

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

СТАРТ В НАУКУ

**МАТЕРИАЛЫ
LXVI научной студенческой конференции
Биологического института**

Томск, 24–28 апреля 2017 г.

**Томск
2017**

УДК 502/504; 57+58+59+63

ББК 28

С 77

Редакционная коллегия:

д-р. биол. наук Д.С. Воробьев; д-р биол. наук С.П. Кулижский; д-р биол. наук А.С. Ревушкин; д-р биол. наук А.М. Данченко; д-р биол. наук В.И. Романов; д-р биол. наук Н.С. Москвитина; д-р биол. наук В.Н. Романенко; д-р биол. наук Ю.В. Бушов; д-р биол. наук О.В. Карначук; д-р биол. наук В.Н. Стегний; д-р биол. наук А.С. Бабенко; д-р биол. наук Т.П. Астафурова; д-р техн. наук А.М. Адам; д-р. биол. наук А.К. Сибатаев; канд. биол. наук Е.Ю. Субботина, канд. биол. наук Р.Т.-о. Багиров; канд. геогр. наук М.А. Данченко; канд. биол. наук С.А. Нужных; канд. биол. наук Ю.М. Новиков; канд. биол. наук А.Л. Борисенко; канд. биол. наук Н.В. Щеголева; канд. биол. наук Ю.А. Франк; канд. биол. наук Н.С. Зиннер; Е.В. Корниевская; И.В. Крицков; А.С. Семенцов

С77 Материалы LXVI научной студенческой конференции Биологического института «Старт в науку». Томск, 24–28 апреля 2017 г. – Томск, 2017 – 200 с.

Рассматриваются актуальные вопросы различных разделов биологии: ботаники, физиологии растений, биотехнологии, почвоведения, агрономии, микробиологии, цитологии и генетики, зоологии, экологии, физиологии человека и животных, а также современные проблемы развития АПК и методики преподавания биологии.

Для научных работников, преподавателей, специалистов, аспирантов и студентов, а также всех интересующихся современными проблемами биологии, экологии, сельского и лесного хозяйства, почвоведения, развития АПК.

© Томский государственный университет

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ АВТОТРАНСПОРТА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ Г. ТОМСКА

Е.Л. Михневич
elm94@yandex.ru

Исследование транспортной доступности дорог г. Томска показали, что изменения нагрузки транспортной сети приводят к изменениям концентрации загрязняющих веществ по всей территории города, с повышенным скоплением вредных веществ на определенных участках.

В результате исследования были получены значения, показывающие превышение предельно допустимых концентраций, в условиях высокой загруженности дорог. Данные превышения зафиксированы на перекрестках: пр. Ленина – пр. Кирова, пр. Фрунзе – пр. Комсомольский, пр. Мира – ул. Интернационалистов, пр. Фрунзе – ул. Красноармейская, ул. Иркутский тракт – ул. Мичурина, пр. Мира – ул. Интернационалистов. По ингредиентам: диоксид азота, оксид углерода, бенз(а)пирен, бензин нефтяной, сажа.

Химическое загрязнение атмосферного воздуха является важным фактором воздействия на организм человека. Вещества, попадающие в атмосферу от автотранспорта, вызывают такие заболевания как: астма, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), сердечно-сосудистые заболевания, диабет и рак легких.

Для научного обоснования взаимосвязи между ухудшением состояния здоровья и загрязнением среды проводится оценка экологического риска загрязненной территории.

В результате исследования пропускной способности транспортной сети г. Томска информация, полученная о движении автотранспорта на основных улицах и перекрестках города, будет применена для изучения оценки способности загрязняющих веществ вызывать определенные вредные эффекты у человека, установить количественное поступление химического агента в организм ингаляционным путем, а также установить степень выраженности канцерогенных и неканцерогенных рисков для здоровья.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н. В. Жарчинский

ЭВОЛЮЦИОННО КОНСЕРВАТИВНЫЕ СИНТЕННЫЕ ГРУППЫ ГЕНОВ У МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ

С.М. Бондаренко, Г.Н. Артемов
semen.bko@ya.ru

С увеличением эволюционной дистанции между видами, происходит изменение линейного порядка генов, вызванные в основном фиксированными инверсиями отдельных участков генома. Так, сравнивая геномы *Anopheles albimanus*, *An. atroparvus* и *An. gambiae* можно обнаружить более 700 синтенных блоков (СБ) содержащих более 2 генов, перемешанных у каждого вида уникальным образом вследствие инверсий. При этом, в каждой хромосоме этих видов есть 3–5 СБ, длина которых значимо больше остальных (консервативные СБ, кСБ). Причины и механизм сохранения эволюционно консервативного порядка генов в кСБ до сих пор не выявлены. Цель работы – выявить особенности кСБ, объясняющие их эволюционно-консервативную природу.

Информация о последовательности ортологичных генов была получена из проекта VectorBase (<http://vectorbase.org>). Поиск синтенных блоков осуществлялся при помощи программного обеспечения GRIMM-Synteny. Статистический анализ данных проводился при помощи языка программирования R и IDE RStudio.

В результате сравнения линейного порядка генов у *An. atroparvus*, *An. albimanus* и *An. gambiae* были обнаружены 15 кСБ длиной 0,8–1,7 Mb, содержащие до 120 генов. Для сравнения, найденные для геномов 12 видов *Drosophila* кСБ имели в составе не более 31 гена. Обнаруженные кСБ сохраняют свою целостность и у других видов *Anopheles* (*An. funestus* и *An. sinensis*), однако не обнаруживаются у *D. melanogaster* и *A. aegypti*. Большинство районов хромосом, содержащих кСБ имеют одинаковую морфологию у всех сравниваемых видов, некоторые из них являются лэндмарками плеч. Обнаруженные кСБ длиной > 1 Мб находятся у точек разрывов полиморфных инверсий *An. messeae* и *An. gambiae*. Некоторые из ранее выявленных ламинарных районов хромосом *An. messeae* и *An. atroparvus* колокализуются с кСБ, что может свидетельствовать о регуляции кСБ посредством прикрепления к ядерной оболочке.

Научные руководители – д-р биол. наук, профессор В.Н. Стегний, канд. биол. наук И.В. Шарахов

РОЛЬ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА В ФОРМИРОВАНИИ ИНФАРКТ-ЛИМИТИРУЮЩЕГО ЭФФЕКТА РАННЕГО ГИПОКСИЧЕСКОГО ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

Н.С. Воронков
shaman-49@mail.ru

Раннее гипоксическое прекондиционирование (рГП) повышает устойчивость миокарда к ишемическим и реперфузионным повреждениям. Предварительные эксперименты показали, что применение антиоксидантов перед рГП устраняет данный адаптивный эффект. Цель текущего исследования – установить возможную зависимость между содержанием активных форм кислорода (АФК) в миокарде крысы и возникновением кардиопротекторного эффекта рГП.

Исследование проводили на самцах крыс линии Wistar массой 250-300 г, из которых сформировали следующие группы: контроль (n=20) – неадаптированные особи; группа рГП (n=14) – адаптированные животные; крысам экспериментальных групп (n=14) вводили неселективный антиоксидант (2-меркаптопропионил) глицин (2-МППГ). Раннее гипоксическое прекондиционирование моделировали чередованием сеансов гипоксии (8% O₂, 10 мин) и реоксигенации (21% O₂, 10 мин) в течение 60 мин. После моделирования рГП сердце извлекали, промывали буферным раствором (137 mM NaCl, 20 mM Tris; pH 7,4 при 37°C), гомогенизировали и центрифугировали (1000g, 3 мин). Содержание АФК в супернатанте определяли флуоресцентным методом с использованием дихлорфлуоресцеин диацетата и Amplex Red (10-ацетил-3,7-дигидроксифеноксазин). Статистический анализ полученных данных проводили, используя непараметрический критерий Манна-Уитни.

Установлено, что содержание АФК в сердечной мышце после рГП возрастает по сравнению с группой контроля на 20%. Применение антиоксиданта 2-МППГ нивелировало данный эффект. Таким образом, учитывая результаты наших предыдущих работ, можно сделать вывод о существовании прямой зависимости между повышением содержания АФК в миокарде и возникновением инфаркт-лимитирующего эффекта рГП в отношении длительной ишемии-реперфузии.

Научный руководитель – д-р мед. наук, руководитель лаб. экспериментальной кардиологии НИИ кардиологии, профессор Л. Н. Маслов

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРОЗЕЛЕНИ АМАРАНТА

А.О. Воронова
anna.neudakhina@mail.ru

Микрозелень, или ростки – это инновационная новая специфическая продукция. Ростки – фаза молодого растения, растущего на каком-либо субстрате, имеющего развитый гипокотиль, развернутые зеленые семядоли, у ряда культур – зачатки первичных листьев или их наличие. В зависимости от методов культивирования и генотипа, цикл выращивания микрозелени может длиться от 7 до 21 дней после появления всходов.

В настоящее время для выращивания микрозелени различных овощных культур используют как традиционный способ (в емкостях с субстратом на основе торфа, иногда разбавленного компостом), так и на гидропонной установке (выращивание в специальных питательных растворах). Подобным способом выращиваются многие пряные травы, овощные, зернобобовые и злаковые культуры, а также некоторые сорта овощного амаранта. Микрозелень амаранта содержит высокую концентрацию микро- и макроэлементов, антиоксидантов, широкий спектр незаменимых аминокислот.

В Сибирском ботаническом саду ТГУ (СибБС) проводится сравнительное изучение сортов амаранта российской селекции, проводится отбор сортов, которые подходят для круглогодичного культивирования микрозелени и не требовательных к условиям окружающей среды, особенно в фазе прорастания. Среди перспективных можно выделить *A. cruentus* с. Чергинский, *A. tricolor* с. Валентина (чёрносемянные) и *A. hypochondriacus* с. Кизлярец (белосемянный).

В результате проведенных исследований установлено, что семена амаранта местной репродукции отличаются высоким качеством и равномерной всхожестью, быстрым выходом из состояния покоя и длительным сроком хранения, и могут быть рекомендованы для выращивания микрозелени в хозяйствах Томской области.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор Т.П. Астафурова

ВЫДЕЛЕНИЕ МИКРОМИЦЕТОВ ИЗ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

В.А. Ильюшин, А.Э. Федорова, Е.В. Плотников
ilva94@yandex.ru

До последнего времени изучение биоразнообразия экстремальных экосистем было сконцентрировано на прокариотах. Но, появляется все больше данных об эукариотах подобных местообитаний. Обладая высокой резистентностью к таким стрессорам, как тяжелые металлы, окислительный стресс, pH, экстремофилы становятся значимыми биотехнологическими объектами в биоремедиации и биовыщелачивании.

Целью исследования было выявление микромицетов, обитающих в экосистемах, связанных с добычей угля и металлических руд, а также изучение устойчивости их к действию тяжелых металлов.

Для поиска экстремофильных микроорганизмов на территории республики Алтай были выбраны месторождение киновари (проба А1-1), расположенное на южном склоне Курайского хребта (9 км от поселка Акташ Улаганского муниципального района Республики Алтай); открытый угольный карьер (А1-3), расположенный вблизи села Чаган-Узун Кош-Агачского района Республики Алтай; хвостохранилище молибденовых и вольфрамовых руд (А1-4), расположенное по дороге на плато Укок, в 110 км к юго-западу от села Кош-Агач, в верховьях реки Калгута.

Грибы выделяли в чистую культуру на среде описанной S. Tsujiyama при температуре 25 °С, в темноте, pH = 4.5. В качестве филогенетических маркеров для идентификации эукариот использовали последовательность гена 18S рРНК и регион ITS.

Из пробы А1-1 выделили две чистые культуры, относящиеся к родам *Penicillium* и *Cadophora*. Молекулярный анализ культур из пробы А1-3 показал представителей родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Talaromyces* и *Rasamsonia*. Из пробы А1-4 выделено три чистые культуры, принадлежащие к родам *Penicillium*, *Acidea* и *Rhodospodium*. Изолят АF-3 принадлежал к недавно описанному виду ацидофильных грибов *Acidea extrema*. Таким образом, обнаружено 11 видов, которые принадлежали к грибам, преобладали *Penicillium* и *Aspergillus*.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор О.В. Карначук

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХАСЫРЕЕВ ЮЖНОЙ ТУНДРЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Д.М. Кузьмина
kuzmina.d.m.95@gmail.com

Ранее считалось, что бедность тундровых сообществ обусловлена в основном суровыми климатическими условиями Субарктики. Однако изучение хасыреев (котловины спущенных озер) показывает, что в тундре могут формироваться экосистемы с высоким продукционным потенциалом.

Цель работы – изучение биогеохимических особенностей экологических условий хасыреев на разных эволюционных стадиях. Объектами изучения были выбраны хасыреи трех стадий формирования, которые располагаются на севере Западно-Сибирской равнины в междуречье рек Пур и Таз. В их пределах проведено морфологическое изучение почв, видового состава ценозообразователей и их надземной фитомассы. В почвенных растворах и водах остаточных водоемов на дне хасыреев определены рН, электропроводность, содержание растворимого органического углерода (РОУ) и неорганического углерода (РНУ).

Исходные осушившиеся водоёмы являлись первичными озерами. Донные отложения в них формировались из продуктов абразии берегов и представлены слоистой торфяно-минеральной толщей (1–2 м), мощность которой уменьшается от центра водоёма к его берегам. Характер растительности отражает стадии развития хасыреев. Так, молодые заняты арктофиловыми и вейниковыми лугами, среднему свойственна хвощево-осоковая растительность, а старому – пушицево-сфагновое сообщество. По содержанию РОУ: старый – 27,1 мг/л; средний – 25,9; молодой – 23,6. По содержанию РНУ: средний – 17,5 мг/л; молодой – 9,49; старый – 4,10. По электропроводности: средний – 142,1 мкСм/см; молодой – 68; старый – 43,2. Оценка фитомассы показывает, что продуктивность молодого (1,5 кг/м²) хасырея больше, чем старого (0,38). По значению рН: средний – 6,45; молодой – 5,95; старый – 4,96.

По результатам исследования установлено, что естественная сукцессия экосистем хасыреев ведет их к олиготрофизации через кратковременную стадию вспышки биотического потенциала, которая связана с включением в педогенез плодородных озерных отложений.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Л.И. Герасько

УСТРОЙСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА ГОРЯЩИХ ЧАСТИЦ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТЫ

В.В. Перминов
ya.vladperminov2013@yandex.ru

В литературе известно, что распространение природных пожаров осуществляется за счет нескольких механизмов. В ряде случаев определяющую роль зажигания лесных горючих материалов (ЛГМ) и распространения пожаров играют тлеющие частицы, которые переносятся конвективной колонкой фронта пожара и ветром, что приводит к образованию новых очагов. В результате проведения натурных экспериментов в сосновом лесу установлено, что в качестве тлеющих частиц при прохождении фронта пожара выступает кора деревьев, а также ветки.

В 2015 году в ИОА СО РАН была сконструирована и изготовлена уникальная установка для генерации горящих и тлеющих частиц различного вида, размера, скорости и формы, позволяющая изучить влияние частиц на воспламенение напочвенного покрова. Конструкция генератора позволяет широко варьировать энергетическими характеристиками потока горящих частиц. Установка оснащена измерительным комплексом для измерения температур, тепловых потоков и скорости воздушных потоков.

На первом этапе исследования подготовка к полунатурным экспериментам начиналась с подборки оптимальных режимов работы установки по генерированию горящих частиц, в соответствии с характеристиками реальных пожаров. В серии экспериментов, моделирующих перенос горящих частиц и возникновение очага низового лесного пожара, будут использоваться образцы различные по типу, форме, размеру и другим характеристикам. В рамках такой постановки эксперимента планируется изучить условия полета частиц в воздухе (дальность, концентрация), а также вероятность воспламенения напочвенного покрова.

Таким образом, применение генератора горящих частиц позволяет упростить процесс изучения воздействия природных пожаров на распространение и перенос степных и низовых лесных пожаров, а также уточнить современные модели прогноза пожарной опасности.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Д.П. Касымов

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ДЕРЕВЬЕВ НА СТРУКТУРУ КРОНЫ ИХ ВЕГЕТАТИВНОГО ПОТОМСТВА (НА ПРИМЕРЕ *PINUS SIBIRICA* DU TOUR)

А.В. Попов
tomskceltic@gmail.com

Введение *Pinus sibirica* в культуру как орехоплодного вида осуществляется, главным образом, методом размножения привойных сортов, полученных на основе растительного материала разных возрастных состояний. Поэтому вопрос эпигенетического наследования признаков вегетативным потомством имеет большое практическое значение. В данной работе эти явления изучались на примере простого опыта: на одновозрастной однородной подвой произведена гетеровегетативная прививка с деревьев находящихся в разных онтогенетических состояниях – виргинильном и среднегенеративном. Возраст прививок на момент проведения исследования 25 лет.

Установлено, что вегетативная структура кроны имела явные возраст-специфические черты. Из черенков виргинильных деревьев сформировались высокие деревья с крупной и менее ажурной кроной. Вегетативное потомство среднегенеративных деревьев значительно ниже по высоте, имело более тонкий ствол и небольшую по размеру крону. В генеративной структуре кроны возрастные различия были менее выраженными. Хотя по размерам генеративных ярусов между возрастными группами не было достоверных различий, зрелые деревья превосходили молодые по количеству шишек на единицу объема кроны и доле женских и мужских побегов.

Полученные результаты показали, что даже спустя 25 лет после прививки хорошо сохраняются некоторые характерные «следы» онтогенетического состояния материнских деревьев. У молодых деревьев явно преобладают вегетативные процессы, у зрелых в морфогенезе прослеживается тенденция к ослаблению роста при более выраженной ориентации на репродуктивную функцию.

Научный руководитель – канд. биол. наук М.С. Ямбуров

БИОКОНВЕРСИЯ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ ВЫСШИМИ БАЗИДИАЛЬНЫМИ ГРИБАМИ *PLEUROTUS OSTREATUS* И *GANODERMA LUCIDUM*

Е.С. Татаринцев
tatarincev_egor@mail.ru

Многие виды высших базидиальных грибов в процессе своей жизнедеятельности выделяют такие вещества, как витамины, ауксины и гиббереллины, которые в малых концентрациях влияют на процессы роста и развития растений.

Целью наших исследований была оценка возможности использования экстрактов из грибной биомассы, полученной в результате биоконверсии пивной дробины мицелием Трутовика лакированного (*Ganoderma lucidum*) и Вешенки устричной (*Pleurotus ostreatus*), в качестве регулятора роста растений. Были получены водные и водно-спиртовые экстракты из сырой и высушенной мицелиальной биомассы *Ganoderma lucidum* и *Pleurotus ostreatus* и изучено влияние данных экстрактов на семена яровой пшеницы сорта Иргина.

При обработке семян пшеницы водными вытяжками из высушенной и сырой биомассы Трутовика и Вешенки наиболее высокая всхожесть семян пшеницы была отмечена в варианте с замачиванием семян в водном экстракте, полученном из мицелиальной биомассы Трутовика в исходной концентрации, а также в варианте с использованием 10-ти кратного разведения этого экстракта. Обработка семян пшеницы как исходным, так и разбавленным в 10 раз водным экстрактом из Трутовика лакированного, обеспечила тенденцию к 7% и 8% увеличению зеленой массы проростков пшеницы по отношению к контролю соответственно.

Предпосевное замачивание семян пшеницы в водно-спиртовых вытяжках из сырой биомассы грибов показало, что максимальная разница с контролем по зеленой массе была отмечена в вариантах с использованием 1000-кратного разведения экстракта из Трутовика и 100-кратного разведения экстракта из Вешенки. Наиболее высокая всхожесть была отмечена в варианте с замачиванием семян в водно-спиртовом экстракте, полученном из мицелиальной массы Вешенки в 10-ти и 1000-кратном разведении.

Научный руководитель – д-р биол. наук Н.Н. Терещенко

ДАННЫЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЗАРАЖЁННОСТИ ОПИСТОРХОЗОМ АБОРИГЕННЫХ И ЧУЖЕРОДНЫХ РЫБ РЕК ТОМИ И ОБИ

Н.Е. Ходкевич
ylitki@sibmail.com

Наши исследования посвящены изучению зараженности метацеркариями описторхид аборигенных и чужеродных карповых рыб рек Томи и Оби на территории Томской области. Для исследования были выбраны два аборигенных вида – елец и плотва, и два чужеродных вида – уклейка и лещ. Исследования проводились с февраля 2016 г. по март 2017 г. Всего было исследовано 644 экз. рыб, из них 325 ельца (*Leuciscus leuciscus* L.), 198 уклейки (*Alburnus alburnus* L.) из р. Томи (окр. г. Томска); а также 96 плотвы (*Rutilus rutilus* L.) и 25 леща (*Abramis brama* L.) из р. Оби (Шегарский р-н).

Метацеркарии *O. felineus* (Rivolta, 1884) обнаружены у всех исследованных видов рыб. Экстенсивность инвазии ельца составила 91,66%, плотвы – 2,08%, уклейки – 2,53%, из 25 экз. лещей метацеркарии найдены у 2-х особей. Интенсивность заражения ельцов – 6,27, плотвы – 4, уклейки – 1 метацеркарий на одну особь. В одной особи леща обнаружен 1 экз. метацеркарий, в другой – 3 экз.

Кроме описторхиса во всех исследованных рыбах зарегистрированы метацеркарии *Parascogenogonimus ovatus* (Katsurada, 1914). Экстенсивность заражения ельца составила 28,31 %, плотвы – 6,25%, уклейки – 1,01%, леща – 4%. Интенсивность заражения ельца – 2,66, плотвы – 2,33, уклейки – 2 и леща – 1 метацеркарий на одну особь. Также были обнаружены личинки *Metorchis bilis* (Braun, 1893), ими были заражены 3 экз. уклейки и 1 экз. леща.

Таким образом, наиболее зараженным личинками кошачьей двуустки оказался елец. Чужеродные виды рыб заражены в меньшей степени, однако, они также являются переносчиками возбудителя описторхоза. Помимо личинок описторхиса, в исследованных рыбах зарегистрированы личинки патогенных для человека *Parascogenogonimus ovatus* и *Metorchis bilis*, но зараженность этими паразитами была значительно ниже.

Научный руководитель – д-р биол. наук, доцент А.В. Симакова

АГРОНОМИЯ. ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ

РАЗМНОЖЕНИЕ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.З. Абзалтденов
vstudenyy@inbox.ru

Производство посадочного материала – наиболее рентабельное направление питомниководства. В условиях Томской области выращивание ценных для садоводства растений в значительной степени обеспечивается вегетативным размножением зелёными черенками. Зеленое черенкование позволяет укоренять многие виды растений, которые не могут быть вегетативно размножены другими способами. Оно незаменимо при необходимости быстро размножить формы, имеющиеся в незначительном количестве маточных экземпляров.

В этой связи, актуальным является выявление новых эффективных и экологически безопасных регуляторов роста и развития растений, их оптимальных концентраций и способов обработки.

В Сибирском ботаническом саду для ускоренного производства посадочного материала ягодных культур используется регуляторы роста: гетероауксин, корневин, Байкал, НВ – 101, Циркон, Эпин – Экстра, Энерген и др. Выявляется видовая и сортовая специфичность по отношению к регуляторам роста. Для каждого вида растений экспериментальным путем подбираются оптимальные концентрации. В технологии зеленого черенкования особое внимание отводится условиям укоренения черенков в теплицах (субстрат, режим увлажнения, схемы посадки, подкормки и др.). Специальная обрезка маточных насаждений позволяет улучшить качество черенков и увеличить их выход с куста. При дорастивании черенков в питомнике ведется подбор оптимальных схем посадки для ухода и механизированной обработки междурядий.

Научный руководитель – канд. с.-х. наук, доцент С.А. Сучкова

СОРТОИЗУЧЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.С. Авдеева
a_y_s96@mail.ru

Картофель – ценная продовольственная культура для питания человека. Он служит сырьем для получения спирта, крахмала, другой продукции, используется на корм животным. В севооборотах он выступает как достаточно хороший предшественник. Картофель является культурой интенсивного типа. Его возделывание связано с большими затратами труда и средств. Экономическая эффективность картофелеводства в значительной степени определяется возможностью применения современных промышленных технологий, обеспечивающих использование высокопродуктивных районированных сортов, высокий уровень механизации возделывания и уборки.

Цель исследований: оценить урожайность картофеля на Томской сортоиспытательной станции в 2016 году. Объектами исследований явились 13 сортов картофеля.

В результате сортоизучения раннеспелых сортов максимальная урожайность отмечена у Любавы (119 ц/га). Товарность клубней составила 70%. Средняя масса клубней 106 г. Содержание крахмала 14,4%. Дегустационная оценка 4,4 балла (по 5 бальной шкале). Поражение фитофторозом листьев до 35%.

В группе среднеранних сортов высокая урожайность у Кемеровчанина (177ц/га) и Таная (178ц/га). Масса клубней 96-114 г. Товарных клубней 86-88%. Содержание крахмала до 15-16%. Клубни имеют высокие вкусовые качества, дегустационная оценка 5 баллов. Поражение листьев фитофторозом у сорта Танай 20%, у Кемеровчанина до 38%.

В группе среднепоздних сортов максимальная урожайность у сорта Златка (219 ц/га). Масса клубней 86г, товарность 70%. Содержание крахмала до 17,7 %. Дегустационная оценка 5 баллов. Отмечено слабое поражение листьев фитофторозом (12%).

