающего водоёма «Старая дамба» на территории Центрально-Лесного Государственного Природного заповедника

Мухина Дарья Павловна (школа 356, 10 класс), Русинов Александр Юрьевич (лицей 95, 9 класс),

Рымшин Григорий Александрович (школа 197, 9 класс), г. Санкт-Петербург  
Руководитель: к.б.н. Седова Наталия Анатольевна, педагог дополнительного образования,  
ЭБЦ «Крестовский остров» ГБНОУ «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества  
юных

С 2012 года в ходе исследований лабораторией полевой зоологии «Летяга» водоёма «Старой Дамбы», нами была выдвинута гипотеза о том, что водоем зарастает высшей водной растительностью и с каждым годом площадь зарастания все увеличивается. Проблема зарастания водоёмов в настоящее время является объектом многих исследований. В частности, установлено, что она оказывает влияние на биоразнообразие фауны водоёма, в том числе и на зообентос. При умеренном зарастании водоемов создаются благоприятные условия для развития фитофильной фауны, однако чрезмерное зарастание приводит к заболачиванию, поэтому целью нашей работы стало: Исследование влияния зарастания водоема «Старая дамба», на его макрофауну гидробионтов.

Для исследования видового состава беспозвоночных в каждой из 10 выбранных по береговой линии водоёма точек мы брали 5 гидробиологических проб. Забор проб осуществлялся планктонным сачком при помощи зигзагообразных движений. После этого пробы распределялись по кюветам, и разбирались с использованием определителей. Трудноопределимые виды фиксировались в 72% этиловом спирте для последующего определения с использованием бинокля МБС-10 в лабораторных условиях при помощи подробных определителей. Видовой состав макрофитов определялся визуально при помощи определителей. Также был проведён химический анализ воды при помощи набора реактивов тест-комплекса TetraTest AnalySet, по следующим показателям: водородный показатель (рН), содержание в воде азота и аммония ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ), содержание нитритов ( $\text{NO}_2$ ), нитратов ( $\text{NO}_3$ ), фосфатов ( $\text{PO}_4$ ), железа (Fe) и растворенного в воде кислорода ( $\text{O}_2$ ).

По результатам проведённых исследований в водоёме «Старая Дамба» было встречено 35 семейств гидробионтов, принадлежащих к 20 отрядам. Чаще всего были встречены представители семейств *Chaoboridae* и *Potamanthidae*. В водоёме было встречено 48 видов макрофитов, относящихся к трём экологическим группам. К водной экологической группе относились 5 видов, к прибрежно-водной – 24, а к береговой – 19. Все химические показатели воды, кроме железа, находятся в норме.

Исходя из полученных результатов, мы считаем, что зарастание исследуемого нами водоема присутствует, но является умеренным, следовательно, благоприятным для макрозообентоса. Однако, так как в водоёме присутствует инвазийный вид Элодея канадская (*Elodea canadensis*), способная к быстрому распространению, с течением времени данное зарастание может перейти в чрезмерное. Для борьбы с элодеей может быть использовано незначительное изменение кислотности воды. В следующие года возможно дальнейшее изучение водоёма, с целью подтверждения или опровержения гипотезы об увеличении зарастания водоёма «Старая Дамба» высшей водной растительностью.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## “ Эволюция и регуляция генов рецепторов Ауксина TIR-семейства: анализ геномных последовательностей ”

Тишкова М.В Шелепова Е.А

Новосибирская обл., г. Новосибирск

МБОУ «Лицей №22 «Надежда Сибири», класс:11

Научный руководитель:

Дорошков Алексей Владимирович,

кандидат биологических наук, *ИЦиГ СО РАН*

В организмах растений все жизненно важные процессы регулируются гормонами. Среди них одну из главнейших ролей играет ауксин. В процессе эволюции клетки растений приобрели сложные молекулярные механизмы восприятия гормонального сигнала. Однако их эволюция и регуляция все еще недостаточно изучены. Целью нашей работы стало изучение эволюции ключевого компонента такой системы для ауксина - рецептора TIR1 и предсказание различий в регуляции серии его гомологичных генов у *A.thaliana* методами биоинформатики.

Для достижения данной цели нами были поставлены следующие задачи: 1.Найти в геномах цветковых растений гомологи гена TIR-1. 2. Реконструировать филогенетические отношения (эволюционную историю) этих гомологов. 3.Выделить группы ортологичных генов и соотнести их с информацией о их функции. 4.Выявить консервативные области в промоторах функционально близких гомологов TIR-1. 5.Провести поиск мотивов сайтов связывания транскрипционных факторов с учётом локальной консервативности последовательностей.

Для поиска биологических последовательностей использовался алгоритм BLAST по базе данных PLAZA. Реконструкция филогении проводилась на основе множественного выравнивания алгоритмом MAFFT при помощи пакета SAMMEM (реализует метод максимального правдоподобия). Для визуализации деревьев использовался пакет archaopteryx. Анализ локальной консервативности последовательностей ДНК проводился программой eShadow. Выявление ДНК-мотивов сайтов связывания транскрипционных факторов проводилось при помощи PLANTPAN 2.0.

В ходе проделанной работы нам удалось реконструировать эволюционную историю гомологичных генов у цветковых растений, провести анализ выявленных консервативных областей промоторных последовательностей для различных типов рецепторов и провести поиск мотивов сайтов связывания транскрипционных факторов. Примененные нами методы позволили найти у *A.thaliana* 7схожих по структуре последовательностей рецепторов (TIR1, AFB1, AFB2, AFB3, AFB4, AFB5и Col1). При этом для шести из них была найдена информация о связывании ауксина, а для последнего- метил жасмоната. Это дало нам представление о том, что все изученные рецепторы – и ауксиновые и жасмонатный у цветковых растений произошли от одного общего предка. Одновременно с этим, схожие по структуре ауксиновые рецепторы представлены в организме высших растений в 6 (а иногда и более) копий и выявляют различный набор сайтов связывания транскрипционных факторов.

Реконструкция эволюционной истории и предсказание регуляции генов при помощи современных биоинформатических методов позволит лучше изучить механизмы формирования и функционирования растительных организмов. Благодаря изучению механизма восприятия гормонального сигнала и самих рецепторов, станет возможным вести селекцию растений с учётом этих данных для лучшего роста и созревания.