Таким образом, по результатам исследований в условиях Томской области в перспективные выделен сорт Златка (оригинатор сорта СИБНИИРС, г. Новосибирск).

Научный руководитель – канд. с.-х. наук, доцент С.А. Сучкова

ВЛИЯНИЕ KNO_3 НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

А.А. Балалаешникова
alinochka826@mail.ru

Для стимуляции прорастания покоящихся семян в настоящее время обычно используют обработку семян различными соединениями (гиббереллины, кинетин, фенилмочевина, тиомочевина, калийная селитра и др.). Согласно ГОСТу 12038-84 при проращивании свежесобранных и покоящихся семян некоторых видов сельскохозяйственных растений (например крестоцветных и многолетних злаковых культур) предусмотрено использование KNO_3 .

Цель исследования: изучение влияния 0,2%-ного раствора KNO_3 на всхожесть семян сорных растений: овсяга обыкновенного *Avena fatua*, щирицы жминда *Amaranthus blitum*, щирицы запрокинутой *Amaranthus retroflexus* и недотроги железконосной *Impatiens glandulifera*. Лабораторные опыты проводили путем проращивания семян в чашках Петри. В качестве контроля была дистиллированная вода.

Полученные результаты свидетельствует о стимулирующем эффекте 0,2%-ного раствора KNO_3 на прорастание семян всех изученных видов. Применение данного стимулятора показало хорошие результаты у семян, находящихся в неглубоком покое. Так, всхожесть семян овсяга увеличилась на 23,5% (с 54% в контроле до 77,5%). У обоих видов *Amaranthus* отмечен стимулирующий эффект на всхожесть семян, находящихся в разной степени покоя. Наряду с этим наблюдается угнетение роста корня – уменьшение его в 2 раза по сравнению с контрольным вариантом.

Хороший стимулирующий эффект установлен для семян недотроги железконосной. Под действием KNO_3 семена быстрее выходят из состояния физиологического покоя в процессе стратификации. Всхожесть составляет около 100 % (в контроле не более 80%), а проростки отличаются более крупными размерами.

Результаты данного исследования можно использовать при разработке рекомендаций по определению жизнеспособности семян сорных и инвазивных растений.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент С.И. Михайлова

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ БАЗИЛИКА ДУШИСТОГО (*OCIMUM BASILICUM* L.) В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

В.И. Бутиков
viacheslavbutikov@gmail.com

Базилик душистый (*Ocimum basilicum* L.), однолетнее травянистое растение, разводимое во всем мире как домашняя пряность. Зелень базилика имеет очень приятный пряный запах душистого перца со слегка охлаждающим солоноватым вкусом. Листья базилика, особенно в свежем виде, пользуются большим спросом в кулинарии. В диком виде базилик произрастает в Иране, Индии, Китае и некоторых других странах; в России его выращивают в южных районах посевом семян в грунт и рассадой. В условиях Сибири выращивается в закрытом грунте.

Базилик очень требователен к теплу, свету, влаге и почве. Специальным выращиванием пряно-ароматических растений для поставок на рынок в г. Томске никто не занимается, несмотря на то, что спрос на листья базилика со стороны кулинарных предприятий очень велик. Поэтому целью нашей работы было проведение эксперимента по выращиванию базилика душистого в условиях полностью искусственного освещения в зимний период.

Для выращивания был выбран базилик сорта «Гвоздичный». Для данного сорта характерна зеленая окраска листьев с редкими фиолетовыми прожилками. Условия эксперимента: полностью искусственное освещение 400 Вт/м², при использовании ламп ДНАЗ-400; субстрат для выращивания – плодородный грунт размещенный в кассетах с ячейками объемом 100 мл. Полив осуществлялся способом подтопления периодичностью 2 раза в неделю. Температура поливочной воды составляла не менее +10⁰С. Температура воздуха днем составляла +22–25⁰С, ночью поддерживалась на уровне +16–18⁰С. Норма высева составила 5,5 г/м². Урожайность культуры по итогам одного вегетационного цикла (44–46 дней) составила 2,32–2,64 кг/м². Результаты эксперимента показали, что базилик может с успехом круглогодично выращиваться и поставляться на рынок в свежем виде.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор А.С. Бабенко

О ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ВЫТЯЖКОЙ ИЗ ГЛИНИСТОГО МИНЕРАЛА БЕНТОНИТА

А.Н. Вальков
Valkov-94@mail.ru

Природные соединения, используемые в сельскохозяйственном производстве в качестве удобрений, мелиорантов, биостимуляторов, кормовых добавок называют агролюдами. Бентонитовые глины состоят в основном из минералов группы монтмориллонита. Примесями могут быть гидрослюда, каолинит, палыгорскит, кристобалит, цеолиты и другие минералы. Бентонит обладает высокой ёмкостью обменных оснований, сорбционной и каталитической активностью. Формула бентонита $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4(\text{SiO}_2) \cdot \text{H}_2\text{O}$ (природный гидратированный силикат алюминия).

Цель работы - определить влияние водной вытяжки из бентонита на начальный рост семян ярового ячменя.

Семена ярового ячменя сорта Ача обрабатывали водными вытяжками из бентонита с концентрациями 0,1, 0,5, 1, 2, 5%. Контрольный вариант обрабатывали водой. После проращивания семян между слоями фильтровальной бумаги в течении 7 дней учитывали всхожесть, массу проростков и корней по сравнению с контролем.

Наличие в составе бентонита элементов питания (калий, фосфор), макроэлементов (кальций, магний) и микроэлементов (марганец) позволяет надеяться на положительные изменения в начальные фазы онтогенеза ярового ячменя. Бентонита в концентрациях 0,1 и 2% достоверно повысил лабораторную всхожесть семян ячменя на 4,8–8%. Водная вытяжка из бентонита в концентрации 2% достоверно увеличила вегетативную массу проростков на 8%, а массу корней с чашки на 17–40%. В целом хорошо зарекомендовали себя варианты обработки с концентрациями бентонита 0,5, 1, 2%.

Полученные результаты показали, что обработка семян ярового ячменя водными вытяжками из бентонита оказала положительное влияние на ростовые параметры в начальные фазы онтогенеза.

Научный руководитель – ст. науч. сотрудник СибНИИСХиТ-филиал СФНЦА РАН А.В. Кравец

О ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ВЫТЯЖКОЙ ИЗ ГЛИНИСТОГО МИНЕРАЛА БЕНТОНИТА

В.А. Винникова
vasenka-tomsk@mail.ru

Агроруды – это природные соединения, которые можно использовать в сельскохозяйственном производстве в качестве удобрений, мелиорантов, наполнителей, биостимуляторов, кормовых добавок. Бентонит, бентонитовые глины состоят в основном из минералов группы монтмориллонита и диспергируются в воде до коллоидного состояния. Бентонит обладает повышенной связывающей способностью, высокой ёмкостью обменных оснований, сорбционной и каталитической активностью. В бентоните в качестве примеси могут присутствовать гидрослюда, каолинит, палыгорскит, кристобалит, цеолиты и другие минералы. Формула бентонита $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4(\text{SiO}_2) \cdot \text{H}_2\text{O}$ (природный гидратированный силикат алюминия).

Цель работы - выявить влияние водной вытяжки из бентонита на начальный рост семян яровой пшеницы.

Семена яровой пшеницы сорта Ача обрабатывали вытяжками с концентрациями 0,1%, 0,5%, 1%, 2%, 5%. В качестве контрольного варианта – обработка водой. Далее семена проращивали между слоями фильтровальной бумаги в течении 7 дней. Учитывали всхожесть, массу проростков и корней. Все использованные концентрации увеличили лабораторную всхожесть пшеницы. Концентрации бентонита 0,1, 0,5 и 2% достоверно увеличили лабораторную всхожесть на 5,6-6,4%. Вегетативная масса проростков в ряде вариантов осталась на уровне контроля. Масса 10 проростков достоверно уменьшилась в вариантах с обработкой бентонитом в концентрациях 0,1, 1 и 2%. Обратная зависимость в отношении корешков. Все использованные концентрации водной вытяжки из бентонита достоверно увеличили сухую массу корешков 10 растений и с чашки в 1,3-1,5 раза.

Проведенные исследования показали, что обработка семян яровой пшеницы водными вытяжками из бентонита оказала положительное влияние на ростовые параметры в начальные фазы онтогенеза.

Научный руководитель – ст. науч. сотрудник СибНИИСХиТ-филиал СФНЦА РАН А.В. Кравец

СТАФИЛИНИДЫ-ЭНТОМОФАГИ И ИХ БИОТОПИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ

В.А. Григорьева
grigoreva-viktoriya-96@mail.ru

Коротконадкрылые жуки (*Staphylinidae*) – крупнейшее по видовому разнообразию семейство жесткокрылых, которые активно участвуют в регуляции численности беспозвоночных. Стафилиниды предпочитают различные напочвенные субстраты: подстилку, почву, гниющие растительные остатки, грибы, экскременты, трупы, гнезда общественных насекомых и т.п.

Изучение биотопической приуроченности стафилинид–герпетобионтов проводилась в Казахстане, в окрестностях г. Текели, в предгорье Джунгарского Алатау. Для сбора и учета коротконадкрылых жуков использовали метод почвенных проб с последующей послойной разборкой, а также метод почвенных ловушек Барбера. Сбор стафилинид проводился в тугайных лесах, на влажных пойменных лугах и на открытых каменистых биотопах у реки.

Всего отмечено 36 видов стафилинид, основная масса которых (32 вида) относится к энтомофагам. Это представители родов *Sepedophilus*, *Tachinus*, *Mocyta*, *Stenus*, *Leptacinus*, *Xantholinus*, *Philonthus*, *Oscypus*, *Quedius*. По видовому обилию выделяются жуки рода *Philonthus* (6 видов) и *Quedius* (4 вида). Виды, относящиеся к родам *Omalium* и *Platystethus*, являются сапрофагами или обладают смешанным типом питания.

Наиболее высока численность стафилинид на влажных лугах (в среднем 58 экз./м² и 42 особи/10 ловушко-суток). К доминирующему виду здесь относятся *Stenus comma* Leconte, в то время как в тугаях наиболее часто встречаются *Quedius fuliginosus* F. и *Mocyta fungy* Grav., а на открытых каменистых берегах рек – *Philonthus lepidus* Grav.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор А.С. Бабенко

НАСЕКОМЫЕ-ВРЕДИТЕЛИ ОРАНЖЕРЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ ТРОПИЧЕСКОГО И СУБТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТА В УСЛОВИЯХ СИБИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТГУ

Н.Б. Григорьева
tasha_boo@mail.ru

Коллекции растительных фондов ботанического сада периодически обновляются или дополняются заморскими видами растений. А вместе с ними в оранжереи могут попасть новые виды вредителей. Пройдя адаптацию, насекомые начинают размножаться и могут достигнуть высокой численности. Но даже небольшое их количество способно нарушить жизнедеятельность растений.

В связи с этим, целью данной работы является изучение насекомых-вредителей оранжерейных растений тропического и субтропического климата в условиях Сибирского ботанического сада Томского государственного университета.

В ходе исследования нами выявлены следующие насекомые-вредители: оранжерейная белокрылка (*Trialeuroides vaporariorum* Westw.), приморский мучнистый червец (*Pseudococcus affinis* Mask.), пальмовая щитовка (*Diaspris boisduvalii* Sing.), оранжерейная тля (*Myzodes persicae* Sulz.), полушаровидная ложнощитовка (*Saissetia coffeae* Walker).

Лидером по численности на оранжерейных растениях в весенне-летний период является тепличная белокрылка (*T. vaporariorum* Westw.). Ее личинки высасывают сок из листьев. Листья обесцвечиваются, желтеют, при массовом повреждении усыхают и опадают. Вредоносность усугубляется тем, что вредящая фаза выделяет медвяную росу, на которой поселяется сажистые грибы, покрывая поверхность листьев, что снижает фотосинтез растений.

Наиболее предпочитаемыми белокрылкой видами в период наших учетов оказались следующие растения: дуранта прямостоячая (*Duranta plumieri* L.), гранат карликовый (*Punica varnana* L.), мирт обыкновенный (*Mirtus communis* L.), текома прямостоячая (*Tecomaria stans* L.), цифомандра свекольная (*Cyphomandra betace* Cav.). Все стадии развития вредителя отмечены на данных видах.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент С.А. Нужных

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ОВОЩНОЙ ФАСОЛИ СОРТА «ЧЕРНЫЙ ОПАЛ»

А.А. Дударовская
dudarovskaya@list.ru

Большую роль в повышении биологизации растениеводства и в качественном улучшении продуктов питания должны сыграть нетрадиционные для Западной Сибири овощные культуры, к числу которых относится овощная (спаржевая) фасоль. Одно из направлений современной селекции овощной фасоли – выведение сортов многоцелевого использования с черными семенами.

Цель работы: изучение семенной продуктивности и качества семян сорта Черный опал российской селекции (агрофирма «Поиск»).

Проведен учет элементов семенной продуктивности и посевных качеств семян данного сорта, выращенного в 2016 году в коллекционном питомнике сельскохозяйственных растений Сибирского ботанического сада ТГУ.

Семенная продуктивность фасоли определяется рядом показателей: число бобов на растении, семенная продуктивность боба, масса семян.

Бобы сорта Черный опал характеризуются высоким уровнем семенной продуктивности. РСП (число семян) боба – 5-6. Коэффициент семенификации составляет 91%. С одного растения можно собрать

Семена данного сорта отличаются высокими посевными качествами. При анализе массы семян нами установлено значительное варьирование данного признака. Выделяется мелкая (масса₁₀₀₀ семян – 294 г), средняя (масса₁₀₀₀ семян – 300–500 г) и крупная (масса₁₀₀₀ семян – 555 г) фракция семян. Лабораторная всхожесть семян всех фракций высокая – около 100%.

При выращивании сорта Черный опал в условиях Томской области можно получить высокий урожай (более 2 кг/м²) ценной диетической продукции (зеленых бобов) и качественных семян (около 500 шт/ м²).

С целью изучения влияния различных факторов на урожайность и качество бобов и семян овощной фасоли необходимо учитывать особенности сорта, в частности – изучить потенциал продуктивности и устойчивость растений, выращенных из семян разных фракций.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент С.И. Михайлова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПРИ ПОСЕВЕ ПШЕНИЦЫ

Изотов Е.А.
evgenyizotov1995@gmail.com

Необходимость применения различных видов удобрений уже давно признано мировой практикой земледелия. Без внесения достаточного количества питательных веществ, необходимых растениям, в почву невозможно получение высоких урожаев абсолютного большинства сельскохозяйственных культур. Особенно актуально применение удобрений в районах с низким уровнем обеспеченности почвы элементами питания.

Целью данного исследования является изучение влияния минеральных удобрений на агрохимические показатели почвы и эффективности их воздействия на урожай яровой пшеницы в условиях юга Томской области. Объектами исследования являются аммиачная селитра, двойной суперфосфат, сульфат аммония, аммофос, серая лесная почва, яровая пшеница сорта Иргина.

В 2016 году ФГБУ «САС «Томская»» были поставлены полевые опыты на участках Томского аграрного колледжа. В ходе полевого опыта было установлено содержание основных питательных веществ в почве, влажность, кислотность почвы; густота стояния растений, морфометрические параметры растений, масса 1000 зерен, а также содержание белка и клейковины в зерне.

Полученные результаты полевого опыта и их статистическая обработка установили положительное влияние удобрений на прирост биомассы, длины колоса, количества колосков, содержания белка и клейковины, а также урожая зерна в среднем на 2,8 ц/га по сравнению с контролем. Наибольший прирост в урожае зерна был отмечен в варианте с внесением в почву сульфата аммония, который был на 3,6 ц/га больше чем в контрольном варианте.

Научный руководитель — канд. биол. наук, доцент С.И. Михайлова

ПАУКИ (ARANEI) ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.В. Кацур
plant-prot-tsu@mail.ru

Пауки (Aranei) принадлежат к числу наиболее распространенных групп хищных членистоногих, истребляющих огромное количество насекомых и играющих определенную роль в ограничении численности вредных видов (Волковский, 2006; Марусик, Ковблук, 2011). Недостаточная изученность пауков юга Западной Сибири приводит к тому, что эта территория не учитывалась как область распространения довольно большого числа их видов даже в обобщающих работах (Михайлов, 1997; Романенко, 1998).

Целью работы было изучение видового состава фауны пауков (Aranei) лесной зоны юга Западной Сибири.

Сборы проводились в период с середины мая по сентябрь 2016 года на территории Зырянского и Кожевниковского районов Томской области, и Коченевского района Новосибирской области. Для сбора материала применялись почвенные ловушки Барбера и энтомологический сачок.

В результате исследования было найдено 71 вид пауков из 14 семейств. Большого разнообразия по числу видов на данной территории достигли пауки из семейств Linyphiidae, Lycosidae, Tetragnathidae, Theridiidae, Araneidae, Gnaphosidae. Род *Pardosa* из семейства Lycosidae оказался самым многочисленным по числу видов. Так же многочисленный род *Tetragnatha* из семейства Tetragnathidae. Большинство видов (13) принадлежит семейству Linyphiidae. Это семейство наиболее разнообразно по числу родов. Род *Neriene* оказался самым многочисленным по числу видов в этом семействе. Меньшим числом видов представлены здесь следующие семейства: Clubionidae, Dictynidae, Liocranidae, Miturgidae, Philodromidae, Salticidae, Sparassidae, Thomisidae. Два вида пауков – *Micaria aenea* Thorell, 1871 (Gnaphosidae) и *Pardosa sphagnicola* (Dahl, 1908) (Lycosidae) ранее не были отмечены для данной территории.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент С.В. Лукьянцев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ ВСХОЖЕСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

Е.Е. Кашкидько
kalenka96@mail.ru

Объекты нашего исследования – ромашка аптечная (*Matricaria Chamomilla* L.), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.) и фенхель обыкновенный (*Foeniculum vulgare* L.) – ценные лекарственные растения, применяющиеся в народной медицине и фармацевтике. Сухие цветочные корзинки ромашки аптечной содержат от 0,1 до 0,8% эфирного масла. Все части шалфея лекарственного содержат эфирное масло, количество которого в листьях 1,3–2,5%. Эфирное масло состоит из D- α -пинена, цинеола (около 15%), α - и β -туйона, D-борнеола и D-камфоры. В листьях обнаружены также алкалоиды, флавоноиды, дубильные вещества, олеаноловая и урсоловая кислоты.

Материал для исследования был собран в течение вегетационного сезона в 2015 году на посевном поле ТОО Азия Голд Алматинской обл. Саркандского района, Республики Казахстан.

Масса 1000 штук семян ромашки аптечной в среднем составляет 0,05–0,09 г, шалфея лекарственного – 7–10 г, фенхеля обыкновенного – 5–6 г. Изучение лабораторной всхожести семян проводилось при различных вариантах эксперимента: с использованием стимуляторов роста «Проросток», «Крезацин» – семена проращивали в термостате при температуре 25°C (в течение 30 дней).

В ходе эксперимента мы установили, что стимуляторы роста незначительно увеличивают всхожесть и энергию прорастания семян, стимулирующий эффект был обнаружен лишь для семян шалфея при использовании стимулятора проращивания «Проросток».

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. преп. Н.С. Зиннер

ВЛИЯНИЕ ТИДАЗУРОНА НА НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ МОРФОГЕНЕЗА ПРИ МИКРОКЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Д.А. Комарова
comarova.darya@gmail.com

Тидиазурон (ТДЗ) широко используется в качестве мощного индуктора морфогенетических процессов *in vitro*. ТДЗ способен индуцировать морфогенные ответы, и формирования соматических эмбриоидов.

Цель работы - исследовать влияние тидиазурина на индукцию морфогенеза и регенерацию микропобегов *in vitro* на начальных этапах микро-размножения *Fragaria* x *ananassa* Duch. Объект исследования - сорт *F. x ananassa* «Солнечная полянка». Эксплантами были микропобеги с двумя-тремя листьями длиной от 0,8 до 1,5 мм. Использовали среды Мурасиге и Скуга (MS), Гамборга и Эвелеге (B₅), модифицированную среду MS с добавлением витаминов по прописи среды B₅ (MS+B₅).

Для исследования регенерационного потенциала эксплантов использовали два способа обработки: 1) предварительная импульсная обработка эксплантов в течение 4 часов в водном растворе 7,5, 15, 30 мкМ ТДЗ, 2) предкультивирование на средах с добавлением ТДЗ в концентрациях 2, 4, 8 мкМ в течение 1-3 суток, с переносом эксплантов на среды безгормональные и, дополненные 3,3 мкМ БАП.

Культивирование проводили под люминесцентными лампами с интенсивностью освещения 3000 люкс при 16-часовом фотопериоде и температуре 23 ± 2°C. Использовали по 10 эксплантов в двух повторностях. В конце подсчитывали количество адвентивных побегов и определяли регенерационный потенциал эксплантов.

Результаты исследования показали, что ТДЗ значительно стимулирует образование адвентивных побегов при микроразмножении земляники садовой. Для достижения максимального эффекта целесообразно использовать среду B₅, в которую вносить ТДЗ в концентрации 4-8 мкМ на этапе предкультивирования, данный этап должен продолжаться 2-3 суток. Основной этап культивирования необходимо проводить на безгормональной среде B₅.

Научные руководители – канд. биол. наук, доцент С. Ю. Толузакова, канд. биол. наук, науч. сотрудник ФГБУН ЦСБС СО РАН Е.В. Амброс

ВЛИЯНИЕ НЕДОТРОГИ ЖЕЛЕЗКОНОСНОЙ *IMPATIENS GRANDULIFERA* ROYLE НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ *TENEBRIO MOLITOR* L.

Т.А. Логинова
loginovataniavko@gmail.com

Tenebrio molitor L. – опасный вредитель хлебных запасов (Натаљчук, 2005). Его используют в качестве тест-объекта при исследовании активности энтомопатогенных грибов (Турицин, 2010), репеллентных и инсектицидных свойств БАВ растений (А.Ι. Papadopoulos et all, 2000; Ι. Papadopoulos et all, 2005).

Недотрога железконосная *Impatiens grandulifera* Royle – однолетнее травянистое растение. В химическом составе надземной части растения обнаружены триптофан, 2-метокси-1,4-нафтохинон, производные кофейной кислоты, флавоновые гликозиды. Имеются единичные сведения о репеллентных и токсических свойствах экстракта недотроги железконосной (Pavela et all, 2009).

Цель работы – исследование жизнеспособности имаго *T.molitor* при содержании на сухом субстрате недотроги железконосной.

Наблюдения проводили в течение 65 суток. Имаго большого мучного хрущака *T.molitor* помещали по 10 шт в пластиковые контейнеры объемом 250 мл с измельченным геркулесом (контроль) или измельченной надземной частью недотроги железконосной (опыт) (две повторности). В качестве источника влаги использовали кусочки моркови. Каждые 2 дня подсчитывали живых имаго.

В первые 25 дней эксперимента не было отмечено разницы в динамике гибели *T. molitor* между контрольными и опытными группами. Выживаемость имаго на 25 сутки составила 60% и в опыте, и в контроле. С 25 суток по 65 сутки отмечена большая гибель насекомых в опытных группах. На 65 сутки в контрольных группах выживаемость составила 15% при полной гибели в опытных группах.

Таким образом, содержание имаго большого мучного хрущака на сухом субстрате недотроги железконосной оказывает ингибирующее воздействие, проявляющееся в ускорении гибели *T. molitor*.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Е.С. Гулик

ВИДОВОЙ СОСТАВ ТРИПСОВ (THYSANOPTERA) НА БОБОВЫХ РАСТЕНИЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н.С. Миронова
plant-prot-tsu@mail.ru

Целью работы было изучение видового состава трипсов на бобовых растениях и оценка их численности.

Сбор трипсов проводился в период с 21 мая по 15 августа 2016 года на территории Томского, Шегарского и Кемеровского районов Томской области. Кроме того были сделаны сборы на территории Новосибирской, Кемеровской областей и Алтайского края. Было проведено 25 учётов.

На карагане древовидной найдены виды: *Frankliniella intonsa* Trybom, 1895, *Frankliniella pallida* Uzel, 1895 и *Haplothrips acanthoscelis* Karny, 1909. Последний вид не встречается на других бобовых. На карагане кустарниковой найден только один вид *Thrips major* Uzel, 1895. Этот вид не встречается на других бобовых. На люцерне всех видов: *Haplothrips angusticornis* Priesner, 1921, *Aeolothrips intermedius* Bagnall, 1932, *Frankliniella intonsa* Trybom, 1895 и *Thrips physapus* Linne, 1761. На донниках: *Odontothrips meridionalis* Priesner, 1920, *Frankliniella pallida* Uzel, 1895 и *Aeolothrips intermedius* Bagnall, 1932. Первый вид найден только на доннике лекарственном. На клеверах всех видов: *Thrips physapus* Linne, 1761, *Thrips angusticeps* Uzel, 1895, *Frankliniella intonsa* Trybom, 1895, *Frankliniella pallida* Uzel, 1895, *Aeolothrips fasciatus* Bagnall, 1761, *Haplothrips angusticornis* Priesner, 1921 и *Haplothrips niger* Osborn, 1883. На клевере среднем обнаружен только один вид, который не встречается на других бобовых – *Odontothrips uzeli* Bagnall, 1919. *Sericothrips bicornis* Karny, 1895 обнаружен только на клевере пятилистном. *Thrips angusticeps* Uzel, 1895 выявлен только на клевере ползучем. На горошках: *Haplothrips niger* Osborn, 1883, *Frankliniella pallida* Uzel, 1895, *Thrips physapus* Linne, 1761 и *Thrips discolor* Haliday, 1836. Последний вид, обнаружен только на мышином горошке.

Всего было найдено 15 видов трипсов. Выявленные виды являются представителями двух подотрядов и трёх семейств.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент С.В. Лукьянцев

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ ЛУКИ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Мяшко Е. В.
myaschko@gmail.com

В условиях Томской области вопрос о возделывании многолетних луков практически не изучался, поэтому целесообразно изучение некоторых биологических особенностей и агротехнических приемов возделывания этой культуры в конкретных условиях.

Целью исследований явилось сравнительное изучение редких многолетних видов лука с целью введения в культуру в условиях Томской области. Объектами исследований явились многолетние луки: *Allium altaicum* Pall. (алтайский), *Allium microdictyon* Prokh (мелкосетчатый, черемша) и *Allium victorialis* L.(победный). Исследования проводились в Сибирском ботаническом саду ТГУ. При изучении сезонного роста и развития использовали общепринятые методики фенологических наблюдений И.Н. Бейдеман (1974), Г.Н. Зайцева (1978).

В результате исследований выявлено, что данные виды лука проходят полный цикл развития. Весеннее отрастание луков начинается в конце третьей декады апреля. Отмечено, что луки обладают высокой скоростью роста в весенний период, активный рост замедляется перед бутонизацией, особенно в засушливый период. Плодоношение лука алтайского заканчивается в третьей декаде июля. Отмечается высокая семенная продуктивность и всхожесть семян (96-100 %). После плодоношения у лука алтайского начинается повторное отрастание листьев, которые вегетируют до заморозков и могут использоваться в пищу. Разные образцы лука алтайского в условиях Томской области образуют самосев. У лука черемши и победного созревание семян отмечается в конце августа. Семенная продуктивность не высокая. После плодоношения наступает отмирание листьев. Размножать данные виды лука лучше вегетативным способом (делением куста). Приживаемость растений составляет 95-100%.

В результате полученных данных можно сделать вывод, что перспективными для возделывания в условиях Томской области являются лук алтайский, лук черемша и лук победный.

Научный руководитель – канд. с.-х. наук, доцент С.А. Сучкова

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СМОРОДИНЫ ЗОЛОТИСТОЙ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Ю. Настенко
natasha7535@mail.ru

В Сибири селекционная работа по смородине золотистой ведется в связи с ценными биологическими качествами этого вида - засухоустойчивостью, жаростойкостью, скороплодностью, высокой урожайностью, устойчивостью к вредителям и болезням, неприхотливостью к условиям выращивания. Для ускоренного получения посадочного материала смородины золотистой в условиях Томской области необходимо изучить эффективные технологии размножения.

Цель исследований: сравнительная оценка размножения смородины золотистой зелеными и комбинированными черенками с учетом применения стимуляторов роста. Исследования проводились в Сибирском ботаническом саду ТГУ в 2016 году.

Объектом исследования служил сорт Сибирское солнышко. Для обработки черенков использовали стимуляторы роста: Корневин, Байкал, НВ – 101, Циркон, Эпин – Экстра, Энерген. Для размножения использовали способ зеленого черенкования (зеленые и комбинированные черенки). Укоренение проводили в теплице с мелкодисперсной системой полива.

В результате исследований выявлено, что сорт Сибирское солнышко имеет низкую укореняемость при размножении зелеными (48,2 %) и комбинированными (16,0%) черенками в контроле. Стимуляторы роста значительно увеличивают укоренение: Энерген на 79,0%, Эпин-Экстра на 78,0%, Циркон на 70,6%, Байкал на 50,4%, НВ-101 48,4%, Корневин на 15,4%. Отмечается положительное влияние всех стимуляторов на развитие надземной части и корневой системы черенков, что в дальнейшем положительно повлияет на перезимовку и развитие саженцев при доращивании.

Таким образом, в условиях Томской области при размножении смородины золотистой целесообразно использовать зеленые черенки и стимуляторы роста для более эффективного укоренения черенков и их ускоренного развития.

Научный руководитель – канд. с.-х. наук, доцент С. А. Сучкова

ОПЫТ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МАНГРОВ В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ТГУ

М.В. Невидомая
Nevidomayamaria@Gmail.com

Мангровые леса произрастают в эстуариях рек и приливно-отливной полосе морских побережий в тропических и субтропических регионах и являются одними из самых продуктивных экосистем.

В оранжерейных коллекциях ботанических садов России представители мангровых встречаются редко.

В настоящее время одна из самых крупных в России коллекций представителей мангровых формаций и ассоциированных с ними видов растений имеется в Сибирском ботаническом саду ТГУ – в коллекции представлено 20 видов из 11 родов 10 семейств.

Вегетативное размножение многих мангровых видов в условиях *ex situ* затруднено, но крайне необходимо для поддержания оранжерейных коллекций и получения дублетных экземпляров.

Целью данного исследования было изучение влияния разных субстратов на укоренения черенков мангровых растений.

Для укоренения использовались 1-2 летние черенки 3 видов: акант падуболистный (*Acanthus ilicifolius*), конокарпус прямой (*Conocarpus erectus*), люмнитцера кистевидная (*Lumnitzera racemosa*).

Укоренение черенков проводилось при температуре 30°C в 3 субстратах: 1) песок; 2) переувлажнённый песок; 3) вода.

Черенки *Conocarpus erectus* и *Lumnitzera racemosa* имеют высокий процент укоренения в субстрате из песка – 92% и 60% и низкий при укоренении в воде – 13% и 14%, соответственно. В переувлажнённом песке укоренения не происходило. Укоренение черенков *Acanthus ilicifolius* во всех вариантах опыта было успешным (более 75%), но наилучшие результаты (90%) наблюдались при укоренении черенков в воде.

Научный руководитель – канд. биол. наук, зав. лаб. М.С. Ямбуров

РАЗВИТИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА «АГРОФИРМА ЗОРКАЛЬЦЕВСКАЯ»

Е.Н. Николаев
Filipook@sibmail.com

Белокочанная капуста пользуется стабильным спросом у населения г. Томска, поэтому её выращивание остаётся достаточно выгодным производством для с/х предприятий Томской области.

В хозяйстве «Агрофирма Зоркальцевская» выращивают белокочанную капусту сортов Экстра, Ринда, Июньская, Аврора, Подарок и Слава. Часть урожая хранится в овощехранилищах с активной вентиляцией для последующей продажи до апреля–мая.

В зимний период 2016–2017 гг. нами была проведена оценка поражаемости капусты грибными болезнями при хранении. В ходе внешнего осмотра контейнеров с капустой проводилась фотосъёмка с последующей обработкой изображений в программе ImageJ. Кочаны с типичными признаками поражения выбирались для лабораторного исследования. Покровные листья кочанов после снятия были осмотрены под биноклем и заложены в гербарий, часть материала закладывалась во влажную камеру для учёта и выделения грибов в чистую культуру.

Среди выявленных болезней капусты преобладала серая гниль (24–35% поражённых листьев), реже встречалась чёрная пятнистость (3–14%) и белая гниль (около 4%). Отмечены различия в поражаемости сортов серой гнилью: на капусте сорта Ринда её распространение составило около 24%, на сорте Экстра – 35%. При микроскопии был выявлен ряд фитопатогенных грибов (*Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria* sp., *Fusarium* sp.), а также полусапротрофные грибы родов *Stachybotrys*, *Doratomyces*, *Melanospora*. Выделенные в чистую культуру изоляты *B. cinerea* использовались для искусственного заражения, однако существенных различий в поражаемости сортов капусты отмечено не было.

По предварительным наблюдениям, переборка капусты с удалением гнилых листьев продлевает срок хранения до середины апреля. Вместе с тем, при переборке и удалении гнилых листьев теряется около 5% от массы кочанов. При хранении без переборки потери, связанные с развитием болезней, доходят до 35% от массы кочанов.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Ю.А. Чикин

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ЛИСТЬЕВ ТАРАНА ВЕЙРИХА

А.А. Переверина
nastena_2009-93@mail.ru

Общеизвестно, что многие виды растений, особенно инвазивные виды, обладают высоким уровнем аллелопатической активности. Аллелопатический эффект отмечен для таких агрессивных видов из семейства гречишных, как рейнутрия сахалинская и рейнутрия японская (Šerá, 2012). Данные виды отнесены к числу наиболее агрессивных чужеродных (инвазивных) видов растений на территории европейской части России (Виноградова и др., 2010), в странах Западной Европы и Северной Америки (Виноградова и др., 2010). Что касается аллелопатической активности растений тарана Вейриха – *Aconogonon weyrichii* (Fr. Schmidt) Hara, изредка культивируемого в качестве кормового, декоративного растения и лекарственного растения, то на настоящий момент такие данные отсутствуют.

Аллелопатическую активность видов изучали по общепринятой методике биопроб. Для определения аллелопатических свойств тарана Вейриха были использованы водные экстракты из листьев, собранных в конце вегетации (сентябрь 2015 года) в концентрации 1:50.

В качестве тест-растений были выбраны представители однодольных (пшеница яровая, рожь озимая, овес голозерный) и двудольных (амарант угрюмый, горох посевной, горчица белая, клевер паннонский, лен масличный, пелюшка, фасоль овощная) растений. Учет лабораторной всхожести проводили на 5–7 дни в зависимости от вида растений. Проращивание семян тест-растений проводили в чашках Петри на дисках фильтровальной бумаги. Контролем служила дистиллированная вода.

Нами получены оригинальные результаты по фитотоксичности экстракта листьев тарана Вейриха. Экстракт практически полностью подавляет проращивание семян амаранта угрюмого сорт Кизлярец и льна масличного сорт Сюрприз. У проростков многих двудольных тест-растений снижается скорость прорастания, а также отмечено подавление роста корня.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент С.И. Михайлова

АПРОБАЦИЯ ЭКСПРЕСС-СПОСОБА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ТВЕРДЫХ СЕМЯН СЕМЕЙСТВА FABACEAE

М.Ю. Рыбаченко
mariyarybachenko@gmail.com

Биологической особенностью многолетних бобовых трав является наличие твердосемянности, или особого типа покоя (A_{ϕ} – физический покой). Одна из причин этого явления – это нарушение водопроницаемости семенной кожуры. В технологиях возделывания бобовых трав предусмотрены различные способы предпосевной подготовки твердых семян. Актуальным остается поиск быстрых способов определения процента твердых семян в семенных партиях.

Цель работы: апробация экспресс-способа определения жизнеспособности твердых семян бобовых трав (Ахламов Ю.Д., патент № 2477595).

В лабораторных условиях нами заложена серия параллельных опытов. Семена 12 видов бобовых трав проращивались стандартным способом (по ГОСТу 12038-84) и подвергались замачиванию 1%-ной аммиачной водой в течение 1,5 часа.

В результате установлено, что при использовании данного экспресс-способа необходимо учитывать видовые особенности семян. Хорошие результаты, сопоставимые со стандартной методикой определения всхожести семян, показали клевер луговой (*Trifolium pratense*), клевер паннонский (*Trifolium pannonicum*), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus*), донник белый (*Melilotus albus*), донник желтый (*Melilotus officinalis*), эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria*), люцерна посевная (*Medicago sativa*). Семена козлятника восточного (*Galega orientalis*), люпина многолистного (*Lupinus polyphyllus*), астрагала нутового (*Astragalus cicer*), астрагала сладколистного (*Astragalus glycyphyllos*) и горошка волосистого (*Vicia hirsuta*) требуют подбора индивидуального временного промежутка при проведении данного способа.

Использование данного экспресс-способа может значительно ускорить процесс определения жизнеспособности и твердосемянности культивируемых и дикорастущих растений семейства Fabaceae.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент С.И. Михайлова

ВЛИЯНИЕ ВЫТЯЖКИ ИЗ ВЕРМИКОПОСТА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОРОСТКОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Р.В. Свирко
rsvirko@bk.ru

В настоящее время из вермикомпоста получают вытяжки различными способами. Нами была получена и исследована слабокислотная вытяжка, предложенная авторами Терещенко Н.Н. и Кравец А.В. Цель данного исследования – оценить влияние концентрации вытяжки из вермикомпоста на ростовые параметры и содержание пигментов фотосинтеза в проростках ярового ячменя в лабораторном опыте. Использовали метод водных культур, позволяющий определять биологическую активность испытуемого раствора и рекомендовать лучшие концентрации раствора для прямого питания растений (полив) и для опрыскивания по вегетирующим растениям. Растения ярового ячменя сорта Ача выращивали на опытных растворах (концентрация 0,28, 0,1, 0,01, 0,001% по сухому остатку) в течение недели при непрерывном освещении мощностью 200 Вт/м³. Вариант содержал 40 растений, 20 из которых анализировали биометрическими методами (длина и ширина листа, длина корней, масса проростков и корешков), остальные использовали для выделения пигментов фотосинтеза и определения влажности растений. Количественное определение хлорофиллов *a* и *b*, а также суммы каротиноидов проводили на спектрофотометре W-1601 PC (SHIMADZU) в спиртовой вытяжке.

Вытяжка во всех использованных концентрациях оказала положительное влияние на ростовые показатели проростков ячменя. Максимальная длина проростка была в варианте опыта с концентрацией 0,28%. Максимальная длина и масса корешков оказалась в варианте с концентрацией 0,1%. Достоверно возросло количество пигментов фотосинтеза (хлорофиллов *a* и *b*, суммы каротиноидов) во всех вариантах опыта. Концентрация 0,1% оказалась лучшей по всем исследованным параметрам.

Научные руководители– ст. науч. сотрудник СибНИИСХТ-филиал СФНЦА РАН А.В. Кравец, доцент, канд. биол. наук А.П. Зотикова

НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫЕ КАРАНТИННЫЕ ВРЕДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ НА ЮГЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

О.Н. Скорюпина
sinkaeeee@gmail.com

Наша работа посвящена анализу наличия чужеродных и местных вредных организмов, с целью их дальнейшей систематизации по степени причиняемого вреда, встречаемости в подкарантинной продукции. Для анализа нами использовались протоколы досмотров и исследований за 2015–2016 года на базе Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР». В результате анализа установлено, что наиболее часто встречаемыми видами для юга Томской области являются: усач большой черный еловый (*Monochamus urusovi* Fisch.) и усач черный еловый малый (*M. sutor* L.), которые повреждают чаще всего ель, изредка – пихту, лиственницу и кедр. Они представляют большую опасность для хвойных лесов еще и потому что являются потенциальными переносчиками сосновой стволовой нематоды (*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer.) Nickle.). Проникая внутрь древесины, нематода быстро размножается и расселяется по всему дереву, за несколько недель убивая его. Попадая в систему сосудов дерева, они блокируют подъем соков к частям дерева, вызывая при этом пожелтение хвои, отмирание ветвей и стволов.

На втором месте по количеству обнаружений – сибирский шелкопряд (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.), который является одним из наиболее опасных насекомых-вредителей хвойных лесов, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке. Его гусеницы питаются хвоей преимущественно пихты, ели, лиственницы. В 2016 году для выявления сибирского шелкопряда сотрудниками Управления Россельхознадзора по Томской области совместно со специалистами Томского филиала «ВНИИКР» были обследованы лесные насаждения, установлено девять фитосанитарных зон общей площадью 455021 га. В настоящее время существует необходимость в постоянном мониторинге наиболее распространенных карантинных вредных организмов на юге Томской области с целью контроля и предотвращения вредоносности и площадей распространения.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор А.С. Бабенко

ЗАСОРЕННОСТЬ СЕМЕННЫХ ПАРТИЙ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ НА СИДЕРАТ

Е.А. Фетисова
92_liza_92@mail.ru

К числу наиболее неприхотливых и востребованных сидеральных культур относится горчица белая *Sinapis alba* L, спрос на семена которой возрастает с каждым годом. На территорию Томской области регулярно завозится посевной материал горчицы из разных регионов СФО (Алтайского края, Кемеровской и Новосибирской областей) и реализуется через торговые сети для садоводов-любителей.

Цель исследования: анализ засоренности семенных партий горчицы белой и выявление семян сопутствующих сорных растений.

Проведенный гербологический анализ 10 семенных партий позволил установить основной видовой состав растений, способных распространяться путем спейрохории – с семенными партиями основной культуры. Отдельные партии семян горчицы отличаются сильной степенью засоренности, достигающей несколько тысяч штук семян сорняков в 1 кг горчицы.

В семенах горчицы белой обнаружены диаспоры более 40 видов растений. Высокая встречаемость характерна для таких видов, как *Persicaria lapathifolia*, *Chenopodium album*, *Cirsium setosum*, *Setaria pumila*, *Galeopsis bifida*, *Galium aparine*, *Echinochloa crusgalli*, *Setaria viridis*, *Convolvulus arvensis*.

Проверка семян основных сорных растений, выделенных из горчицы, показала, что многие из них отличаются высокой жизнеспособностью. Часть семян сорняков, находящихся в состоянии физиологического покоя, может не прорасти при посеве горчицы, а накапливаться в почве, создавая почвенный банк семян.

Использование такого посевного материала горчицы в качестве сидеральной культуры может привести к отрицательным последствиям – дополнительному засорению почвы и появлению новых видов сорных растений на территории Томской области.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент С.И. Михайлова

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА «В ЗАПОВЕДНОМ ПАРКЕ» КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Е.С. Гришаева
grishaeva-92@mail.ru

Экологическая тропа – специально созданный образовательный маршрут, располагающийся на природной территории, который создает условия для выполнения комплекса заданий эколого-биологической направленности при реализации педагогической деятельности. Задания выполняются во время экскурсий, практикумов, игр и т. д.

Экологическая тропа «В заповедном парке» расположена в Сибирском ботаническом саду. Маршрут тропы проложен по территории, интересной в своем ландшафтном, экологическом и биологическом аспектах. В создании маршрута принимали участие специалисты разных дисциплин. Экскурсионными объектами показа на тропе являются как естественные природные объекты, так и искусственно созданные. На тропе размещено 14 остановочных пунктов, включающих в себя объекты растительного, животного мира и представителей третьего царства – грибов.

При изучении природных объектов ключевую роль играет наглядная демонстрация. Экспозиции объектов растительного мира демонстрируют представителей из различных групп: растения Красной книги, ядовитые и лекарственные растения, папоротники, орхидеи и т.д. Экспонаты животного мира представлены небольшими млекопитающими, насекомыми и птицами. Пруд, размещенный на тропе, позволяет изучить особенности поведения живых организмов в водной среде, понаблюдать за способами их передвижения и характером питания.

Живые природные объекты способствуют развитию органов чувств (слух, зрение, обоняние, осязание), мелкой моторики и эмоционального мира ребенка. Знакомясь с настоящими живыми объектами, у ребенка пробуждается желание и стремление к их изучению.

Таким образом, экологический маршрут, со всеми составляющими его элементами, выступает как один из основных инструментов педагогической реальности.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент А.С. Прокопьев

БОТАНИКА И ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ *SAUSSUREA SALICIFOLIA*

Т.Ю. Клецкина
kletskina_taisiya@mail.ru

Saussurea salicifolia (L.) DC. (Соссюрея иволистная) семейства *Asteraceae* – перспективное лекарственное растение, препараты из надземных частей которого оказывают иммуномодулирующее и противовоспалительное действие. Это азиатский вид, произрастающий в основном на остепененных лугах, щебнистых и каменистых склонах. В Республике Хакасия *S. salicifolia* преобладает на территории Назаровско-Минусинской котловины, в Кузнецком Алатау известно 4 местонахождения. Биоморфа и структура популяций *S. salicifolia* были изучены, но анализ ресурсного потенциала этого вида не проводился, поэтому наша работа посвящена оценке урожайности природных популяций методом модельного побега. Данный метод основан на умножении массы сырья модельных экземпляров полезного вида на их численность на единице площади.

В сентябре–октябре 2016 г. был проведен эксперимент по проращиванию семян *S. salicifolia*, всхожесть которых составила 40% (свежесобранные) и 26% (стратифицированные в течение 30 суток). На основе экспериментальных данных рассчитана средняя сухая масса модельного побега (0,5 г) и особи в 6 ценопопуляциях (4,7–13,5 г), так же оценена урожайность надземной массы на 1 м² в разных местообитаниях (3–33 г/м²).

Научный руководитель — ст. преподаватель М.Н. Шурупова

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ЭПИДЕРМАЛЬНЫХ СТРУКТУР ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК
MERTENSIA SIBIRICA L. И *M. PALLASII* LEDEB.
(BORAGINACEAE)**

О.В. Коллантай
aliska16aleska@mail.ru

Род *Mertensia* Roth (Boraginaceae) включает около 45 видов, которые представляют как научный, так и практический интерес. Многие виды рода включены в региональные Красные книги. Целью работы явилось изучение анатомо-морфологических особенностей листовых пластинок видов рода: *M. sibirica* L. и *M. pallasii* Ledeb.

Исследования проводились в 2014–2016 гг. на базе лаборатории цветводства Сибирского ботанического сада ТГУ. Растения для исследований выращивали на приоранжерейной территории ботанического сада. Для исследования использовали взрослые генеративные растения, находящиеся в фазе цветения. В работе рассчитывали устьичный индекс по формуле А. Кёстнер [Kästner, 1972]. Поперечные срезы делали в средней части листа. Для каждого вида использовали не менее 25 срезов. Фотографии микропрепаратов листьев и микроскопические измерения сделаны на световом микроскопе Carl Zeiss Axio Lab. A1 с цифровой камерой AxioCam ERc 5s подключением к ЭВМ при помощи программы Axio Vision 4.8. Результаты измерений обрабатывали статистически с использованием программы Statistica 8.0.

Листья исследованных видов мясистые, покрытые сизым восковым налетом, трихомы отсутствуют. Тип устьичного аппарата аномоцитный. Выявлены различия между видами по форме восковых железок и наличию или отсутствию устьиц на верхней стороне листовой пластинки. Листья *M. pallasii* имеют устьица на верхней и нижней поверхности листа, т.е. являясь амфистоматными. У *M. sibirica* устьичный комплекс встречается только с нижней стороны, т.о. листья гипостоматного типа.

Научный руководитель – канд. биол. наук Т.Н. Беляева

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МЯТЛИКОВ (*POA* L., *POACEAE*) АГРЕГАТА *POA VERSICOLOR* BESS. НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЯ

А.Е. Матюшин
mr.smat96@yandex.ru

В секции *Stenopoa* условно выделяется 4 эколого-морфологических группы (Цвелёв, 1972). Ксероморфные мятлики секции *Stenopoa* (третья, группа, включающая степные, ксероморфные виды) на Алтае представлена всего одним агрегатом – *Poa versicolor* Bess, включающим 3 вида – *P.stepposa* (Kryl.) Kom., *P.botryoides* (Trin.), *P.reverdattoi* Roshev. Эти виды неплохо различаются морфологически, но настолько тесно связаны между собой и другими видами секции промежуточными формами, что до сих пор объем этих видов и морфологические границы остаются предметом дискуссии. На первый взгляд все особи схожи между собой, но, если углубиться в их структуру, появляется огромное разнообразие признаков, различающих отдельные популяции. Известно, что ксероморфные мятлики секции *Stenopoa* являются доминантами растительных сообществ (Намзалов, 1994; Коромок 1991 г.) поэтому выявление границ видов приобретает особое значение. Главными задачами этого исследования явились: 1. Выявление фенетического разнообразия группы; 2. Уточнение границ видов.

Для того, чтобы выявить морфологическую неоднородность комплекса, которую можно ожидать, принимая во внимание наличие трех видов группы на территории Алтая и развития гибридизационных процессов (Цвелёв, 1974), были проведены феногеографические исследования группы на территории Алтая, материалы были обработаны методами многомерной статистики (анализ главных компонент и факторный анализ). Кроме того были исследованы частоты состояний основных качественных признаков в четырех популяциях. В результате было установлено, что по количественным признакам наблюдается некоторая дифференциация, но она касается признаков общего строения. Исследование качественных признаков показало, что частоты проявления их состояний различались у всех четырех популяций.

Научный руководитель – д-р биол. наук М.В. Олонова

РОД *Gypsophila* L. ВО ФЛОРЕ РУССКОГО АЛТАЯ

Е.О. Павловец
pavlovets.eo@mail.ru

Русский Алтай (РА) – сложно устроенное горное поднятие, расположенное в центре Евразии. Растительный покров РА весьма неоднороден и характеризуется значительным богатством флористического состава. Одним из ведущих во флоре РА является семейство Caryophyllaceae Juss., наибольшее число видов которого сосредоточено в Азии. Лидирующие позиции гвоздичных в семейственно-видовом спектре флоры РА определяют изучение систематики, географического распространения и особенностей экологической приуроченности как актуальные задачи современной ботаники, способствующие решению вопросов видообразования и флорогенеза данной территории. Кроме того РА отличается присутствием редких, эндемичных и нуждающихся в охране видов семейства Caryophyllaceae, а также ресурсных видов, требующих рационального подхода к их использованию.

Объектом настоящего исследования является род *Gypsophila* L., материалами для изучения которого послужили гербарные коллекции, хранящиеся в Гербарии им. П.Н. Крылова (ТК), сборы и наблюдения автора в Республике Горный Алтай (2016), а также литературные данные.

Результаты таксономического анализа показали, что во флоре РА род *Gypsophila* представлен 7 видами (*G. altissima* L., *G. cephalotes* (Schrenk) Kom., *G. patrinii* Ser., *G. paniculata* L., *G. perfoliata* L., *G. desertorum* (Bunge) Fenzl, *G. sericea* (Ser. Ex DC.) Kryl.), 3 секциями и 4 подсекциями. Приуроченность видов данного рода к тем или иным экотопическим условиям отражает природно-климатические и ценоотические особенности региона РА. Здесь виды рода *Gypsophila* являются преимущественно ксерофитами и ксеромезофитами. Большая часть – петрофиты и псаммофиты. Остальные проявляют экологическую пластичность, предпочитая также непетрофитные местообитания. Относительно высотного распределения встречаются высокогорные, монтанные и равнинные виды, следовательно, по отношению к фактору теплообеспеченности как гекисто-термы, так и микротермы.

Руководитель – канд. биол. наук, доцент Н.В. Щёголева

ОНТОГЕНЕЗ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ *SAUSSUREA CONTROVERSA*

Е.П. Паршина
zhenya.parshina.96@mail.ru

Соссюрея спорная (*Saussurea controversa* DC.) – лекарственное растение из семейства Asteraceae. Это растение характеризуется евразийским типом ареала, обитает преимущественно в лесной области на лугово-степных, щебнистых, каменистых склонах разной экспозиции, в лесах, на лугах. Поднимается до субальпийского пояса.

В настоящее время сотрудниками СибГМУ проводятся исследования способности препаратов из этого вида положительно влиять на остеогенез. Поэтому актуально оценить состояние природных популяций, а также запасы сырья и возможность культивирования на плантациях для обеспечения медицинской промышленности качественным сырьем и сохранения природных местообитаний.

Наша работа посвящена изучению онтогенеза и репродуктивных особенностей соссюреи спорной. На основе изучения коллекции гербарных образцов и морфологического гербария определена биоморфа вида и описан онтогенез. Проведена оценка семенной продуктивности побега *S. controversa* из 2 местообитаний: Республика Хакасия (1), Красноярский край (2), исследованы всхожесть и динамика прорастания стратифицированных семян.

S. controversa относится к моноцентрическим многолетним летнезеленым травянистым полурозеточным каудексным короткостержнекорневым поликарпикам с полициклическими розеточными вегетативными и удлиненными генеративными побегами. В онтогенезе выделены 3 периода и 9 онтогенетических состояний. продуктивность генеративного побега в местообитании 1 составила 1,1, в местообитании 2–1,4 Всхожесть семян в местообитании 1 равняется 5%, в местообитании 2–3%.

Научный руководитель — ст. преподаватель М.Н. Шурупова

ХАРАКТЕР И ПРИРОДА РАЗНООБРАЗИЯ В СЕМЕННОМ ПОТОМСТВЕ «ВЕДЬМИНЫХ МЕТЕЛ» ЕЛИ СИБИРСКОЙ (*PICEA OBOVATA* LEDEB.)

О.И. Полякова
polyakova_olga93@mail.ru

Мутационные «ведьмины метлы» (ВМ) представляют собой фрагмент кроны дерева с аномально плотным ветвлением и замедленным ростом побегов, по сравнению с нормальной частью кроны. По литературным данным известно, что семенное потомство мутационных ВМ можно разделить на два дискретных класса: карликовые и нормальные сеянцы. Данная работа была направлена на изучение морфогенеза семенного потомства мутационной ВМ ели сибирской и выявление признаков, дифференцирующих мутантное и нормальное семенное потомство.

Исследование проводилось на Научном стационаре «Кедр» Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН. Для анализа основных морфологических признаков отобрано 85 двухлетних сеянцев ели сибирской.

Развитие сеянцев ели сибирской начинается с растяжения гипокотилия и семядолей, затем из заложившихся почек формируются побеги первого года. Для дифференциации сеянцев ели были использованы следующие признаки: длина побега второго года, длина хвои на побеге второго года и число пазушных структур на 1 см суммы длин побегов первого и второго года. Семенное потомство оказалось разделено на два класса в процентном соотношении 52 к 48, где большая часть была представлена потомством с мутантным фенотипом. Число структур в пазухах ювенильной хвои у мутантного потомства в 2 раза больше, чем у нормальных сеянцев. Длина побега и хвои первого года у нормальных сеянцев в 2 и 1,4 раза больше, чем у мутантных. Различия между группами по мере роста и развития сеянцев увеличивались. Длина побега второго года у нормальных сеянцев была уже в 2,6 раза больше, чем у мутантов, а длина хвои – в 1,6. Число пазушных структур на 1 см суммы длин побегов первого и второго года у потомства с мутантным фенотипом в 2 раза больше, чем у нормального. В целом, высота нормальных двухлетних сеянцев была больше, чем у мутантных, в 2 раза.

Научный руководитель – канд. биол. наук М.С. Ямбуров

ИЗУЧЕНИЕ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ *SAUSSUREA*

А.А. Хараин
StassiRain@mail.ru

Соссюрея (*Saussurea*), или Горькуша — род многолетних трав семейства Астровые; включает в себя порядка 430 видов, из которых 54 вида и 2 подвида встречаются в Сибири. Многие из них — перспективные для медицины растения, другие являются редкими, поэтому необходимо изучение их биологии.

Цель нашего исследования — с помощью общепринятых методик изучить лабораторную всхожесть стратифицированных семян с разным сроком хранения некоторых видов *Saussurea*, а также особенности развития проростков, включая оценку всасывающей способности корешка по методике М.С. Князева.

Для исследования отобрали 5 видов: сбор 2014 г. — *S. baicalensis* и *S. schanginiana*, сбор 2016 г. — *S. frolowii*, *S. davurica* и *S. salicifolia*. В ходе работы было выявлено, что семена *S. baicalensis* и *S. schanginiana* почти полностью теряют всхожесть после 2 лет хранения в комнатных условиях. Такая потеря всхожести с увеличением срока хранения характерна для семян *Asteraceae*, для поддержания генофонда этих редких видов необходимо их интродуцировать. Стратифицированные семена перспективного лекарственного растения *S. salicifolia* также не вышли из вторичного покоя после хранения в течение 5 месяцев, тогда как всхожесть свежесобранных семян этого вида составляет в среднем 30 %. Всхожесть семян *S. davurica* и *S. frolowii* составила 46 ± 4 % и 72 ± 4 %, соответственно. *S. davurica* — распространенный вид с широкой экологической нишей, *S. frolowii* — стенотопный субэндемик Алтае-Саян, однако, в отличие от *S. davurica*, этот вид нередко преобладает в растительных сообществах. Возможно, отчасти это происходит благодаря высокой всхожести семян. Отметим, что всхожесть семян *S. frolowii* в разные годы сильно варьирует. Тестирование метода оценки всасывающей способности корня проростков показало, что для изучения видов *Saussurea* метод необходимо модифицировать и проводить подсчет корневых волосков не на 10, а на 2–3 день после прорастания семян.

Научный руководитель — ст. преподаватель М.Н. Шурупова

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЫНЕЙ ВО ФЛОРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

Д.С. Чигодайкина
dafunchic_@mail.ru

Полыни (*Artemisia* L.) благодаря содержанию биологически активных веществ (кумарины, флавоноиды, эфирные масла и др.) находят широкое применение в медицине и различных отраслях промышленности. Особый интерес представляют виды подрода *Seriphidium* (Besser. Ex Hook) Fourg., распространенные в Казахстане, где выступают в качестве эдификаторов фитоценозов, слагающих пустынные формации. На территории Казахстана встречается свыше 27 видов данного подрода, 12 – в Центральном Казахском мелкосопочнике. Виды данной группы являются ценными лекарственными растениями, например, *Artemisia cina* Berg ex Poljak. обладает противоопухолевым и анальгетическими свойствами. Полыни этого подрода – прекрасные эфирносы, применяются в парфюмерной промышленности. В систематическом отношении подрод *Seriphidium* представляет одну из наиболее трудных групп рода в силу выраженного полиморфизма признаков, что требует поиска и привлечения дополнительных методов, позволяющих проводить точную диагностику таксонов. Изучение особенностей морфологии семян и кариологии видов рода *Artemisia* на территории Казахстана позволяет проводить объективную делиминацию таксонов, а значит выявлять состав рода в отдельных регионах, что способствует последующему рациональному использованию лекарственных и ресурсных видов.

В ходе проведенных первичных кариологических исследований полыней, произрастающих на территории Центрального Казахстана: *Artemisia juncea* Kar. & Kir., *Artemisia semiarida* Krasch., *Artemisia terrae-albae* Krasch., *Artemisia serotina* Bunge., *Artemisia turanica* Krasch., впервые получены данные по числам хромосом, при подсчете которых выявлены виды, как с диплоидным, так и с полиплоидным набором. Установленные по степени пloidности группы подтверждают систематическое положение видов, родство которых находилось под вопросом. Получены новые сведения о видах, перспективных для фитохимического изучения.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Н.В. Щёголева

ЗООЛОГИЯ И ГИДРОБИОЛОГИЯ

ЗАРАЖЕННОСТЬ НОЗЕМАТОЗОМ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ НА ПАСЕКАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Бадмажапова
katya_wook@mail.ru

Нозематоз – опасное заболевание медоносной пчелы, вызываемое микроспоридиями рода *Nosema* – *N. apis* и *N. ceranae*, причем *N. ceranae* оказывает более патогенное действие на пчел, чем *N. apis*.

Одна из основных причин быстрого распространения нозематоза – бесконтрольный завоз инфицированных пчелиных семей на незаражённые территории. На территорию Томской области активно осуществляется завоз пчел из других регионов России и стран ближнего зарубежья (Украина, Узбекистан), неблагополучных по нозематозу.

На территории Томской области возбудитель *N. ceranae* впервые обнаружен в одной пчелиной семье в 2013 г.; второй случай заражения пчел зафиксирован в 2014 г.; еще два случая выявлены весной 2015 г. Цель настоящего исследования – изучить зараженность нозематозом пчелиных семей на пасеках Томской области в 2016 г.

На зараженность пчел нозематозом исследовано 15 пчелиных семей с 4 пасек Томского р-на Томской обл. Для диагностики нозематоза использованы микроскопический и молекулярно-генетический методы. Изучено 15–30 особей от семьи. С использованием микроскопического анализа споры ноземы были обнаружены у пчел 12 семей (80%) на всех исследованных пасеках. Вид ноземы определяли с помощью ПЦР с применением видоспецифичных праймеров для генов, кодирующих 16S рДНК *N. apis* (Apis 321-F/R) и *N. ceranae* (Mitoc 218-F/R)). Из 15 исследованных семей в большинстве случаев (40% семей) выявлена ко-инфекция (т.е. присутствие обоих возбудителей), в 20% семей – только возбудитель *N. ceranae* и в двух семьях (13%) – только возбудитель *N. apis*.

Таким образом, в 2016 г. на пасеках Томской области выявлена высокая степень поражения пчелиных семей нозематозом. Зараженность семей с каждым голом возрастает, причем наблюдается замещение возбудителя *N. apis* другим, более патогенным возбудителем – *N. ceranae*.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Н.В. Островерхова

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ (*APIS MELLIFERA* L.) НА ПАСЕКЕ С. ОЗЕРНОЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Е.С. Гущина
katyagushinas@mail.ru

Вследствие активного завоза пчел южного происхождения (преимущественно карпатской породы *Apis mellifera carpatica*) на территорию Сибири, наблюдается массовая гибридизация местных среднерусских пчел *A. m. mellifera*, адаптированных к природно-климатическим условиям региона, с завезенными пчелами. В результате сокращается число популяций уникальной среднерусской породы и потеря ее генофонда. Цель настоящей работы – морфометрический и молекулярно-генетический анализ медоносных пчел на пасеке с. Озерное Красноярского края.

Пчелы были отобраны от 7 пчелиных семей с пасеки с. Озерное Енисейского района. Охарактеризованы: изменчивость дискоидального смещения, кубитального и гантельного индексов крыла (анализировались 30 рабочих особей от семьи), вариабельность локуса COI-COI мтДНК (5 особей от семьи) и 5 микросателлитных локусов – A024, A043, A113, AC117, SV185 (10–30 особей от семьи, всего – 271 пчела).

У всех пчел по локусу COI-COI выявлен один вариант – PQQ, характерный для среднерусской породы. Среднее значение кубитального индекса равно 58,58–64,75,61%; гантельного индекса – 0,806–0,876 усл. ед.; доля особей в семье с отрицательным дискоидальным смещением – 93,3–100%. Для большинства изученных микросателлитных локусов характерен низкий уровень полиморфизма: для A043 зарегистрирован один аллель, для AC117 преобладал один аллель ($P_{181}=0,96$). Для остальных локусов выявлено 3 или 4 аллеля, и характерен относительно невысокий уровень гетерозиготности с преобладанием либо ожидаемой (A113: $h_o/h_e=0,191/0,366$; A024: $h_o/h_e=0,484/0,540$), либо наблюдаемой (SV185: $h_o/h_e=0,714/0,627$) гетерозиготности. Низкий уровень изменчивости изученных локусов и небольшое число аллелей может быть следствием дрейфа генов (обследованная пасека изолирована).

Таким образом, на пасеке с. Озерное обитают пчелы среднерусской породы, но для них характерно снижение генетического разнообразия.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Н.В. Островерхова

ГРИБНЫЕ КОМАРЫ (DIPTERA, MYCETOPHILIDAE) ТОДЖИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Ш.В. Донгак
khunchugesh93@mail.ru

Грибные комары, несмотря на их важную роль как деструкторов органического вещества, остаются малоизученной группой на территории Восточной Сибири. Для Тывы в литературе (Зайцев, 1994; 2003) приводятся сведения только о 12 видах из семейства *Mycetophilidae* собранных в 1973–1979 гг. в Улуг-Хемском районе. Целенаправленных исследований фауны этого семейства на территории Республики Тыва до настоящего времени не было.

Фаунистические сборы проводились нами в трех биотопах (березово-лиственничный, елово-лиственничный, сосново-еловый леса) около пос. Тоора-Хем Тоджинского района Республики Тыва с 8 по 30 августа 2016 г. Использовались методы: кошение сачком, ловушка Малеза, чашки Мерике. Было собрано около 400 экз. имаго комаров, из которых для определения использовали только самцов (153 экз.).

Фауна *Mycetophilidae* Тоджинского р-на, по нашим данным, включает представителей 48 видов из 11 родов, относящихся к 3 подсемействам: *Mycetophilinae*, *Mycomiinae*, *Gnoristinae*. Все зарегистрированные нами виды ранее на территории Республика Тыва не отмечались. Наиболее богато представлены роды: *Exechia* (13 видов) и *Mycetophila* (11 видов); другие представлены меньшим числом видов: *Boletina* – 6, *Mycomya* – 5, *Allodia* – 4, *Pseudexechia* – 2, *Coelosia* – 2, *Brevicornu* – 2, *Trichonta* – 1, *Phronia* – 1, *Notolopha* – 1. Больше число видов и родов отмечено для трибы *Exechiini*. Эти комары преобладают в наших сборах и по количеству собранных экземпляров (69 экз.). Относительно меньшее видовое разнообразие комаров трибы *Mycetophilini*, которые как типичные мицетобионты обычно доминируют во второй половине сезона в сибирских лесах, связано, вероятно, с особенностями сезона 2016 г. Лето было более жарким, чем обычно, и в августе было мало плодовых тел грибов.

Таким образом, структура фаунистического комплекса исследуемой территории в целом соответствует структуре локальных фаун изученных территорий Сибири.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Е.Ю. Субботина

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЖИ САМЦОВ СИБИРСКОГО УГЛОЗУБА, *SALAMANDRELLA KEYSERLINGII* (AMPHIBIA: CAUDATA, HYNOBIIAE), В ВОДНУЮ И НАЗЕМНУЮ ФАЗЫ СЕЗОННОГО ЦИКЛА

С.С. Евсеева, В.В. Ярцев
sofiaewseewa@gmail.com

Земноводные, обладающие бифазным сезонным циклом, имеют выраженные внешние морфологические изменения при смене среды обитания. Для понимания их характера нами изучены гистологические особенности кожи самцов *S. keyserlingii* водной и наземной фаз.

Всего исследовано 8 самцов водного и наземного морфотипов, у каждого из которых отобраны участки кожи с середины правой стороны хвоста, горлового мешка и середины спины. Гистологическая обработка проведена классическими методами, срезы окрашены пикрофуксином по Ван-Гизону и модифицированным азаном. Оценены относительная площадь эпидермиса (ПЭ), кориума (ПК), соединительной ткани (ПСТ), рыхлой соединительной ткани (ПРСТ), компактного слоя дермы (ПКС), гранулярных (ПГЖ) и слизистых желез (ПСЖ). Математическая обработка проведена с использованием критериев Шапиро–Уилка, Стьюдента, Манна–Уитни, Краскела–Уоллиса, теста ANOVA.

Установлено, что кожа хвоста неоднородна и включает 2 участка, между которыми выявлены значимые различия по ПЭ, ПК, ПГЖ и ПКС у самцов водной фазы и всем параметрам у самцов наземной ($p<0,05$). Участки кожи спины, хвоста и горлового мешка самцов водного морфотипа различаются по всем параметрам, а самцов наземного – по всем, кроме ПСЖ. Между самцами водного и наземного морфотипов выявлены различия по ПЭ, ПГЖ, КС, ПК, ПСТ, ПРСТ для участков хвоста, ПЭ, ПКС, ПК, ПСТ – горлового мешка ($p<0,05$). Для кожи спины значимых межфазовых различий гистологических параметров кожи не выявлено ($p<0,05$).

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. преподаватель В.В. Ярцев

МЕДОНОСНАЯ ПЧЕЛА *APIS MELLIFERA* L. И ПЧЕЛОВОДСТВО НА ТЕРРИТОРИИ ГЛУБОКОВСКОГО РАЙОНА ВОСТОЧНО- КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Колесников
olga.konusova@mail.ru

Казахстанский Алтай, в том числе территория современного Глубоковского района, является отправным пунктом развития пчеловодства Сибири и Центральной Азии. Исторический путь отрасли в рассматриваемом регионе условно разделен нами на пять периодов: 1) становление и расцвет колодного пчеловодства (конец XVIII–конец XIX веков); 2) кризис колодного и пропаганда рационального пчеловодства, появление простых кооперативных объединений пчеловодов (конец XIX века–начало 1930-х гг.); 3) создание колхозных пасек, становление рационального пчеловодства (с начала 1930-х гг. до 1950–60-х гг.); 4) работа крупных пчеловодческих совхозов (до 1990-х гг.); 5) период разгосударствления отрасли.

Изначально Горный Алтай был заселён среднерусскими (башкирскими) пчёлами. Четвёртый период развития Восточно-Казахстанского пчеловодства характеризуется масштабными экспериментами с породами пчёл. Изучению, испытаниям и апробации были представлены завозные кавказские горные и долинные жёлтые пчёлы, а также итальянские, краинские, карпатские. В 1990-е гг. хаотичные произвольные перемещения пасек создали массив беспородных пчёл. В результате породных экспериментов был приобретён целый спектр болезней пчёл, получена высокая ройливость, а зимостойкость и продуктивность пчелиных семей снизились. Нами показано, что на пасеке в с. Черемшанка Глубоковского района содержатся помесные пчёлы, вероятно, имеющие происхождение от представителей карпатской породы. Для повышения продуктивности и зимостойкости пчелиных семей следует вернуться к чистопородному разведению. Пчеловодство Глубоковского района характеризуется густой сетью пасек, на которых содержится около девяти тысяч пчелиных семей и широким распространением гибридных форм медоносной пчелы. Создание на данной территории однородных массивов чистопородных пчёл является в настоящее время весьма сложной задачей.

Научный руководитель – ст. преподаватель О.Л. Конусова

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА ЩУЧЬЕ (УСИНСКИЙ РАЙОН, РЕСПУБЛИКА КОМИ)

Е.А. Крупина
Lisa1krp@ya.ru

Система озер Щучье расположена в Усинском районе республики Коми, за Северным Полярным кругом. В данном регионе развита нефтедобывающая отрасль, что неизбежно ведет к загрязнению водных экосистем. Изучение системы озер Щучье началось в 2003 г. Был проведен гидрометеорологический и гидробиологический анализ. Анализ проб зообентоса выявил полную деградацию донных сообществ. Во всех пробах отсутствовали организмы зообентоса (VI класс загрязнения донных ценозов – очень грязные).

В 2004–2006 гг. впервые в мировой практике была экспериментально испытана на заполярных водоемах республики Коми (система озер Щучье) флотационная технология очистки донных отложений от нефти и нефтепродуктов с последующей активацией биологической деструкции, путём установки активных бонов.

В 2005 г., в результате обследования макрозообентоса этой системы озер, было обнаружено 3 группы донных животных (двустворчатые моллюски, хирономиды и олигохеты), а в 2016 г. – две: хирономиды и олигохеты. В 2005 г. доминантами в зообентосе были олигохеты, где они занимали 91% по численности и 77% по биомассе. В 2016 г. доминирование перешло к хирономидам, которые составляли 81% численности и 88% биомассы. По состоянию донной фауны отмечено повышение качества воды, что является доказательством эффективности данного способа очистки загрязненных нефтью водоемов. Основную роль в зообентосе озера Щучье в 2016 г. играют личинки хирономид. По трофности, озеро соответствует олиготрофному, низкокормному водоему. На основании биотических показателей, состояние озера в 2005 г. соответствует V–VI классу, в 2016 г. – III–IV классу.

Научный руководитель – д-р биол. наук Д.С. Воробьев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ OBDA КАК ГИБКОГО МЕТОДА СТРУКТУРИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ ГНЕЗДОВЫХ ИСТОРИЙ ПТИЦ

А.А. Кудряшов
A23.10.2012@yandex.ru

Онтологические базы данных или OBDA (Ontology Based Data Access) являются инновационным способом хранения и структурирования информации. В отличие от реляционных баз, OBDA основаны на концептуальных моделях предметной области и содержат в себе больше семантики, тем самым более полно отражая реальные объекты и явления. Это существенно расширяет их спектр применения и упрощает для освоения неспециалистами. В настоящее время онтологические базы всё чаще применяются для описания биологических моделей, ввиду их сложной и нестандартной структуры.

В данной работе мы структурировали данные по гнездовым карточкам, хранящимся в зоологическом музее ТГУ. БД создавалась в программной среде Protégé 5. Protégé – это редактор онтологий с открытым исходным кодом, распространяемый свободно по лицензии GPL.

В результате, была разработана структура базы данных, включающая в себя 3 класса, 34 подкласса, 9 предикатов и 19 литералов. На текущем этапе БД содержит 2 карточки с разной степенью наполненности. В дальнейшем планируется создать информационную систему с естественным языковым интерфейсом для полного перевода гнездовых карточек в электронную форму. Возможно, аналитические возможности OBDA и более удобная форма хранения информации позволят раскрыть новые аспекты поведения птиц.

Научный руководитель – ст. преподаватель Д.В. Курбатский

ВЛИЯНИЕ ЗАРАЖЕНИЯ САМЦОВ И САМОК КОРОЕДА *POLYGRAPHUS PROXIMUS* ЭНТОМОПАРАЗИТИЧЕСКИМ ГРИБОМ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ДОЧЕРНЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Ю.А. Лазарева
lazarevajul@gmail.com

Агрессивность *Polygraphus proximus* Blandf., вредителя пихты сибирской, определяется его способностью приводить к гибели здоровые деревья. При разработке биологических методов борьбы с *P. proximus* остро стоит вопрос о механизмах трансмиссии патогенов в популяции инвазионного короеда. Целью исследования было выяснение возможных путей передачи энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. и влияние зараженности родительского поколения короедов на выживаемость их потомства.

Нами проведены эксперименты по заражению имаго *P. proximus* конидиями гриба *B. bassiana*. Не установлено достоверной разницы в смертности насекомых родительского поколения между обработанной и контрольной группой ($33 \pm 15\%$ в I группе $31 \pm 19\%$ во II и $34 \pm 25\%$ в III). Однако, плодовитость как зараженных самок, так и самок, живущих с инфицированными самцами, значительно ($F_{2, 63} = 4,93$; $P = 0,0102$) снижалась, по сравнению с контролем (18 ± 10 в I группе, 9 ± 9 во II и 12 ± 12 в III). В семьях, где присутствовали зараженные грибом особи, выживаемость яиц достоверно не отличалась от контрольной, но имела тенденцию к снижению ($74 \pm 18\%$ в I группе, $50 \pm 9\%$ во II и $39 \pm 36\%$ в III), а гибель потомства на стадии яйца незначительно повышалась ($42 \pm 6\%$ в I группе, $50 \pm 3\%$ во II и $60 \pm 9\%$ в III). Нами было отмечено значительное увеличение смертности насекомых на стадии личинок и имаго ($\chi^2 = 9,50$ $P = 0,0087$) достигающее в конечном итоге 100% гибели потомства в зараженных вариантах.

В результате исследования установлено наличие горизонтальной передачи патогена *B. bassiana* от жуков родительского поколения потомству. Следовательно, наиболее эффективным методом является заражение имаго с последующим их выпуском в период массового лёта.

Научные руководители – канд. биол. наук, научный сотр. лаб. патологии насекомых ИСиЭЖ И.А. Керчев; д-р. биол. наук, доцент А.В. Симакова

ЗАРАЖЕННОСТЬ МЕТАЦЕРКАРИЯМИ *OPISTHORCHIS FELINEUS* ЕЛЬЦА ИЗ РЕКИ ТОМИ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ТОМСКА

А.В. Мыза, Н.Е. Ходкевич
myza_alena@mail.ru

Метацеркарии кошачьей двуустки *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884), локализующиеся в мышцах карповых рыб, являются инвазионными стадиями паразита для человека. Заражение происходит при употреблении в пищу сырой, малосоленой или недостаточно термически обработанной рыбы, содержащей личинки, поэтому степень зараженности описторхозом человека зависит от инвазированности рыб в регионе.

Работа посвящена изучению зараженности ельца (*Leuciscus leuciscus* L.) из р. Томи в окрестностях г. Томска метацеркариями *O. felineus*. За период с февраля 2016 года по март 2017 года нами было исследовано 375 экз. ельца разных возрастных групп.

Средняя экстенсивность инвазии рыб за весь период исследований составила 92%, средняя интенсивность заражения – 6,34 метацеркариев на одну особь. Наибольшая экстенсивность заражения (100%) наблюдалась в феврале, апреле и августе, наименьшая (78%) – в октябре.

Интенсивность заражения каждый месяц заметно менялась, достигнув наибольшего значения в октябре – 9,08 метацеркариев на одну особь, и наименьшего – в декабре (4,95). Интенсивность заражения самок и самцов значительно отличалась, и достигла максимального значения 9,1 и 28,5 метацеркариев на одну особь в возрасте 4+ (соответственно).

При оценке зараженности различных возрастных групп установлено, что зараженность увеличивается от младшего возраста к старшему. Средняя интенсивность заражения рыб в возрасте 1+ составила 4,3 метацеркариев на одну особь, в возрасте 2+ – 4,7, в возрасте 3+ – 5,4, в возрасте 4+ – 16,8, в возрасте 5+ – 12,5 метацеркариев на одну особь.

Наши исследования подтверждают предыдущие данные по высокой зараженности ельца из р. Томи в окрестностях г. Томска и увеличении интенсивности заражения рыб с возрастом (Бочарова, Титова, 1974; Бочарова, 2001, 2002; Бочарова, Петлина, 2003; Бочарова, 2007).

Научный руководитель – д-р биол. наук, доцент А. В. Симакова

БИОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИИ ЛУГОВОГО КЛЕЩА В ЧЕРТЕ ГОРОДА ТОМСКА

В.В. Соколенко
vladasokolenko@yandex.ru

В сентябре 2015 года в г. Томске на склоне высокого берега р. Томи, обращенного на юго-юго-запад, где расположен Лагерный сад, был обнаружен высокочисленный очаг *Dermacentor reticulatus* Herm. Этот вид клещей является свето- и теплолюбивым, обычно обитающим на лугах. Особенности р. *Dermacentor* являются одногодичный цикл развития, вследствие отсутствия поведенческой диапаузы у личинок и нимф, и долговечность имаго. Специальные многолетние исследования ряда авторов показали, что луговой клещ регулярно встречался в сборах на территории г. Томска, но в единичных экземплярах, и является нетипичным видом для Томской области. Однако учетные сборы, проведенные весной 2016 г. показали, что популяция клещей на склоне Лагерного сада сохранилась. В связи с этим большой интерес представляет, насколько долговечны имаго локальной популяции *D. reticulatus* в г. Томске.

Во время второго пика активности, осенью 2016 г., клещей собирали стандартным флагом, по обеим сторонам маршрута протяженностью 1,2–2 км. Отлавливаемых клещей метили, отрезая определенный членик лапки одной из ног, за исключением первой пары. Проведенные ранее специальные опыты показали, что такая ампутация на продолжительность жизни и активность клещей заметного влияния не оказывает. В случае отлова уже меченых клещей фиксировали их место нахождения и вновь выпускали с дополнительной меткой. Периодичность сборов составляла 1 раз в 5–8 дней. Время сбора совпадало с периодом максимальной суточной активности иксодид в данной местности.

Таким образом, в период с 15 сентября по 13 октября 2016 г. отловлено и помечено 212 особей *D. reticulatus*, повторно встречено 4 особи. Наличие факта повторного вылова помеченных клещей говорит об их способности оставаться вблизи тропы, а отловы через несколько сборов показывают, что клещи не все время ждут прокормителей, т.е. находятся в подстилке в неактивном состоянии. Весной 2017 г. отловы и мечение *D. reticulatus* возобновятся.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор В.Н. Романенко

ДОРОЖНЫЕ ОСЫ (HYMENOPTERA, POMPILIDAE) НЕКОТОРЫХ СТЕПНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

О.С. Соловьев
Soloview.oleg@gmail.com

Семейство дорожных ос (Pompilidae) является одним из крупнейших в отряде перепончатокрылых насекомых. В мировой фауне насчитывают около 4900 видов, в Палеарктике 650 видов, в России около 200 видов. Они представляют интерес как динамичная, развивающаяся группа насекомых и в настоящее время активно изучается во всем мире.

Целенаправленных исследований фауны Pompilidae территории Республики Хакасия до настоящего времени не проводилось. По литературным данным (Лелей, Локтионов, 2012) для исследуемой территории указан 1 вид *Arachnospila fumipennis*, который не был встречен в авторских сборах 2016 г.

Фаунистические сборы проводились в степном районе и на остепненных участках близ пос. Шира, пос. Малая Сыя и Красноярского водохранилища Республики Хакасия с 13.07 по 23.07.2016 г. в составе комплексной экспедиции ТГУ. Для сбора насекомых использовался энтомологический сачок, имеющий диаметр 30 см, также ловушка Малеза и чашки Мерики. Общее количество собранного и изученного материала составляет 40 экз. авторских сборов.

Всего выявлено 12 видов из 7 родов. Наиболее богато представлен род *Arachnospila* (5 видов). Остальные рода представлены меньшим числом видов: *Anoplius* – 2, *Aporinellus*, *Evagetes*, *Parabatozonus*, *Caliadurgus* по 1 виду.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Р. Т.-о. Багиров

ПОЧВЕННЫЕ МИКРОАРТРОПОДЫ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ РОЩИ Г. ТОМСКА

М.П. Трофимова
trofimovamp1995@mail.ru

Микроартроподы – одна из групп почвенных беспозвоночных, активно участвующих в деструкции органического вещества. В почве они являются регуляторами микробных сукцессий и состава микрофлоры, играют большую роль в минерализации и гумификации растительных остатков. Следовательно, большой интерес представляет количественная оценка роли микроартропод в процессе разложения и потоке энергии через почвенный ярус экосистем. Группа включает клещей, коллембол, энхитреид, маленьких диплопод и многих личинок, а также взрослых насекомых (ширина тела между 100 нм и 2 мм).

Наша работа посвящена изучению почвенных микроартропод Университетской рощи г. Томска. В течение года регулярно отбирались пробы почвы и листовенной подстилки с трех участков. Всего было отобрано больше 150 проб. Основным методом выборки почвенных беспозвоночных являлся ручной разбор почвенных образцов с последующей эклекторной выгонкой.

Исследования показали, что почвенные микроартроподы изучаемых биотопов включают представителей трех типов – Arthropoda, Nematoda, Annelida. Первый тип представлен 9 отрядами, среди которых во всех пробах встречались представители отрядов Collembola, Oribatida и Mesostigmata. Наиболее массовой группой членистоногих в пробах оказались клещи – 65% от общего числа собранных экземпляров, второй группой по численности является отряд ногохвосток (31%). Представители остальных систематических групп составляют 4%. При изучении сезонной динамики численности установлено, что пик численности личинок (отрядов Diptera и Coleoptera) наблюдается в апреле, пик численности имаго всех отрядов – месяцем позже, в мае. На участке, проходящем над трубами теплотрассы, значительных колебаний численности микроартропод не выявлено, что может быть связано с особым микроклиматом этого биотопа.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент М.В. Щербаков

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЦОКОРА АЛТАЙСКОГО В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА

А.С. Ульяновкин
alexulyankeen@gmail.com

Изучение современного распространения алтайского цокора, «выпавшего» из поля зрения зоологов в предыдущие 50 лет, активно проводилось в 2013–2016 гг. Моделирование ареала (Москвитина и др., 2016) позволило выявить его потенциальные очертания и факторы, ограничивающие распространение вида. В пределах очерченного ареала требуют уточнения распространение и характер распределения цокора.

Для решения этих задач нами были использованы методы маршрутного учета с автомобиля вдоль дорог и анкетирование местного населения. Всего было обследовано около 700 км дорог летом 2016 г. и опрошено 42 человека.

Работы проводились на территории Новосибирской области (Коченёвский, Ордынский и Сузунский районы), Алтайского края (Крутихинский район) и Томской области (Шегарский район).

Установлено, что в Сузунском районе Новосибирской области цокор не обитает. Было выявлено наличие разрывов в ареале. «Северная группировка», к которой относится Томское Приобье, имеет южную границу северо-восточнее села Крутологово Коченевского района. Южнее, вплоть до дороги на с. Малая Ирмень Ордынского района грызун не встречается. В Ордынском районе самая южная точка встречи цокора находится на левом берегу р. Быструха к югу от с. Филиппово. На севере Алтайского края вдоль Караканского бора зверек не обнаружен.

Наши исследования подтвердили, существование разрывов в ареале цокора алтайского, выделенные Л.И. Галкиной (1980), и выявили некоторые изменения в границах разрывов, в связи с сельскохозяйственной деятельностью человека.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор Н.С. Москвитина

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ИЗМЕНЧИВОСТИ СОБОЛЯ ТОМСКОГО ПРИОБЬЯ ПО КРАНИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

А.Е. Ушакова
nastyha_tomsk@mail.ru

В связи с историей восстановления численности соболя (*Martes zibellina*), в середине XX века в бассейнах разных рек Томского Приобья сформировались изолированные группировки этого вида (Надеев, Крючков, 1973), различающиеся по морфологическим параметрам. В настоящее время, на фоне роста численности и заготовок шкур, возникает потребность в получении современной информации о характеристиках соболя из разных районов Томской области.

Для исследования использовали выборки промеров черепов соболя из 7 локалитетов Томской области, собранных в середине XX в. и в начале XXI в. Дискриминантный анализ с использованием приложения Statistica 10 показал существенную неоднородность групп (Wilks' Lambda: 0,009, $p < 0,001$). Из использованных 22 метрических и 31 неметрического краниальных признаков статистически значимыми оказались 19 и 5 соответственно. Традиционно для оценки изменчивости соболя используют 2 параметра – кондилобазальную длину черепа (КДБ) и признак FFCI (Монахов, 2015). Наше исследование подтвердило правомерность их применения. Эти признаки достоверно влияют на дискриминацию ($p < 0,001$); при этом КДБ обладает высокой степенью корреляции с другими метрическими признаками ($\text{toler.} = 0,101$), а признак FFCI – напротив, наиболее независим ($\text{toler.} = 0,946$) среди всех фенетических. Однако, оба признака вносят незначительный вклад в дискриминацию (Partial Lambda = 0,934 и 0,951 соответственно), а наибольший вклад имеет параметр «межглазничная ширина» (Partial Lambda = 0,548, $p < 0,001$).

Результаты анализа показывают, что разделение групп произошло по признакам пола и временной приуроченности отлова, но не по пространственному расположению выборок. Таким образом, в Томском Приобье наблюдается процесс объединения разных группировок соболя в единую популяцию, особи которой по краниологическим признакам отличаются от предковых форм – как аборигенных, так и завезенных из Прибайкалья.

Научные руководители – ст. преподаватель Д.В. Курбатский, научный сотрудник О.Ю. Тютеньков.

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, САДОВО-ПАРКОВОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН КЛЕНА ГИННАЛА *ACER GINNALA* MAXIM

А.Р. Бичурина
Nastay_Bichurina@sibmai.com

Клен гиннала (*Acer ginnala* Maxim) – крупный листопадный кустарник, реже небольшое деревце, относящееся к семейству Кленовые (*Aceraceae* Lindl.). Уже весной, одновременно с распусканием листьев, распускаются душистые желто-зеленые цветки. Осенью же, листья приобретают оттенки от оранжевого до красного. В настоящее время пользуется спросом в озеленении. Клен гиннала используют в качестве живых изгородей и бордюров, как в одиночных так и групповых посадках, активно применяется в озеленении береговой зоны водоемов, для создания красочных садовых композиций. Изумительно смотрится в паре с магнонией, сиренью, барбарисом. Но не менее прекрасно выглядит на фоне хвойных деревьев и кустарников с темной окраской.

Целью является изучение особенностей роста и развития сеянцев клена гиннала. Для этого были заложены опыты по посеву семян клена в разные сроки посева: весной 2015 года и осенью 2015 года.

Посевы осуществлялись по схеме 20-20-20-70. Длина посевных строк на 1 га составляет 33,3 тыс. п. м. Глубина заделки семян 3–4 см. На 1 п. м высевалось 7 г семян, это 280 семян. По результатам инвентаризации всхожесть посевов весны 2015 г. составила 20,5%. В сентябре 2016 года была проведена инвентаризация посевов осени 2015 года, всхожесть семян клена гиннала составила 41,2%. Летние посевы осуществлялись не стратифицированными семенами, этим объясняется низкая всхожесть семян. Осенние посевы прошли естественную стратификацию.

Из вышеизложенного следует, что лучший результат по всхожести семян клена гиннала имеет осенний посев.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Н. В. Пинаева

ВЯЗ ГЛАДКИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА ТОМСКА

А.В. Вологодская
cool_love@mail.ru

Озеленение города Томска переживает сложный период, связанный с реконструкцией существующих насаждений и уточнением рекомендованных ассортиментов. Сокращаются насаждения некогда широко распространенных видов, к числу которых относится вяз гладкий.

Вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) был интродуцирован в Томске в 1885 г. крупным ботаником-флористом, профессором Томского государственного университета П.Н. Крыловым наряду с вязом голым (*U. glabra* Huds. (*U. scabra* Mill.)) и вязом приземистым (*U. pumila* L.), в ходе многолетних наблюдений показал себя как самый зимостойкий вид, был рекомендован для широкого использования в озеленении города. В последние годы в Томске вырублено много старых деревьев вяза гладкого, новые посадки этого вида не проводятся.

Данная работа посвящена изучению состояния и биометрических показателей вяза гладкого в уличных и бульварных посадках г. Томска.

Средние биометрические показатели вяза в придорожной газонной полосе на улице Красноармейской: высота $6,7 \pm 0,3$ м, диаметр ствола $23,5 \pm 0,8$ см. В двурядной бульварной посадке по пер. Восточному: высота $8,5 \pm 0,2$ м, диаметр ствола $34,3 \pm 1,1$ см.

Также проведена оценка состояния деревьев по 5-тибалльной шкале. На улице Красноармейской: 47,3 % – ослабленные, 19,3 % – сильно ослабленные, 24,6 % – без признаков ослабления, 8,8 % – усыхающие. На бульваре по пер. Восточному: 45,2 % – ослабленные, 33,6 % – сильно ослабленные, 18,3 % – без признаков ослабления, 2,9 % – усыхающие.

Таким образом, вяз гладкий в уличных и бульварных посадках г. Томска – дерево 3-й величины, чаще многоствольное, достигает в среднем около 50 % предельной высоты в регионе (16 м). В обследованных насаждениях преобладают ослабленные и сильно ослабленные деревья, отмечены также усыхающие. Во второй половине лета декоративность вяза существенно снижают вредители и болезни листьев.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Т.Э. Куклина

УСТОЙЧИВОСТЬ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ К РЕКРЕАЦИОННЫМ НАГРУЗКАМ

Д.И. Гальчевский
galchevskiydi@sibmail.com

В условиях нарастания экологических проблем и урбанизации природных территорий у людей возникает потребность в рекреации. В настоящее время первоочередной задачей общества является сохранение этих уникальных участков земной поверхности. Древостой как господствующий компонент леса нуждается в усиленном контроле, его биологическая устойчивость обеспечит долгое существование лесным особо охраняемым природным территориям.

Целью данной работы является изучение влияния рекреационных нагрузок на такой важный процесс, как естественное возобновление сосны под пологом леса.

Количественная и качественная характеристика подроста отображает репродуктивный потенциал и соответствие условий произрастания насаждений экологическим требованиям.

К основным количественным характеристикам относится: обилие, численность, встречаемость. Помимо количественной характеристики, важно знать, как рекреация воздействует на жизненное состояние естественного возобновления (качественная характеристика).

Изучение этой проблемы могут быть использованы для формирования плана рекреационного использования территорий, не уменьшающих устойчивость сосновых насаждений.

Научный руководитель – канд. геогр. наук; доцент М.А. Данченко.

ОБОСНОВАНИЕ САНИТАРНЫХ РУБОК В ПЕРЕСТОЙНЫХ КЕДРОВЫХ МАССИВАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Зварыгин
Alexzwarygin@gmail.com

Кедровые массивы Томской области сильно усыхают и деградируют, происходит смена кедра сопутствующими породами (береза, осина). Периодические волны массового отмирания кедра существенно снижают его жизнеспособность и устойчивость. Отнесение кедровых насаждений к защитной группе лесов не улучшило их состояние, а старение насаждений остро ставит проблему их обновления. Проводимые лесохозяйственные мероприятия в настоящее время мало эффективны, так как не имеют под собой научной основы и законодательной базы с разумным сочетанием экономического и экологического аспектов лесопользования.

Основная цель исследования - биолого-лесоводственное обоснование выборочных санитарных лесовосстановительных рубок (ВСЛВР) в перестойных кедряках Томской области. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи: 1) сопоставить результаты долговременных экспериментов с ВСЛВР различной интенсивности на устойчивость лесного биоценоза, а также оценить и найти механизмы ее поддержания, условия их действия; 2) выявить реакцию лесного биоценоза, как целостной системы, на проведение ВСЛВР различной интенсивности и исследовать восстановительную ее способность, а также весь спектр возникающих при этом ценотических отношений.

На основании долгосрочного стационарного эксперимента с ВСЛВР, используя элементы системного методологического подхода, дана детальная оценка структурных изменений в насаждении, его состояния.

Выводы обосновываются на результатах фактического материала сплошных переучетов кедрового древостоя, сопутствующих пород, подлеска, подроста, живого напочвенного покрова на постоянных пробных площадях (ППП), на 30 временных пробных площадях, заложенных в Верхнекетском, а также Бакчарском лесничествах. Произведен дендро-хронологический анализ состояния кедровых насаждений по 33 кернам.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент А.Г. Мясников

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЛЕСНАЯ ПОЛИТИКА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Б. Кожеурова
v_i_k_a@sibmail.com

Лесное хозяйство призвано обеспечить эффективное лесовосстановление и лесоразведение, оптимальное использование лесорастительных условий, выращивание высокопродуктивных и технически ценных лесов, уход за ними и охрану с целью удовлетворения потребностей в древесине, различных недревесных ресурсов и полезностям леса. Томская область обладает огромным потенциалом для лесозаготовок. 80 % лесного фонда Томской области представляет интерес для лесной промышленности.

Охрана и защита лесов осуществляется должностными лицами федерального органа управления лесным хозяйством, его территориальных органов, должностными лицами лесхозов федерального органа управления лесным хозяйством. Охрана и защита лесов являются составными частями государственной лесной охраны Российской Федерации.

Лес исполняет многочисленные потребности не только человека, но и всего животного мира. На данный момент в Томской области ведутся активные действия для защиты и охраны лесов, что способствует в будущем рациональному использованию лесов. Рациональное использование лесов – это неотъемлемая часть ведения лесного хозяйства, так как оно способствует непрерывному и неистощительному лесопользованию.

Лесные ресурсы требуют постоянной надлежащей защиты и охраны, поскольку они имеют важное значение для всей планеты.

Национальная лесная политика предполагает активную деятельность государства в использовании лесов и регулировании лесных отношений. Лесная политика Томской области определяет обязанность территориального органа управления лесами обеспечивать охрану, воспроизводство и рациональное использования лесных ресурсов и услуг леса, необходимых обществу в настоящее время и в будущем.

Научный руководитель – канд. геогр. наук, доцент М.А. Данченко

РАЗМНОЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЛИЛИЙ ЧЕШУЙКАМИ

М.Р. Кравцова
krmariyka@mail.ru

Лилии являются одними из самых удивительных и древних луковичных растений. Благодаря своей красоте и неприхотливости, они широко применяются в цветоводстве.

Род *Lilium* относится к семейству Лилейные (*Liliaceae*) и включает в себя около 100 видов, произрастающих в Европе, Азии и Северной Америке. Благодаря селекционной работе было выведено множество сортов, разделенных по Международной классификации 1962 г. на 9 групп.

Целью работы является изучение размножения лилий чешуйками в разных условиях. Для этого было использовано 6 сортов лилий Азиатской группы (Gironde, Aphrodite, Black Out, Orange Twins, Contagem, Orange County), 1 сорт Восточной группы (Firebolt) и 1 сорт группы LA-гибридов (Top Gun).

Опыт заложен в мае 2016 года. С имеющейся 21 луковицы было снято 300 чешуек. 147 чешуек были высажены в грунт, а 153 – помещены в полиэтиленовые пакеты со сфагновым мхом. Перед распределением все чешуйки были обработаны марганцовокислым калием в течение 30 минут. В дальнейшем велись наблюдения за развитием корневой системы у чешуек, образованием новых луковичек на них, появлением побегов.

В ходе работы было выявлено, что из 147 чешуек, высаженных в грунт, выжили и образовали новые луковицы 55 чешуек (37,4%), и из 153 чешуек, находившихся в пакетах со мхом, тоже 55, но процент продуктивности оказался ниже (35,9%). В общем с выживших и укоренившихся 110 чешуек было получено 195 новых луковиц.

Таким образом, полученные результаты говорят о том, что оба способа по размножению лилий чешуйками могут быть перспективными для применения. Но наиболее простым и доступным вариантом является способ размножения в грунте.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Н.В. Пинаева

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН МАГОНИИ ПАДУБОЛИСТНОЙ *MAHONIA AQUIFOLIUM* (NUTT)

Н. С. Луговская
simvolsmert@mail.ru

Магония падуболистная (*Mahonia aquifolium* Nutt) вечнозелёный кустарники, семейства Барбарисовые (*Berberidaceae* Torr.et.Gray). Универсальность магонии заключается в том, что ее можно широко применять в ландшафтной архитектуре. Хорошо подходит для бордюров, низких нестриженных изгородей, групповых посадок и для подбивки высоких кустарников. Декоративна в течение всего года.

Целью проведения опытов являлось определение всхожести семян магонии падуболистной в разные сроки посева. Были заложены два варианта опыта осенью 2014 и весной 2015 гг.

Осенний посев проводился в октябре 2014 г. Семена высевались без предварительной стратификации под снег.

Весенние посевы 2015 г. осуществляли стратифицированными семенами. Стратификация осуществлялась в течение четырех месяцев. Семена предварительно освобождались от сочного околоплодника и помещались в тряпичный мешочек во влажный песок. Посев в открытый грунт осуществлялся в мае по схеме 25-25-25-75. На 1 погонный метр посевной строки высевалось 1–3 г семян. В обоих опытах глубина заделки семян 1–2 см.

По результатам осенней инвентаризации 2015 г., осенние посевы 2014 г. не дали положительных результатов. Всхожесть составила 0%. Весенний посев показал, что посев стратифицированными семенами имеет высокий процент всхожести. Из 240 посеянных семян взошло 181 шт., что составляет 75%.

Так же были произведены замеры биометрических показателей, таких как высота и диаметр стволиков. По результатам замеров высота варьировала от 4 см до 22. Диаметр стволика же был 2–3 см.

Таким образом можно сделать вывод, что для улучшения показателей всхожести семян необходимо проведение длительной стратификации. Осенние посевы без стратификации семян не дали положительных результатов.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Н. В. Пинаева

ОСОБЕННОСТИ ХОДА РОСТА СОСНЯКОВ МШИСТЫХ ВЕРХНЕКЕТСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

М.А. Скороход
skormarina02@yandex.ru

Для решения различных хозяйственных задач очень важно знать, как с увеличением возраста изменяются таксационные показатели в насаждениях различных пород в различных условиях местопроизрастания.

В работе рассматривается исследование хода роста сосняков мшистых Верхнекетского лесничества Томской области. Выбор данного лесничества объясняется наличием больших запасов сосновых лесов и динамично развивающейся лесной промышленностью. Материалом для изучения хода роста послужили данные массовой таксации. Всего было отобрано по 40 таксационных характеристик каждого класса возраста с первого по четырнадцатый.

Средние значения таксационных показателей по высоте, диаметру и запасу для каждого класса возраста определяли, как среднее арифметическое. На основании полученной динамики с помощью товарных таблиц изучили динамику товарной структуры и динамику средних приростов по категории крупности. Максимум среднего прироста на среднюю древесину показал, что возраст технической спелости соответствует 8 классу возраста (121–140), что совпадает с принятым возрастом рубки в Верхнекетском лесничестве. Однако если хозяйство ориентировать на получение средней и крупной древесины, то возраст рубки будет значительно выше. Результаты проведенного исследования указывают на необходимость более тщательного исследования данного вопроса.

Научный руководитель – канд. биол. наук С.А. Мельник

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕАТРАЛЬНОГО СКВЕРА ГОРОДА ТОМСКА

Е.А. Скороходова
skorohodova_katrin@mail.ru

Театральный сквер площадью 7432 м² является одним из важнейших в рекреационном плане городских объектов. Расположен он на пересечении проспекта Ленина и переулка Нахановича, посещается большим числом жителей и гостей города, в связи с чем актуальным является проведение анализа существующего состояния территории.

Данная работа посвящена санитарной оценке насаждений, их декоративных качеств, обследованию площади на наличие повреждений дорожно-тропиночной сети и оборудования с целью определения масштабов реконструктивных мероприятий.

В процессе исследования был определён баланс территории, согласно которому доля зелёных насаждений составила 69,6 % общей площади, на дорожки и площадки приходится около 30 %. Проведена подеревная съёмка, выявлены видовой состав насаждений, их санитарное и эстетическое состояние. Обследован напочвенный покров и цветочное оформление сквера, проведена инвентаризация оборудования.

Ассортимент насаждений представлен 19 видами: 12 деревьями (83,9 %) и 7 кустарниками (16,1 %), из которых 42,1 % растений (5 деревьев и 3 кустарника) относится к местной флоре, а 57,9 % (7 и 4 вида деревьев и кустарников, соответственно) – к интродуцентам. Отношение видов, используемых в озеленении, к числу рекомендованных в городе Томске составляет 27,5 %. Наибольшая доля в озеленении принадлежит ели сибирской (51,0 %), липе мелколистной (11,7 %) и сирени венгерской (9,7 %), в то время, как пихта сибирская и чубушник вечнозеленый представлены единично (по 0,3 %). Большинство растений удовлетворяет санитарным требованиям, часть из них рекомендована к сносу (8,4 % насаждений). Сквер хорошо оборудован садовой мебелью и осветительными приборами.

Анализ показал необходимость в проведении реконструктивных мероприятий по повышению благоприятных условий для отдыха населения и оздоровления городской среды в целом.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Т.Э. Куклина

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

РАДИАЦИОННЫЙ ФОН АВТОМОРФНЫХ ПОЧВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Ю. Гагарина
t.y.gagarina@gmail.com

Добыча угля в Кузбассе сопровождается разрушением почвенного покрова при проведении горнодобывающих. При открытом способе добычи и складировании пустой породы во внешние отвалы происходит уничтожение естественных экосистем, с формированием техногенных ландшафтов. Поскольку угольные отвалы и вскрышные породы могут обладать радиоактивными свойствами, то возникает вероятность концентрации естественных и искусственных радионуклидов в почвенном покрове.

Целью работы является изучение основных свойств ненарушенных, но подверженных техногенному воздействию автоморфных почв Кемеровской области и оценка их радиационной обстановки. Объектами изучения послужили почвы автоморфного ряда – подзолистые, серые лесные и черноземы. Установлено, что исследованные почвы характеризуются в основном тяжелым гранулометрическим составом, что обусловлено распространением на территории Кузнецкой котловины лессовидных почвообразующих пород. Содержание гумуса в верхних органогенных горизонтах колеблется от 2,7% в дерново-подзолистой до 5,9% в серой лесной почве; максимальное количество гумуса (6,0–7,3%) отмечается в черноземах – оподзоленном и выщелоченном. Почвы характеризуются слабокислой и нейтральной реакцией среды.

Изучение радиационной обстановки почвенного покрова Кемеровской области позволяют выявить следующие закономерности в распределении радионуклидов. Повышенные средние показатели удельной эффективной активности естественных радионуклидов характерны для: Новокузнецкого, Яшкинского и Топкинского муниципальных районов. Максимальные средние значения данного показателя для искусственных радионуклидов (^{137}Cs) зафиксированы в Л-Кузнецком и Топкинском, ^{90}Sr – в Л-Кузнецком и Беловском муниципальных районах. Полученные значения содержания радионуклидов не превышают результатов многолетних фоновых наблюдений.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор В.П. Середина

СВЕДЕНИЯ О КОМПОНЕНТНОМ СОСТАВЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ПОЧВАХ КРИОЛИТОЗОНЫ В ПРЕДЕЛАХ ВЫСОКИХ ТЕРРАС СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ПУР

А.А. Гербер
gerber.anna@list.ru

На территории России более 60% площади почвенного покрова находится в криолитозоне. Влияние мерзлоты в почвах сказывается на процессах превращения и обмена вещества и энергии, что обуславливает развитие специфических криогенных признаков. В ареале почв, формирующихся под воздействием криогенеза, располагаются многие нефтегазоносные районы, а также происходят климатообусловленные трансформации геосистем. При этом рассматриваемые почвы по некоторым аспектам не достаточно изучены, что делает необходимым их исследование, в связи с этим и выполнена работа.

Исследования компонентного состава почвенного покрова проводились на широте «Пангоды – Новый Уренгой» 66°04' с.ш.; 78°42' в.д. – 66°07' с.ш.; 78°53' в.д. на высоких террасах среднего течения р. Пур в пределах Пур-Тазовского междуречья, водораздельное пространство рек Хадырьяха и Ярьяха. В ходе исследования было заложено 24 почвенных разреза, в 10 из них определены базовые химические и физико-химические свойства почв. Проведено детальное морфологическое макро- и мезоморфологическое описание образцов с помощью стереоскопического и электронного микроскопов.

В результате изучения было выявлено преобладание почв из отдела криометаморфических, согласно классификации 2004 года, формирующихся за счет процессов криогенеза, оглеения, торфонакопления и пирогенеза. Морфологическое строение исследованного ряда почв, связанное с процессами криогенеза, приводит к формированию характерного криометаморфического горизонта со специфической оолитовой структурой, состоящей из шаровидных агрегатов (до 4 мм). В нижележащей толще она сменяется шлировой, состоящей из плитчатых отдельностей, распадающихся на ореховатые агрегаты. Мерзлые горизонты залегают в пределах первых метров от дневной поверхности.

Научный руководитель – д-р биол. наук, проф. С.П. Кулижский

МОРФО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОГЕННЫХ ПОЧВ ГОРЛОВСКОГО УГОЛЬНОГО ОТВАЛА

К.В. Зиновик
Ksenia_1@sibmail.com

В условиях горнодобывающей промышленности почвенный покров подвергается значительному антропогенному воздействию, что приводит к образованию техногенных ландшафтов. Установлено (Андроханов, Курачев, 2010), что техногенные ландшафты не только снижают площади земельных угодий, но и искажают естественные природные ландшафты, загрязняя атмосферу и оказывая негативное воздействие на прилегающие территории. Объектами исследования являются эмбриоземы Горловского угольного месторождения, расположенного в Новосибирской области. Угольный бассейн характеризуется повышенной угленасыщенностью. Эмбриоземы формировались примерно в течение 30 лет на субстрате, который состоит из смеси вскрышных и вмещающих пород.

В посттехногенный период развития ландшафтов Горловского месторождения антрацита, в результате естественного восстановления, формируется специфический почвенный покров, в составе которого на данный момент преобладает 2 типа эмбриоземов начальной эволюционной фазы: эмбриоземы инициальные и эмбриоземы органо-аккумулятивные. Морфологическим типовым признаком эмбриоземов инициальных является примитивность (или отсутствие) профиля. Профиль эмбриоземов органо-аккумулятивных, как правило, не дифференцирован, однако на поверхности формирующейся почвы уже присутствует типодиагностический горизонт, представляющий собой слои подстилки разной степени разложения. В отличие от фоновых почв (выщелоченных черноземов), емкость катионного обмена эмбриоземов сравнительно невысокая. Реакция среды изменяется от нейтральной до слабощелочной и сильнощелочной. По содержанию углерода эмбриоземы приближаются к черноземам выщелоченным, за счет значительного содержания углистых частиц. При сопоставлении морфолого-аналитических данных с фоновыми почвами, выявлены значительные различия в их свойствах, что обусловлено природой происхождения техногенных почв и происходящих в них процессов.

Научный руководитель – д-р. биол. наук, профессор В.П. Середина

СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЁМОВ СТЕПНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Е.А. Коваленко
kovalenkoxoxo@gmail.com

Объектами исследования послужили обыкновенные и южные чернозёмы Чулымо-Енисейской котловины, сформированные в пределах территорий Бейской и Ширинской степей республики Хакасия.

Данные почвы развиты на всхолмлённых равнинах, покрытых элювиальными и элювиально-делювиальными красноцветными породами. Чернозёмы характеризуются мало- и среднемощными почвенными профилями, повышенным содержанием карбонатов (10,64-23,47%), нейтральной и слабощелочной реакцией среды почвенного раствора, которая в нижних горизонтах становится более щелочной.

По мощности гумусового горизонта чернозёмы являются маломощными. Содержание гумуса колеблется в пределах 1,3-5,8%, что определяет их как малогумусные. Во всех почвах отмечается резкое снижение содержания гумуса к горизонту Вк. Все чернозёмы имеют легкосуглинистый гранулометрический состав с преобладанием песчаных фракций. Содержание ила в почвах составляет 0,3-1,45%, а крупной пыли колеблется в пределах от 4 до 28%.

В сумме обменных катионов преобладает кальций. В обыкновенном чернозёме его содержание увеличивается с глубины 80-90 см, в южных же чернозёмах по всему профилю отмечается высокое содержание кальция (18,8-26,6%), что обусловлено наличием карбонатов по всему профилю. Поглощённого магния содержится меньше; его распределение по почвенному профилю аналогично кальцию. Содержание общего азота в гумусовых горизонтах чернозёмов составляет 0,09-0,2%. Количество подвижного фосфора колеблется в пределах от 2,61 до 3,65%. Наиболее обеспечены основными элементами питания чернозёмы Бейской степи.

Таким образом, чернозёмы Бейской степи развиваются в наиболее благоприятных условиях, чем чернозёмы Ширинской степи, что положительно повлияло на накопление основных элементов питания.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент В.З. Спирина

РОЛЬ ГЕОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЧВ КЕДРОВЫХ ЛЕСОВ ПОДТАЙГИ И СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЮЖНОЙ ТАЙГИ

А.О. Курасова
kurasovalina@gmail.com

Объектами исследования послужили почвы Нарымского и Куташевского кедровников. Разрезы 1Н-3Н были заложены на второй террасе реки Оби на границе средней и южной тайги в кедровнике с кустарничково-зеленомошным покровом на подзолистых иллювиально-железистых, иллювиально-железисто-гумусовых псевдофибровых почвах, развитых на породах супесчаного гранулометрического состава с преобладанием фракций крупного и среднего песка. Разрез 1К заложен в подтайге на первой надпойменной террасе реки Ушайки, в кедровнике с злаково-разнотравным наземным покровом, с близким уровнем залегания минерализованных грунтовых вод, суглинистым гранулометрическим составом. Почва дерновая контактно-глееватая, так как нижняя часть профиля имеет более тяжелый гранулометрический состав.

Следствием глееобразования в условиях застойно-промывного режима может быть возникновение элювиальных почв со светлыми кислыми поверхностными горизонтами (Зайдельман, 1998). Но в изученной почве оподзоливание отсутствует, а нижняя часть профиля пропитана гидроксидами железа, содержание которых варьирует от 0,142 до 0,256%, а в многочисленных роренштейнах – 0,378%. Высокое содержание гумуса в верхней части профиля (до 14%) и мощность гумусового горизонта достигающая 40 см, связано с зольным составом наземного покрова, в котором преобладают злаки и разнотравье и благоприятными условиями гумификации (нейтральная реакция среды, сбалансированное увлажнение, достаточно высокая сумма активных температур).

Таким образом, на примере подтайги мы наблюдаем влияние геогенных факторов (рельеф, почвообразующие породы, уровень грунтовых вод и степень их минерализации) на направление почвообразования: отсутствие оподзоливания и активное гумусообразование.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Л.И. Герасько

ГУМУСОВЫЕ ПРОФИЛИ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПОЙМЫ РЕКИ ЧУЛЫМ

А.С. Лощина
nast1995@yandex.ru

Гумусовый профиль, являясь носителем почвенной памяти, отражает в своем строении историю формирования почвенного тела.

Цель настоящей работы – выявить особенности гумусовых профилей аллювиальных почв центральной поймы р. Чулым (среднее течение).

Объекты исследования представлены серогумусовыми (дерновыми) глеевыми почвами, развитыми в межгрядном понижении под лугово-разнотравной растительностью. Особенностью почв является наличие в профилях погребенных почв, что характерно для данного типа почвообразования, осуществляемого по синлитогенной модели.

Гумусовый профиль почв имеет сложное строение и несет информацию о чередовании периодов литогенеза и почвообразования. Состав гумуса погребенных почв, вскрытых в слоях 20–50 и 50–110 см, резко отличаются от таковых в современной дневной почве (0–20 см). Последняя характеризуется фульватно-гуматным типом гумуса ($C_{ГК}:C_{ФК} = 1,38-1,47$), доминированием бурых гуминовых кислот фракции ГК-1 (15–16% от $C_{общ}$), что отражает современные биоклиматические условия среды и типично для почв южно-таежной и подтаежной зон Сибири. Гумус погребенных почв резко отличается гуматным типом ($C_{ГК}:C_{ФК} = 1,68-2,27$), преобладанием черных фракций гуминовых кислот (ГК-2), связанных с кальцием (28–36% от $C_{общ}$) и более низкими величинами гумина (25–48% против 46–58% в современной части профиля). Эти показатели гумуса соответствуют об иной климатической обстановке и свидетельствуют о степном (лугово-степном) типе почвообразования в период развития и функционирования погребенных почв в качестве дневных.

Таким образом, в гумусовом профиле исследованной почвы четко выделяются зоны с различными характеристиками гумуса, соответствующие 3-м почвенным профилям, сформированным в разных условиях физико-географической среды. Гумусовый профиль отражает сложную контрастную эволюцию и разные стадии педогенеза почв межгрядных понижений центральной поймы р. Чулым.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Е.В. Каллас

ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СВОЙСТВА АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ В ПРЕДЕЛАХ СОВЕТСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

М.В. Носова
nsmvsh@mail.ru

Как известно, нефть и нефтепродукты – приоритетные загрязнители окружающей среды (Пиковский, 1993; Солнцева, 2002; Середина и др., 2006). Проникая в почву, они кардинально изменяют ее состав и свойства.

Объектом данного исследования являются нефтезагрязненные аллювиальные почвы, расположенные в центральной части поймы р. Оби в пределах Советского нефтяного месторождения.

Установлено, что под воздействием нефтяных потоков происходит утяжеление гранулометрического состава вследствие перегруппировки гранулометрических фракций; почва при этом характеризуется слабой структурностью, низким показателем коэффициента дисперсности. За счет нефтяных пленок почвенные частицы приобретают гидрофобные свойства, повышается их водоустойчивость. Смолисто-асфальтеновые компоненты, закупоривая поры, препятствуют проникновению в почву воды, что в конечном итоге приводит к существенному изменению водно-физических свойств. По сравнению с фоновыми значениями в 1,5 раза увеличивается количество сорбционной воды (максимальная гигроскопическая влага), в 2 раза снижается полная влагоемкость, что указывает на минимальную способность нефтезагрязненной почвы поглощать и удерживать влагу. Как известно, сырая нефть содержит некоторое количество высокоминерализованных пластовых вод, ведущим катионом которых выступает Na. Внедрение Na^+ в почвенный поглощающий комплекс и вытеснение им катионов, определяющих кислотность аллювиальных почв, вызывает заметное возрастание значений pH и сдвиг реакции в щелочную сторону, что нарушает ход почвообразовательных процессов. Установлено, что при свежем нефтяном разливе почвы подвергаются техногенному галогенезу. Анализ водной вытяжки указывает на засоленность корнеобитаемого слоя и наличие в почвенном профиле таких токсичных солей, как NaCl и Na_2SO_4 . Полученные данные могут быть использованы в целях рекультивации нефтезагрязненных почв.

Научный руководитель – д-р. биол. наук, профессор В.П. Середина

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И МОРФОЛОГИИ ГИДРОМОРФНЫХ СОЛОНЧАКОВ СТЕПЕЙ МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ

С.В. Попова
svpopova94@gmail.com

Внешняя идентификация гидроморфных солончаков обусловлена их характерными особенностями: наличием солончакового горизонта, признаков оглеения, а также солевых выплетов как на поверхности самой почвы, так и при обсыхании на лицевой стенке разреза.

Исследования проведены на территории Чулымо-Енисейской и Южно-Минусинской котловин в пределах Ширинской и Койбальской степей. Почвенные разрезы заложены неподалеку от уреза воды (оз. Красненькое Озерко, оз. Красненькие, оз. м. Куринка). Формирование изучаемых солончаков связано с выщелачиванием легкорастворимых соединений девонских отложений и их накоплением в условиях бессточности, при постоянном испарении поступающих озерных минерализованных вод. Такие условия лимитируют произрастание растительного покрова, состоящего в основном из солеросов и солянок – индикаторов засоления почв.

Слабо дифференцированный, среднемощный почвенный профиль находится под воздействием солончакового и глеевого процессов, проявляющихся в виде гидрогенно-аккумулятивных и диффузионных новообразований. Отмечено бурное тотальное вскипание от соляной кислоты, что свидетельствует о наличии карбонатов, которые находятся в основном в виде пропитки. Выявлено присутствие гипса в мелкокристаллической форме, скапливающегося, главным образом, в пустотах агрегатов. Мощность гумусового горизонта незначительная (до 7 см). Гранулометрический состав преимущественно тяжелосуглинистый.

Важнейшей особенностью формирования исследуемых солончаков является их прибрежное расположение в подчиненных позициях. В связи с этим почвы подвержены влиянию склоновых процессов и сезонной и годовой динамике уровня вод, накладывающих отпечаток на характер и свойства почвенного профиля.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент А.В. Родикова

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРНЫХ ЛУГОВЫХ АЛЬПИЙСКИХ ПОЧВ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ

А.А. Тарыгина
atarigina@mail.ru

Работа посвящена изучению горно-луговых альпийских почв восточного склона Кузнецкого Алатау в пределах Минусинской впадины. Одной из первостепенных задач является описание морфологических свойств объектов и выявление их особенностей. Было заложено пять почвенных разрезов в окрестностях с. Беренжак (г. Пустасхыл) под мелкотравными и злаково-разнотравными лугами.

Профили исследуемых почв слабодифференцированы. Процесс гумусообразования протекает в условиях кислой среды, весеннего переувлажнения и невысоких температур, что создает неблагоприятные гидротермические условия для гумификации растительных остатков. Следствием этого является формирование грубогумусового горизонта, иногда оторфованного, что проявляется в наличии различных неразложившихся растительных остатков и/или мажущемся характере почвенной массы верхней части профиля, окраска которой варьирует от темно-серой (Ad) до серовато-коричневой (AB). Средняя часть профиля, как правило, коричневая или бурая, вмещающая новообразования трехвалентного железа, обнаруживающиеся в форме охристых пятен и потеков по ходам корней, наличие которых обусловлено процессами оруденения.

Отличительной особенностью формирования изученных горно-луговых альпийских почв является отсутствие признаков оглеения, несмотря на значительное увлажнение, чему препятствует, видимо, хороший дренаж. Тем не менее, в одном из разрезов зафиксированы слабо заметные сизоватые тона с глубины 4 см., что может быть связано с особенностями его местоположения на склоне, приводящем к застаиванию влаги, либо утяжелением гранулометрического состава вниз по профилю.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент А.В. Родикова

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ ГОРИЗОНТА A_0 В РАЗНЫХ ТИПАХ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОГО РАЙОНА

Н.С. Царёва
saelfcontrol3000@yandex.ru

Сопряженный анализ субрецентных спорово-пыльцевых спектров (СПС), состава растительности и почв каждого конкретного региона является ключом к интерпретации СПС и климата прошлого.

Сделан палинологический анализ двух образцов. Первый образец (обр. 1) отобран на левобережье Томского Приобья в окрестностях пос. Тимирязевское (~ в 300 м к северо-востоку от Песчаного озера). В месте отбора пробы произрастает сосновый лес с примесью березы и кедра в подлеске. Почвенный покров здесь представлен подзолистыми иллювиально-железистыми супесчаными почвами. Второй образец (обр. 2) отобран на правобережье р. Томи, в окрестностях г. Томска (Потаповы Лужки). Локальный тип растительности – березовый крупнотравный колос. Почвенный покров – серые лесные оглеенные.

СПС изученных проб показывают высокое содержание пыльцы деревьев в обоих образцах. В СПС обр. 1 доминирует пыльца сосны с примесью березы, что адекватно отражает состав деревьев в пределах пробной площадки. В спектре обр. 2 доминирует пыльца березы при высоком участии пыльцы сосны (~ 40 % от состава группы). При этом в ботаническом описании пробной площадки обр. 2 хвойные деревья не отмечались. Состав пыльца деревьев в полученном СПС дает представление о региональной растительности. В меньшей степени образцы были насыщены пылью трав и спорами, несущие информацию о местной растительности. Пыльца кустарничков и трав представлена такими семействами, как Ericaceae, Cyperaceae, Apiaceae, Asteraceae, Chichoriaceae, Chenopodiaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae; споры представлены *Sphagnum* sp. и *Monolete*. Исследования горизонта A_0 подзолистой иллювиально-железистой супесчаной почвы показали более благоприятные условия для сохранности оболочек спор и пыльцы.

Научные руководители – ст. научный сотрудник А.В. Гулина, доцент О.Э. Мерзляков.

ЮЖНЫЕ ЧЕРНОЗЕМЫ ЕНИСЕЙСКО-ИЮССКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Е.Н. Цыганкова
ekaterina21041996@rambler.ru

Объектами исследования послужили почвы катены, заложенной на территории Енисейско-Июсского междуречья. Анализируемые почвы представлены подтипом южных черноземов, различающихся по мощности почвенного профиля и гумусового горизонта.

По содержанию гумуса почвы являются малогумусными (1,5-5,8%) с резким его убыванием с глубиной и небольшой мощностью гумусового горизонта (17-35см). По гранулометрическому составу почвы относятся к легко - и среднесуглинистым с преобладанием мелкопесчаной фракции (37-50 %). Содержание частиц крупной пыли составляет 9,4-26,4%. Количество ила варьирует в пределах от 7,6 до 19,6% и с глубиной прослеживается тенденция его увеличения к материнской породе.

Реакция среды исследуемых черноземов сменяется от слабощелочной до щелочной вниз по профилю, начиная с горизонта В_{са}. Вскипание от НСІ отмечается с поверхности, количество карбонатов колеблется от 0,9 до 22,5 % с максимумом в материнской породе. Сумма обменных катионов в верхних горизонтах составляет 33,4-41,3 мг-экв/100 г почвы и убывает к почвообразующей породе (до 22,9 мг-экв/100 г почвы). Преобладающим катионом является кальций, содержание которого в верхних горизонтах достигает 34,2 мг-экв/100 г почвы и с глубиной его количество снижается до 17,3 мг-экв/100 г почвы.

Содержание легкогидролизуемого азота в гумусовых горизонтах черноземов колеблется от 2,4 до 8,2 мг/100 г почвы. Величина подвижного фосфора составляет 3,7-8,4 мг/100 г почвы и вниз по профилю черноземов идет плавное снижение данного элемента.

Таким образом, наиболее благоприятными свойствами обладает чернозем, заложенный у подножия склона. В свою очередь, чернозем, сформированный на вершине, характеризуется наиболее низкими показателями плодородия почвы, что может быть обусловлено действием ветровой и водной эрозии.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент В.З. Спирина

ОБЫКНОВЕННЫЕ ЧЕРНОЗЁМЫ АЛТАЙСКОЙ ПРЕДГОРНОЙ СТЕПИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Шачнева Ю.А.
shachneva.yulya@mail.ru

Объектами изучения являются почвы Алтайской предгорной степи республики Хакасия, для которой характерны очень жаркое, засушливое лето и холодная зима с малым количеством осадков. На данной территории преобладающими почвами являются чернозёмы обыкновенные.

Общими морфологическими признаками в строении данных почв служит сравнительно рыхлое сложение профиля, постепенные переходы в окраске гумусовых горизонтов, уменьшенный гумусовый горизонт (<40 см), повышенное залегание карбонатов. Вскипание от HCl наблюдается с верхней границы горизонта В (20–30 см).

По гранулометрическому составу рассматриваемые чернозёмы являются легкосуглинистыми. Вниз по профилю увеличивается содержание фракции физического песка и грансостав облегчается до супесчаного.

По содержанию гумуса обыкновенные чернозёмы относятся к малогумусным (4–6% гумуса), что объясняется облегчённым гранулометрическим составом изучаемых почв. По мощности гумусового горизонта – очень маломощные и маломощные. Характерно резкое снижение содержания гумуса с глубиной. Реакция среды по профилю меняется от нейтральной в верхних горизонтах (6,7) до щелочной в нижних (8,3).

В исследованных почвах максимальное содержание обменного кальция ($\approx 20 \text{ мг}^*\text{экв}/100 \text{ г}$ почвы) приурочено к верхним горизонтам, с глубиной данная характеристика падает.

Таким образом, почвы обследуемой территории отличаются повышенным содержанием гумуса в верхних горизонтах и резким уменьшением его в нижних, нейтральной и щелочной реакцией среды, легкосуглинистым гранулометрическим составом.

Научный руководитель – ассистент Т.А. Марон.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СВОЙСТВ СЕРОГУМУСОВЫХ ГОРИЗОНТОВ ПОЧВ СКЛОНОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ю.Э. Юркова
Yurkovayulya@mail.ru

Интенсивное преобразование природы связано не только с деятельностью «индустриального» человека, но и человека «крестьянского типа», под воздействием которого еще с давних времен происходило видоизменение природных комплексов.

Целью работы явилось изучение генезиса variability свойств серогумусовых горизонтов почв склонов предгорной подтайги юго-востока Западной Сибири. Объекты исследования – серогумусовые горизонты, расположены в центральной части Ларинского заказника (юг Томской области).

Среднее содержание углерода во всех образцах составляет $4,9 \pm 1,5\%$; стандартное отклонение – 3,1; медиана – 8,65. Показано, что на юго-западном склоне гумусовые горизонты имеют меньший коэффициент вариации (V) по содержанию органического углерода ($V=14,5\%$) и $\sum \text{Ca, Mg}$ ($V=12,5\%$), чем на северо-западном ($V_{\text{гум}}=31,5$; $V_{\sum \text{Ca, Mg}}=17,3\%$) и юго-восточном склоне ($V_{\text{гум}}=32,8\%$; $V_{\sum \text{Ca, Mg}}=19,3\%$). Формирование лесов паркового облика в результате пастбища скота, сенокоса и периодических палов способствует увеличению содержания органического вещества и обменных катионов. Проведена оценка связи окраски гумусовых горизонтов с экспозицией и крутизной склонов, а также выявлены изменения окраски под воздействием основных типов крестьянского природопользования в подтайге юго-востока Западной Сибири. Формирование парковых лесов нарушает ясность почвенно-геоморфологических связей, зависимость яркости от балла прогреваемости становится менее явной, коэффициент детерминации серогумусовых горизонтов уменьшается с 0,6 на длительно-лесных фациях до 0,28 на всех видах угодий.

Под влиянием крестьянского природопользования, происходила смена растительных ассоциаций, создавая фитоценоотическую пестроту, наложенную на пестроту рельефа, вследствие чего, на изученной территории сформировались различные по свойствам серогумусовые горизонты.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор С.П. Кулижский

ЧЕРНОЗЕМЫ ВЫЩЕЛОЧЕННЫЕ КОЖЕВНИКОВСКОГО РАЙОНА И ВЛИЯНИЕ НА ИХ СВОЙСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Т.А. Яворская
tanya-will95@yandex.ru

Объектом исследования послужили черноземы выщелоченные Кожевниковского р-на. В отличие от других территорий Томской области здесь большие площади представлены черноземами, формирующимися на выровненных хорошо дренированных поверхностях под степными сообществами, а также под листовыми берзовыми и осиновыми лесами. Многочисленные суффозионные понижения заняты элювильно-глеевыми почвами. В связи с преобладанием в СПП черноземов, район характеризуется высоким уровнем сельскохозяйственной освоенности.

Наряду с "классическими" выщелоченными черноземами нами изучен чернозем с современными признаками гидроморфизма, который в соответствии с классификацией почв 2004 г. относится к типу черноземов гидрометаморфизированных, в нем на глубине 1,5 метров присутствуют минерализованные грунтовые воды. Почвы сформированы на лессовидных карбонатных суглинках тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса в пахотных горизонтах колеблется от 6 до 8%. Глубина вскипания варьирует от 55 до 107 см. и зависит от положения в рельефе. Реакция среды вниз по профилю изменяется от нейтральной до слабощелочной. Валовое содержание азота колеблется от 0,65 до 0,30%. Величина подвижного фосфора составляет 25–27 мг/100 г, что соответствует высокой обеспеченности фосфором. По сравнению с пахотными черноземами целинные черноземы содержат больше гумуса до 7–11,5%, а мощность гумусового горизонта в отдельных случаях достигает 60–75 см, в то время как в пахотных не превышает 40–55 см.

Таким образом, на свойства почв влияет механическая обработка, которая приводит к усреднению содержания гумуса и уплотнению подпахотного горизонта. Вследствие эрозионных процессов мощность гумусового горизонта снижается на 10–15 см.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Л.И. Герасько

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И БИОТЕХНОЛОГИИ

РЕГУЛЯЦИЯ СЕЛЕНОМ И СЕЛЕКТИВНЫМ СВЕТОМ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ *MELILOTUS ALBUS IN VITRO*

Т.В. Лошкарева
nydalada@yahoo.com

Селен (Se) – важный микроэлемент для людей и животных. Он является антиоксидантом и полезен для иммунной и сердечно-сосудистой систем. Растения являются основным источником получения Se для млекопитающих, но существенность его для самих растений по-прежнему вызывает спор. Однако известно, что Se в низких дозах защищает растения от абиотических стрессов, таких как холод, засуха и загрязнение металлами. Поэтому понимание механизмов метаболизма Se внутри растений необходимо для преодоления его дефицита в разных регионах мира.

В исследованиях использовали 7-дневные проростки донника белого (*Melilotus albus*), культивированные *in vitro* на синем (СС), зеленом (ЗС) и красном (КС) свете с добавлением в питательную среду селенита натрия в концентрации 0,01 мкМ.

В результате обнаружено, что на СС наибольшее содержание пролина и каротиноидов обуславливало наименьшее содержание малонового диальдегида. На ЗС самый низкий уровень пролина определял высокую интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) и самое низкое содержание фотосинтетических пигментов. При добавлении селена на СС уменьшалось на 35% содержание каротиноидов, тогда как на КС при 3-кратном уменьшении желтых пигментов происходило окисление хлорофилла *a* и увеличение доли хлорофилла *b*. В противоположность СС и КС на ЗС под действием селена увеличивалось содержание хлорофилла *a*. Действие селена приводило к снижению в 2 (СС и ЗС) и 3 (КС) раза интенсивности ПОЛ в семядолях. Данные реакции могли быть вызваны повышением уровня пролина на ЗС и КС, и незначительным его снижением (35%) на СС до уровня на ЗС. Последние исследования позволяют предполагать стимуляцию синтеза других антиоксидантов, в том числе каротиноидов.

Научный руководитель – д-р биол. наук, проф. И.Ф. Головацкая.

СОЛЕУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ *SOLANUM TUBEROSUM* СОРТА ЛУГОВСКОЙ

Е.В. Бойко, М.К. Малофий, А.Н. Видершпан, Л.В. Коломейчук,
И.Н. Плюснин
CaterinaSoloveva@gmail.com

Изучение механизмов адаптации растений к солевому стрессу является одной из актуальных проблем картофелеводства. Нами оценена устойчивость растений *Solanum tuberosum* среднеспелого сорта Луговской к действию NaCl в диапазоне концентраций 50–150 мМ.

Исследования проводили на оздоровленных микроклонах *S. tuberosum* среднеспелого сорта Луговской. Растения-регенеранты картофеля в возрасте 30 суток переносили на жидкую ½ питательную среду Мурасиге и Скуга под люминесцентные лампы в фитотрон с 16-часовым фото периодом и температурой $20 \pm 3^\circ\text{C}$. После двухнедельного выращивания на гидропонной установке 7-недельные растения переносили на среду без (контрольный вариант) или содержащую NaCl в диапазоне концентраций 50–150 мМ (опытные варианты). Степень устойчивости растений *S. tuberosum* оценивали по ростовым и физиологическим показателям (содержание фотосинтетических пигментов, осмотический потенциал клеточного сока, накопление ионов натрия, калия и кальция в надземных и подземных органах растений).

Растения проявили высокую чувствительность к хлоридному засолению. Негативный эффект на ростовые и физиологические показатели растений проявлялся при самой низкой из анализируемых концентраций 50 мМ NaCl. В первую очередь, повреждался фотосинтетический аппарат растений – уменьшалась суммарная листовая поверхность и содержание фотосинтетических пигментов, количество столонов сокращалось. Величина осмотического потенциала клеточного экссудата листьев снижалась в два раза. Баланс неорганических ионов сдвигался. В диапазоне концентраций NaCl от 50 до 125 мМ растения стремились максимально активизировать защитные системы для борьбы со стрессором. Критическая концентрация 150 мМ приводила к необратимым повреждениям на разных уровнях организации.

Исследование было поддержано грантом РФФИ № 16-16-04057.

Научные руководители – канд. биол. наук, доцент М.В. Ефимова, д-р биол. наук, профессор И.Ф. Головацкая

ВВЕДЕНИЕ *ASTRAGALUS ALOPECURUS* В КЛЕТОЧНУЮ КУЛЬТУРУ

Д.Б. Бокучава
dianabokuchava@mail.ru

Растения рода *Astragalus* L. являются ценными источниками вторичных метаболитов, таких как: тритерпеновые гликозиды, флавоноиды, сапонины и алкалоиды. В настоящее время доказано кардиотоническое, успокаивающее и противоопухолевое действие экстрактов разных видов астрагала. Кроме того, эти растения способны аккумулировать некоторые микроэлементы, например, селен и марганец. Однако ареал обитания этих растений довольно узкий, а природные ресурсы ограничены. Возникает необходимость поиска альтернативных источников биологически активных веществ. Одним из таких источников может служить культура клеток растения (каллусная или суспензионная), полученная в условиях *in vitro*. Целью исследования было получение стабильной каллусной культуры *Astragalus alopecurus* Pall. и изучение морфологии клеток каллуса.

В качестве эксплантов для получения каллусной культуры использовали молодые листья астрагала лисохвостного, культивируемого *in vitro*, а также каллус, образовавшийся в прикорневой части растений. Для индукции каллусогенеза в питательную среду вносили стимуляторы роста – гормоны из класса цитокининов и ауксинов. Одним из исследуемых параметров была концентрация растительных гормонов и их соотношение. Кроме того, изучали влияние дополнительных веществ, таких, как активированный уголь и экстракт материнского растения.

В результате исследования выявлено, что добавление в питательную среду активированного угля в количестве 1 г/л оказывает положительное влияние на прирост каллуса и ингибирует процессы старения клеточной культуры. Внесение экстракта материнского растения так же способствует поддержанию роста клеточной культуры во втором и последующих пассажах. Цитологический анализ клеточной культуры позволил выявить зависимость морфологии клеток от типа экспланта. Так, в каллусе, полученном из молодых листьев, преобладают округлые клетки, а в каллусе, полученном из прикорневой части побега – вытянутые и овальные клетки.

Научный руководитель: д-р биол. наук, профессор – И.Ф. Головацкая

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ И ТОКСИЧНОСТЬ МОЛИБДЕНА ДЛЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Е.В. Борисов
inssian@gmail.com

Молибден (Mo) является единственным переходным металлом второго ряда, который требуется большинству живых организмов. Благодаря своей химической универсальности и необычайно высокой биодоступности молибден был включен в активные участки ферментов в течение всей эволюции. В настоящее время активно исследуется его участие анаэробном дыхании бактерий.

Целью данной работы был анализ имеющихся литературных источников по влиянию Mo на рост микроорганизмов, в частности, сульфатредуцирующих бактерий (СРБ) для уточнения его физиологического действия и возможной токсичности для клеток.

В ходе анализа литературы выявлено, что: (1) Mo восстанавливается в сульфидсодержащей среде в присутствии СРБ (Biswas et al.; 2009). Реакция происходит в периплазме клетки, а продукты восстановления накапливаются вне или на поверхности клеток; (2) Молибдат является специфическим ингибитором СРБ в культурах. Молибдат натрия (Na_2MoO_4) в концентрации 980 мг/л ингибировал сульфатредукцию и драматически снижал численность СРБ (Mier et al., 1996). По другим данным молибдат в концентрации 500 мкМ (80 мг/л) полностью ингибировал рост СРБ (Nair et al.; 2015); (3) Молибдат ингибирует восстановление сульфата сульфатредукторами в кишечнике человека (Willis et al., 1997); (4) Молибдат натрия ингибирует восстановление сульфатов и, следовательно, препятствует накоплению сероводорода в биогазе, образующемся при анаэробной очистке сульфатсодержащих отходов (Ranade et al., 1999).

Однако имеющиеся данные (Tucker et al., 1997) указывают на то, что некоторые штаммы СРБ могут быть полезными для удаления растворенного Mo из сточных вод. В связи с этим, перспективы экспериментальных исследований в этой области связаны с поиском устойчивых штаммов СРБ. Открытым также остается вопрос о возможном участии СРБ в биогеохимическом цикле Mo (его иммобилизации) в различных экосистемах.

Научный руководитель – канд. биол. наук., доц. Ю.А. Франк

ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ *LYCHNIS CHALCEDONICA* L.

А.Н. Видершпан, М.В. Нечаева, Е.В. Бойко
van1303@mail.com

Одним из путей решения проблем сохранения растительных ресурсов и получения БАВ является биотехнологический способ воспроизводства растений – культуры растительных клеток. В качестве необходимых условий дедиференцировки тканей экспланта, превращения их в меристематические клетки, и их дальнейшего роста является присутствие в питательной среде фитогормонов, а именно, ауксинов и цитокининов. Ценным лекарственным растением служит лихнис хальцедонский (*Lychnis chalcadonica* L.), содержащий фитостероиды, сапонины, фенольные соединения и другие. Отсутствуют данные о получении клеточной культуры этого вида, не выяснены факторы среды, обеспечивающие каллусогенез и поддержание клеточного роста. В связи с этим, целью исследования стало изучение влияния разных групп гормонов ауксиновой природы на рост клеточной культуры *L. chalcadonica*.

Объектом исследования служила клеточная культура лихниса хальцедонского, полученная коллективом кафедры физиологии растений и биотехнологии. Культивирование клеточной культуры осуществляли в темноте на модифицированной питательной среде Мурасиге-Скуга с добавлением фитогормонов. Были использованы две среды, различающиеся по составу гормонов ауксинового ряда (НУК – нафтилуксусная кислота и 2,4-Д – 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота) и соотношениям их к цитокинину (6-БАП – бензиламинопурин), соответственно 2,5:1 и 4:1. В процессе 25-дневного культивирования каждые 5 суток измеряли сырую и сухую биомассу культуры. На основе полученных данных рассчитывали ростовой индекс и определяли кривую роста каллуса.

В результате исследования было установлено, что при добавлении в среду 2,4-Д культура клеток активно росла до 25-дневного возраста. Введение НУК вызывало накопление массы только первые 11 суток, но с 4-кратным превышением прироста по сравнению с культурой на среде с 2,4-Д.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор И.Ф. Головацкая.

THE INFLUENCE OF MELATONIN AND CADMIUM STRESS ON PLANT GROWTH AND DEVELOPMENT

E.D. Danilova
nusy.l.d@gmail.com

It is well known that heavy metals in excessive concentrations inhibit the plant growth and development. These metals include cadmium, which is toxic and is contained in small quantities in the natural environment. However, in modern technogenic conditions, the supply of cadmium to the environment has increased significantly. Especially dangerous is the accumulation of cadmium in the soil, the quality of which directly affects the productivity of plants.

An effective method to increase the stress tolerance of plants is the use of hormones. In this regard melatonin is one of the most promising compounds.

In our study, the effect of CdCl_2 (10 μM) and melatonin (10 μM) was evaluated at two-week plant *Cucumis sativus*. After two days of germination on distilled water cucumber seeds were transferred to a nutrient medium. The four-day adaptation period was followed by the replacement of the solution with the addition of CdCl_2 (pH was changed from 6.5 to 5.5), four days later melatonin (pH 6.5) was added to the nutrient solution, four days later, fixation was performed.

In variants with addition of CdCl_2 in the nutrient medium, the biomass of aboveground and underground parts of plants were decreased by 25% relative to the control. The addition of melatonin in optimal plant growing conditions increased it biomass by 10% in comparison with the control ones. With the joint action of the stressor and hormone, the value of these parameters was lower than it of the control plants, but higher than with the action of cadmium only.

The highest content of pigments such as chlorophylls and carotenoids was observed in the variant with the addition of melatonin, and the lowest one by the action of cadmium only.

It was found that the adding of melatonin to the nutrient medium in the presence of cadmium reduces its damaging effect.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project no. 16_04_01071-a).

Academic supervisor – prof. Wrocław University Malgorzata Janicka, prof. Tomsk State University V. Kuznetsov.

УСТОЙЧИВОСТЬ НОВЫХ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ ИЗ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ САЙТОВ К ИОНАМ МЕТАЛЛОВ

К.М. Климова
ksenia.m.klimova@gmail.com

Сульфатредуцирующие бактерии (СРБ) играют важную геохимическую роль в различных местообитаниях, в том числе участвуют в круговороте металлов (Mayzer, 2008). Восстанавливая сульфат, они продуцируют реакционно-активный сероводород, способный осаждать металлы в нерастворимые сульфиды. Это свойство СРБ также может быть использовано в практических целях для осаждения металлов в водах, загрязненных отходами предприятий горнорудной промышленности, цветной металлургии, машиностроения, металлообработки и др.

Целью работы являлось определение устойчивости к металлам для новых термофильных штаммов СРБ *Thermodesulfovibrio* (Nitrospirae) и *Desulfotomaculum* (Firmicutes). Ранее устойчивость к металлам для представителей этих групп СРБ не исследовалась.

Использованные штаммы выделены из геотермальных местообитаний: из глубинного водоносного горизонта в Томской области, вскрытого скважиной на глубине 2.1 км (*Thermodesulfovibrio* sp. V2) и из микробного мата на устье горячего источника в Бурятии (*Desulfotomaculum* sp. Bu1-1). Штамм V2 культивировали на среде Видделя с лактатом в качестве донора углерода и электрона при pH 7.0, 65°C. Штамм Bu1-1 культивировали на аналогичной среде с изобутиратом при pH 7.0, 50°C. В каждом пассаже последовательно увеличивали концентрацию ионов металла/металлоида.

Были установлены предельные концентрации As^{3+} , Co^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Mo^{2+} , Ni^{2+} , Sr^{2+} , Zn^{2+} , при которых возможен рост штамма *Thermodesulfovibrio* sp. V2. Штамм V2 характеризуется повышенной устойчивостью к ионам Sr^{2+} (700 мг/л) и Fe^{2+} (2100 мг/л). Штамм не устойчив к ионам Cu^{2+} даже в низких концентрациях (10 мг/л). Рост *Desulfotomaculum* sp. Bu1-1 был протестирован в присутствии тех же металлов. В отличие от штамма V2 штамм Bu 1-1 характеризуется устойчивостью к ионам меди в концентрации 150 мг/л.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Ю.А. Франк

ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ ПРИ ХЛОРИДНОМ ЗАСОЛЕНИИ

Л.В. Коломейчук, Е.И. Вебер, Н.А. Захарова, М.К. Малофий,
О.К. Мурган
kolomeychuklil@mail.ru

В результате антропогенной нагрузки, более одной трети пахотных земель планеты в настоящее время засолено. Этот фактор оказывает все-стороннее негативное действие на растения, что приводит к падению продуктивности сельскохозяйственных культур. В связи с этим актуальной проблемой растениеводства является повышение устойчивости растений к засоленным почвам. Одним из потенциальных регуляторов защиты растений от хлоридного засоления являются фитогормоны. Особый интерес из них вызывают брассиностероиды.

Исследование проводили на растениях рапса *Brassica napus* L. сорта Вестар. Оценивали эффект брассиностероидов (24-эпикастестерона (24-ЭК), 24-эпибрасинолида (24-ЭБЛ)) в концентрациях 1 пМ и 0,1 нМ на растения, подвергшихся интенсивному хлоридному засолению (150 и 175 мМ NaCl). Степень резистентности определяли по ростовым показателям. Учитывали накопление сырой и сухой биомассы надземной и подземной частей растений, линейные размеры побега и корня, площадь листовой поверхности.

Отмечено, что интенсивное хлоридное засоление замедляло рост и развитие осевых органов растений. Наибольшая чувствительность к действию соли наблюдалась у стеблей. Сырая биомасса растений, выращенных в условиях стресса, была вдвое меньше, относительно контрольного варианта. Внесение гормонов в питательную среду при действии стрессора вызвало снижение негативного эффекта соли на растения. Так, добавление 24-ЭБЛ (0,1 нМ) способствовало полному восстановлению роста стебля при 150 мМ NaCl. Сходным образом действовал 24-ЭПК (1 пМ) вне зависимости от концентрации соли.

Таким образом, нами показано, что брассиностероиды в зависимости от действующей концентрации и химической структуры оказывают защитное действие на растения при хлоридном засолении.

Исследование было поддержано грантом РФФИ № 16-16-04057.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент М.В. Ефимова.

УСТОЙЧИВОСТЬ МУТАНТНЫХ ЛИНИЙ *ARABIDOPSIS THALIANA* С НАРУШЕННЫМ СИНТЕЗОМ МЕЛАТОНИНА К ДЕЙСТВИЮ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ

Л.В. Коломейчук, О.А. Кайлер
kolomeychuklil@mail.ru

Одной из наиболее серьезных экологических проблем современности является засоленность почвы. Вследствие этого растения подвержены стрессу. Устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов во многом определяется эндогенным уровнем фитогормонов. Мелатонин является новым перспективным гормоном растений. В организме человека и животных мелатонин обладает выраженными иммуномоделирующими и антиоксидантными свойствами. Интересна его роль в растениях при действии абиотических стрессоров.

Оценивали устойчивость 7-суточных проростков *Arabidopsis thaliana* к действию соли NaCl в диапазоне концентраций 50–200 мМ. Анализировали ответную реакцию родительской линии экотипа Columbia (Col) и мутантных линий с нарушенным синтезом мелатонина, полученных на ее основе - *snat-1*, *snat-2*). Степень устойчивости определяли по прорастанию семян и ростовым показателям (рост осевых органов и площадь семядолей, масса растений).

Выявлено, что хлоридное засоление, вне зависимости от концентрации, задерживало прорастание семян арабидопсиса и замедляло рост осевых органов. Вне зависимости от изучаемой линии *Arabidopsis*, при низкой интенсивности засоления (50 мМ) наблюдалось снижение количества проросших семян. Наибольшую чувствительность к действию соли проявили мутантные линии *snat-1* и *snat-2*. Размеры семядолей и листьев у мутантных линий были меньше, чем у родительской линии. При действии высоких концентраций NaCl (от 100 мМ) было отмечено, что степень ингибирования гипокотилей проростков была выше относительно контрольной линии.

Таким образом, нами показано, что нарушение синтеза мелатонина снижает устойчивость растений *Arabidopsis* к действию хлоридного засоления.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (№16-04-01071-а).

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент М.В. Ефимова.

ДЕСТРУКЦИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ ШТАММАМИ *ACINETOBACTER*

А.И. Костюченко
taxikon@mail.ru

Естественное самоочищение и восстановление почв от нефтяного загрязнения является длительным процессом, продолжающимся от нескольких лет до нескольких десятилетий в зависимости от уровня загрязнения, состава нефти, свойств почвы и т.д. В связи с этим проблема рекультивации нефтезагрязненных почв стоит весьма остро.

Наиболее полное, экологически безопасное и экономически обоснованное восстановление загрязненных нефтью и нефтепродуктами биотопосов может быть достигнуто при применении микробиологического метода с использованием высокоэффективных культур нефтеокисляющих микроорганизмов.

Ранее из загрязненных нефтепродуктами почв нефтяных месторождений ХМАО и ЯНАО были выделены штаммы рода *Acinetobacter* – *Acinetobacter junii* sp. Е-1 и *Acinetobacter calcoaceticus* sp. Е-3, которые явились действующим началом биопрепарата «Абориген» (ООО «Дарвин - Сервис», г. Томск).

Для оценки углеводородокисляющей активности бинарной культуры штаммов *Acinetobacter* провели эксперимент на среде Раймонда с добавлением сырой товарной нефти в качестве единственного источника углерода.

Культивирование проводили в колбах на 250 мл в течение 3 суток при температуре 28 ± 1 °С на качалках.

Анализ показал, что остаточное содержание н-алканов в опытных колбах по сравнению с контрольными уменьшилось с 77996,7 мг/л до 36677,3 мг/л.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о наличии нефтеокисляющей активности у штаммов *Acinetobacter junii* sp. Е-1 и *Acinetobacter calcoaceticus* sp. Е-3. Степень деструкции нефти штаммами составила 53,9%.

Научные руководители – д-р биол. наук, профессор О.В. Карначук, мл. науч. сотр. Д.А. Ивасенко.

РЕГУЛЯЦИЯ СЕЛЕНОМ И СЕЛЕКТИВНЫМ СВЕТОМ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ *MELILOTUS ALBUS IN VITRO*

Т.В. Лошкарева
nydalada@yahoo.com

Селен (Se) – важный микроэлемент для людей и животных. Он является антиоксидантом и полезен для иммунной и сердечно-сосудистой систем. Растения являются основным источником получения Se для млекопитающих, но существенность его для самих растений по-прежнему вызывает спор. Однако известно, что Se в низких дозах защищает растения от абиотических стрессов, таких как холод, засуха и загрязнение металлами. Поэтому понимание механизмов метаболизма Se внутри растений необходимо для преодоления его дефицита в разных регионах мира.

В исследованиях использовали 7-дневные проростки донника белого (*Melilotus albus*), культивированные *in vitro* на синем (СС), зеленом (ЗС) и красном (КС) свете с добавлением в питательную среду селенита натрия в концентрации 0,01 мкМ.

В результате обнаружено, что на СС наибольшее содержание пролина и каротиноидов обуславливало наименьшее содержание малонового диальдегида. На ЗС самый низкий уровень пролина определял высокую интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) и самое низкое содержание фотосинтетических пигментов. При добавлении селена на СС уменьшалось на 35% содержание каротиноидов, тогда как на КС при 3-кратном уменьшении желтых пигментов происходило окисление хлорофилла *a* и увеличение доли хлорофилла *b*. В противоположность СС и КС на ЗС под действием селена увеличивалось содержание хлорофилла *a*. Действие селена приводило к снижению в 2 (СС и ЗС) и 3 (КС) раза интенсивности ПОЛ в семядолях. Данные реакции могли быть вызваны повышением уровня пролина на ЗС и КС, и незначительным его снижением (35%) на СС до уровня на ЗС. Последние исследования позволяют предполагать стимуляцию синтеза других антиоксидантов, в том числе каротиноидов.

Научный руководитель – д-р биол. наук, проф. И.Ф. Головацкая.

АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС *SOLANUM TUBEROSUM* L. В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО СТРЕССА

М.К. Малофий, Е.А. Мухаматдинова, Б.Б. Алимханов, Л.В. Коломейчук
marina_malofii@mail.ru

Одной из причин гибели растений при засолении является окислительный стресс, вызванный генерацией активных форм кислорода. Функционирование антиоксидантной системы – ее ферментативных и неферментативных составляющих – направлено на поддержание оптимального внутриклеточного уровня АФК. Целью настоящей работы была оценка антиоксидантного статуса растений картофеля в условиях NaCl засоления.

Исследования проводили на оздоровленных микроклонах *S. tuberosum* среднеспелого сорта Луговской. Растения-регенеранты картофеля в возрасте 30 суток переносили на жидкую ½ питательную среду Мурасиге и Скуга. После двухнедельного выращивания на гидропонной установке переносили на среду без или содержащую NaCl в диапазоне концентраций 50–150 мМ. Интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали по накоплению малонового диальдегида (МДА). Содержание МДА и неферментативного антиоксиданта пролина определяли в листьях, стеблях и корнях растений. Содержание ферментативных антиоксидантов – супероксиддисмутазы и каталазы оценивали в листьях картофеля.

Нами показано, что интенсивность ПОЛ определялась оганоспецифичностью. Максимальный уровень МДА отмечен в листьях вне зависимости от наличия или отсутствия в среде выращивания NaCl. При действии 150 мМ NaCl уровень МДА в листьях растений повышался на 23%, что свидетельствует о развитии окислительного стресса. Более низкие концентрации NaCl не увеличивали интенсивность перекисного окисления липидов. Скорее всего, это было обусловлено повышенным синтезом пролина и антиоксидантных ферментов.

Таким образом, нами показано, что растениям удастся «контролировать» интенсивность окислительного стресса при слабом и умеренном засолении за счет накопления пролина и антиоксидантных ферментов.

Исследование было поддержано грантом РФФИ № 16-16-04057.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент М.В. Ефимова.

ПОЛУЧЕНИЕ СУЛЬФИДОВ МОЛИБДЕНА И ТИТАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ

А.Г. Павлечко
pavlechko_58@mail.ru

Биотехнологии являются перспективным способом получения редких металлов. В качестве биологических объектов могут быть использованы сульфидогенные бактерии.

Целью данной работы было получение сульфидов молибдена и титана с использованием сульфатредуцирующих бактерий. Из коллекции нашей лаборатории в качестве объектов исследования были выбраны ранее выделенные в чистую культуру высокопродуктивные штаммы сульфатредуцирующих бактерий: *Desulfovibrio* sp. TomC и *Desulfovibrio* sp. A2. Оба штамма были получены из микробных ассоциаций, сформировавшихся в экстремальных техногенных условиях.

Desulfovibrio sp. TomC отличается высокой устойчивостью к низким значениям pH 2,5-3,5. Для обоих штаммов показана устойчивость к присутствию ионов тяжелых металлов в питательной среде.

Культивирование проводили при 29°C на пресноводной среде Видделя с добавлением лактата как донора электронов. В качестве источника ионов титана брали раствор хлорида титана в концентрации 10 мг/л, а ионов молибдена – Na_2MoO_4 в концентрации 5 мг/л. При каждом последующем пересеве концентрацию ионов металла повышали на 10 мг/л. В процессе культивирования оценивали количество бактериальных клеток в культуральной жидкости и соответствие морфологических признаков нормальным показателям. По окончании культивирования собирали образовавшийся осадок и исследовали методом сканирующей электронной микроскопии для определения присутствия сульфидов металлов.

Элементарный анализ осадков показал присутствие титана, молибдена и серы, что свидетельствует о возможном образовании сульфидов этих металлов.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор О.В. Карначук.

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ОБРАБОТКИ МЕЛАТОНИНОМ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ОГУРЦА *CUCUMIS SATIVUS*

Е.В. Симон, Е.В. Бойко
Katushasimon@gmail.com

Мелатонин (Мел) имеет широкое распространение как в животном, так и в растительном мире. В растениях Мел обнаружен в корнях, листьях, плодах и семенах. Известно, что Мел оказывает влияние на многие процессы в растениях. Например, показано его действие на рост корней, повышение жизнеспособности клеток моркови при холодовом стрессе, устойчивости водного гиацинта при воздействии тяжелыми металлами, а также цветение растений *Chenopodium rubrum*. Мел усиливает деятельность ферментов антиоксидантной системы, повышает жизнеспособность семян и дальнейшее развитие растений дурмана и кукурузы. Однако влияние Мел и механизм его действия на прорастание семян до настоящего времени не достаточно изучены. Целью исследования было изучение влияния времени обработки экзогенным мелатонином на прорастание семян огурца *Cucumis sativus* L.

Объектами исследования служили семена огурца *C. sativus* L сорта Изящный (Агрофирма «СеДеК»). Стерилизованные семена проращивали на безгормональной 50% жидкой питательной среде Мурасиге-Скуга (МС) (контроль) и на среде с добавлением 0,1 пМ, 1 мкМ или 10 мМ Мел (опыт). Обработка семян гормоном проводилась в течение 30, 60 мин и 24 ч. Семена проращивали при интенсивности света 200–230 мкмоль/(м²/с) и температуре 22–24°C.

В результате исследований показали, что кратковременная обработка семян Мел многократно увеличивает силу прорастания семян по сравнению с контролем. При 30-ти минутной обработке Мел максимальный эффект отмечен для 0,1 пМ гормона, тогда как при 60 мин – для 1 мкМ. В то время как 24 ч обработка снижает силу прорастания семян. Вероятно, с увеличением времени действия Мел изменяется величина поступившего гормона и соответственно этому изменяется число экспрессированных генов и/или окислительный статус проростков. Таким образом, показано, что Мел участвует в регуляции прорастания семян и формирования проростков огурца.

Научный руководитель: д-р биол. наук, профессор – И.Ф. Головацкая

ДОМИНИРУЮЩИЕ ФИЛОТИПЫ EUKARYOTA В ОСАДКАХ ДОБЫЧИ МЕТАЛЛОВ В БУРЯТИИ И АЛТАЙСКОМ КРАЕ

А.С. Сопыряева
sop1anastas@mail.ru

Шахтные воды и осадки горнорудной промышленности относятся к экстремальным местообитаниям. Они характеризуются высоким содержанием металлов, зачастую имеют низкий pH. К настоящему времени показано, что многие представители прокариот населяют подобные экосистемы. Единичные сообщения посвящены детекции эукариотических организмов в осадках добычи полезных ископаемых и кислых шахтных дренажах.

Целью работы было изучение доминирующих филотипов Eukaryota в образцах почвы, осадков, биоматов путём разделения фрагментов гена 18S рРНК в денатурирующем градиенте (ПЦР-ДГГЭ) с последующим анализом последовательностей. Объектами исследования стали: пробы из мест добычи металлических руд на территории Бурятии; и осадки местохранилищ добычи полиметаллических руд в республике Алтай.

Подавляющее большинство успешно секвенированных эукариотических филотипов Лазурского месторождения (Алтайский край) относится к листостебельным мхам. В матах Семёновского месторождения обнаружены филотипы простейших, родственные *Theratromyxa weberi* (96% гомологии). В этих же матах выявлены филотипы грибов, демонстрирующие низкую (86%) степень гомологии фрагмента гена с почвенными представителями *Gigaspora albida*.

В образцах, отобранных в Бурятии, обнаружены филотипы простейших, дальнородственные *Metopion fluens* и *Kraken carinae* (87% и 89%, соответственно). Среди доминирующих эукариот отмечены также нематоды (99% гомологии фрагмента гена с *Plectus aquatilis*).

Таким образом, в осадках добычи металлов в Алтайском крае и Бурятии найдены филотипы, принадлежащие простейшим, нематодам, листостебельным мхам и грибам. Особый интерес представляет обнаружение простейших и грибов, удаленных от ближайших валидно описанных представителей. Исследованные осадки могут стать источником для культивирования и описания новых таксонов.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Ю.А. Франк

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДЕТЕКЦИЯ АРХЕЙ В ОСАДКАХ ДОБЫЧИ МЕТАЛЛОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

К.А. Тимощенко
ksenia.tim@bk.ru

Домен Archaea был открыт в 1977 году (Woese, Fox, 1977), но до настоящего времени характеристика филогенетического и метаболического разнообразия архей далека от завершения. В связи с недостаточной изученностью Archaea актуальны исследования, направленные на расширение знаний об экологии и физиологии этих организмов, в том числе для открытия новых областей их практического применения. Методы молекулярного фингерпринтинга позволяют оценить филогенетическое разнообразие архей с использованием домен-специфических праймеров.

Целью работы была молекулярная детекция доминирующих филотивов архей в образцах осадков местообитаний, связанных с добычей полезных ископаемых в Алтайском крае.

Объектами исследования являлись образцы осадков из мест добычи металлов (рудники по добыче полиметаллических руд в Третьяковском районе – А1-13; и в с. Лазурка Змеиногорского района – А1-17-1). С помощью «вложенной» полимеразной цепной реакции (ПЦР) из тотальной ДНК амплифицировали фрагменты гена 16S рРНК архей (~ 400 пар нуклеотидов). Фрагменты разделяли в денатурирующем градиентном геле-электрофорезе (ДГГЭ). После секвенирования фрагменты ДНК анализировали биоинформационными методами.

Все обнаруженные филоитипы относились к аммоний-окисляющим археям семейства Nitrososphaeraceae (Thaumarchaeota). Гомологичные последовательности (100% сходства), найденные в базе данных GenBank NCBI, принадлежали мезофильным археям из почвы и осадков. Ближайшим валидно описанным родственником оказалась недавно описанная архея *Nitrososphaera viennensis* (Stieglmeier et al., 2014). Гомология последовательности фрагмента гена 16S рРНК была низкой и варьировала от 87% для филоитипов из А1-17-1 до 95-96% для филоитипов из образца А1-13, что свидетельствует о принадлежности найденных организмов к новым таксономическим группам.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Ю. А. Франк

ПРОБЛЕМЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ *IN VITRO* *CONIUM* *MACULATUM* L.

М.В. Филонова, Ю.В. Медведева
Maria-Caurus7@yandex.ru

Болиголов пятнистый (*Conium maculatum* L.) – двулетнее растение семейства Зонтичные. Болиголов известен благодаря своим токсичным свойствам, которые связаны с наличием в растении большого количества пиперединовых алкалоидов. Так же растение содержит флавоноиды, полиацетилены, сапонины, кумарины, и др. Болиголов обладает широким спектром фармакологической активности, благодаря чему включен в народной медицине в большинство сборов трав для лечения практически всех заболеваний, в том числе и онкологических.

Культуры клеток растений представляют собой потенциальный возобновляемый источник ценных лекарственных веществ. Благодаря сохранению культурой *in vitro* способности к синтезу вторичных веществ, она является перспективной для контролируемого производства множества полезных вторичных метаболитов.

Цель исследования – разработать способ культивирования каллусной культуры болиголова пятнистого и определить наличие в ней алкалоидов пиперидинового ряда.

Была получена каллусная культура болиголова, подобраны условия для ее культивирования, оценены ростовые показатели, жизнеспособность, а так же выявлены основные группы биологически активных веществ методом газовой хромато-масс-спектрометрии.

В полученной каллусной культуре не были обнаружены пиперидиновые алкалоиды. На данный момент показано, что изменение условий культивирования путем подбора состава сред, освещения, а также добавления ряда элиситоров, не индуцирует синтез пиперединовых алкалоидов в клеточной культуре болиголова.

По результатам исследования выявлена необходимость разработки системного подхода к дальнейшему изучению биосинтеза алкалоидов в клеточной культуре болиголова пятнистого.

Научный руководитель – д-р мед. наук, профессор А.А. Чурин

СОВМЕСТНОЕ ДЕЙСТВИЕ СЕЛЕНА И МЕЛАТОНИНА НА РОСТ КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ *SAUSSUREA ORGAADAYI*

А.Е. Чигинцова, Е.В. Бойко, А.Н. Видершпан
Chg.angel@mail.ru

Культивирование растений *in vitro* позволяет поддерживать культуру клеток с интересующим генетическим материалом длительное время. Развитие и рост клеточной культуры находится под постоянным контролем микроэлементов и гормонов. Не смотря на то, что в 9 белках растений содержится селен, не выяснена его роль в жизнедеятельности клеточной культуры. Известно об антиоксидантной роли мелатонина в растении, но не выявлена востребованность данного гормона сна клеточной культурой во время ее культивирования.

Целью наших исследований явилось изучение действия селена и мелатонина на рост клеточной культуры *Saussurea orgaadayi*. Исследование проводили на стабилизированной каллусной культуре лекарственного растения *Saussurea orgaadayi*, предоставленной Ю.В. Медведевой. Эксплантами для каллусогенеза служили семядоли и гипокотиль проростков горькуши оргадай. Для выяснения роли селенита натрия, мелатонина или совместного действия этих веществ для каллусогенеза, клеточную культуру выращивали на модифицированной среде (MS) с добавлением соответствующего вещества.

В результате исследований было показано, что каллусная культура, полученная из экспланта гипокотыля, активнее прирастала, чем культура, полученная из экспланта семядоли. На 20-е сут она набирала массу в 2 раза большую и заметно снижала прирост к 25 сут. Клетки у исходной семядольной культуры меньше, чем клетки у гипокотильной культуры. В процессе культивирования происходило увеличение размеров «средней» клетки. Также было выявлено, что во всех вариантах преобладает овальная форма клеток. Действие экзогенных селенита натрия и мелатонина также зависело от типа клеточной культуры. У семядольной линии объем клеток определялся мелатонином, тогда как у гипокотильной – селенитом натрия. Это было связано с изменением окислительного гомеостаза клеток.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор И.Ф. Головацкая.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТОВ ПЛОДОВ *SORBUS AUCUPARIA* L. И *ARONIA MELANOCARPA* (MICHX.) ELLIOT НА РАЗВИТИЕ ДОКСОРУБИЦИН-ИНДУЦИРОВАННОГО АНЕМИЧЕСКОГО СИНДРОМА

К.М. Кириленко, А.В. Ульрих
thefaceman@sibmail.com

В основном терапия злокачественных новообразований представлена цитостатическими препаратами. Наряду с противоопухолевым действием, цитостатики обладают рядом побочных эффектов, в частности, приводят к угнетению эритропоэза. Ослабление анемического синдрома на фоне химиотерапии – актуальная задача онкофармакологии. Перспективными в этом плане могут быть антоцианосодержащие растения, обладающие широким спектром фармакологической активности, в частности, *Sorbus aucuparia* L. и *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot. Эксперименты выполнены на 156 мышах линии C57Bl/6. Моделью угнетения эритропоэза явилась цитостатическая миелосупрессия, вызванная введением интактным животным внутрибрюшинно доксорубицина в дозе 6 мг/кг. Экстракты, предоставленные СибГМУ, вводили мышам *per os* в дозе 5 мл/кг ежедневно в течение 14 сут, начиная через 24 ч. после инъекции доксорубицина. Показатели периферической крови, костного мозга и клональной активности определяли на 0, 3, 5, 7, 10, 12 и 15 сутки после введения цитостатика стандартными гематологическими методами.

Введение доксорубицина приводило к угнетению эритроидного роста кроветворения. При курсовом применении экстрактов *S. aucuparia* и *A. melanocarpa* наблюдалось повышение количества эритроцитов и ретикулоцитов относительно таковых показателей в контроле. При оценке костного мозга выявлено увеличение содержания эритроидных клеток у мышей, получавших растительные экстракты. Анализ колониеобразующей способности костного мозга после применения экстрактов на фоне цитостатика показал увеличение выхода КОЕ-Э и КлОЕ-Э. Таким образом, комбинированное использование растительных экстрактов совместно с доксорубицином препятствует развитию анемического синдрома.

Научный руководитель – науч. сотрудник лаборатории онкофармакологии НИИФиРМ им. Е.Д. Гольдберга, канд. биол. наук О.Ю. Рыбалкина

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ М-ХОЛИНОРЕЦЕПТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ СТРЕСС-ИНДУЦИРОВАННОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ МИОКАРДА

В.С. Клим
vita-clim3758@yandex.ru

Многочисленные свидетельства указывают на кардиопротекторное значение парасимпатической регуляции сердечной деятельности. Однако физиологическая роль м-холинорецепторов при стресс-индуцированном повреждении миокарда до конца не ясна.

Цель работы: исследовать роль м-холинорецепторов при стресс-индуцированном повреждении миокарда. Исследование проводили на самцах крыс линии Wistar, массой 300 г, из которых сформировали 3 группы: интактные особи (n=12); животные подвергшиеся стрессу (n=12); животные, которым на фоне стресса вводили блокатор м-холинорецепторов (n=12). Моделирование стресса осуществляли иммобилизацией животных в положении «на спине» в течение 24 часов. Для блокады периферических м-холинорецепторов использовали атропина метилнитрат, который вводили внутривенно (1 мг/кг): за 30 мин до и через 12 ч после иммобилизации. Развитие стресса регистрировали по изменению массы внутренних органов и появлению язв в желудке. Повреждение сердца оценивали по интенсивности включения в миокард пиррофосфата, меченого радиоактивным технецием (радиофармацевтический препарат Пирфотех 99mTc).

Установлено, что 24-часовая иммобилизация вызывала стресс и увеличивала накопление 99mTc в ткани миокарда, что являлось индикатором наличия стресс-индуцированных повреждений сердца. Блокада м-холинорецепторов атропином не предотвращала развитие стресса у животных экспериментальной группы, однако снижала количество язв в желудке и уменьшала стресс-индуцированные повреждения сердечной мышцы.

Таким образом, периферические м-холинорецепторы играют существенную роль в механизме возникновения стресс-индуцированного повреждения миокарда.

Научный руководитель – мл. науч. сотрудник лаборатории экспериментальной кардиологии НИИ кардиологии А.С. Семенцов.

НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОСЕКУНДНОГО ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭПИДИДИМАЛЬНУЮ ЖИРОВУЮ ТКАНЬ

А.Е. Купцова
Anita70rus@mail.ru

К настоящему времени формируется представление, что жировая ткань является не только источником запаса энергии в организме, но и нейроэндокринным органом. Установлено, что после локального воздействия импульсно-периодическим микроволновым излучением (ИПМИ) на эпидидимальную жировую ткань мышей изменяется их поведенческая активность. Предполагается, что воздействие ИПМИ вмешивается в функциональную связь между мозгом и жировой тканью. Эффекты воздействия ИПРИ в некоторой степени аналогичны ИПМИ, представляется актуальным изучение деятельности мозга после воздействия ИПРИ на эпидидимальную жировую ткань мышей.

В эксперименте мыши-самцы облучались ИПРИ локально, в области эпидидимальной жировой ткани, ежедневно, в течение десяти дней, с частотами повторения импульсов 8, 13 и 22 Гц и суммарными поглощенными дозами 0.2 и 1.0 Гр (сильноточный ускоритель электронов «Синус 150», Томск, ИСЭ СО РАН).

По результатам эксперимента установлено снижение общей двигательной активности мышей в «открытом поле» после воздействия ИПРИ с частотой повторения импульсов 13 Гц в дозах 0.2 и 1.0 Гр, а также частотой повторения 8 Гц в дозе 1.0 Гр. Защитно-оборонительная компонента поведения и время замирания статистически значимо увеличились, что может свидетельствовать о развитии стресса у животных. Также наблюдалось снижение массы тела мышей и потребления пищи.

Таким образом, эффекты указывают на участие жировой ткани как нейроэндокринного органа в формировании ответных реакций организма на облучение, опосредованное деятельностью мозга.

Научные руководители – канд. биол. наук Л.П. Жаркова, канд. биол. наук А.В. Керя

ДИНАМИКА ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ КРЫС ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА С ПОМОЩЬЮ ВВЕДЕНИЯ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

А.В. Мойсеева
sad.snail.2002@gmail.com

Сахарный диабет занимает 3 место по распространенности среди других заболеваний. На сегодняшний день одним из актуальных направлений лечения разных заболеваний является использование клеточной терапии, которая предполагает использование стволовых клеток, в частности, клеток костного мозга.

Целью данной работы являлось оценить динамику глюкозы в крови крыс при коррекции сахарного диабета 2 типа с помощью введения инъекции мезенхимальных стволовых клеток.

Экспериментальное исследование было проведено на 34 половозрелых крысах-самцах линии Wistar, массой 200 – 300 г. Животные были разделены на 3 группы: интактные крысы (n=10); контрольная группа (n=12) – крысы, которым моделировали сахарный диабет 2 типа с помощью однократного введения моногидрата аллоксана на 3, 7, 14 сутки; опытная группа (n=12) – крысы, которым моделировали сахарный диабет 2 типа и вводили на 3, 7, 14 сутки инъекцию мезенхимальных стволовых клеток (МСК). МСК были получены стандартной методикой. Уровень глюкозы в крови крыс измерялся с помощью глюкометра «Акку-Чек Перформа Нано» и тест-полосок к этому прибору.

В результате проведенных исследований было выявлено статистически значимое повышение уровня глюкозы в крови у контрольных животных по сравнению с интактной группой на 3 и 7 сутки. В опытной группе, относительно интактной, уровень глюкозы на 1 и 3 сутки увеличивался, с 7 по 14 дни приближался к нормальному показателю. Следует отметить, что увеличение уровня глюкозы у крыс с моделью сахарного диабета при трехкратном введении инъекции МСК было менее выражено по сравнению с животными контрольной, которым коррекция заболевания не производилась.

Научные руководители – н.с. Филиала ТНИИКиФ ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России, А. А. Гостюхина; канд. биол. наук, доцент Е. Ю. Федорцева

СПОСОБНОСТЬ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ УСИЛИВАТЬ ДЕЙСТВИЕ ДОКСОРУБИЦИНА НА МОДЕЛИ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК

Е.А. Просекина
elizaveta.prosekina@gmail.com

В последние годы активно исследуются устойчивость опухолевых клеток к химиотерапевтическим агентам. Основным механизмом ускользания опухолевой клетки является активация АВС-транспортеров, осуществляющих выбрасывание лекарственного средства из клетки. В ряде работ показано, что физическое воздействие, например ультразвуковое, способно значительно увеличить проницаемость мембран клеток для доставки химиопрепарата в клетку. Одновременно с этим известно, что воздействия излучений в импульсном режиме, когда частота повторения импульсов не превышает 20 Гц, вызывает биологические эффекты, значительно отличающиеся от неимпульсных.

В этой связи представлялось актуальным исследовать способность импульсно-периодического микроволнового излучения облегчать проникновение лекарственного агента внутрь клетки. Для этого использовали установку, генерирующую импульсно-периодическое микроволновое излучение. Интенсивность воздействия составляла 1500 Вт/см^2 , частота повторения импульсов 8, 10, 13, 16 и 19 Гц. Пролиферативную активность оценивали с помощью МТТ теста. В качестве химиопрепарата использовали противоопухолевый препарат Доксорубицин в различных концентрациях. В качестве опухолевых клеток использовали клетки рака яичника HeLa.

Было показано, что облучение клеток рака яичника импульсно-периодическим микроволновым излучением в комбинации с доксорубицином приводит к торможению роста опухоли. При этом эффект был значительно выше, чем в группах, получавших только доксорубицин, и чем в группах, подвергавшихся только облучению.

Научный руководитель – канд. биол. наук, М.А. Булдаков, д-р биол. наук, профессор М. А. Большаков

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРО- И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ПРИ СТАРЕНИИ И РАЗЛИЧНОМ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ

Т.В. Рычкова
rychkova.tatiana.tsu@gmail.com

Старение организма – необратимый процесс, который нельзя предотвратить, но можно замедлить. Одним из ключевых пунктов старения является окислительный стресс, который появляется либо в связи с низкой активностью антиоксидантной системы, либо с высокой активностью прооксидантной системы организма.

Наша работа была направлена на изучение изменения состояний именно этих систем, в зависимости от репродуктивного опыта, процесса обучения и действия физической нагрузки на организм. Эксперименты проводились на крысах самцах линии Wistar, разделенных на три группы: молодые ($n=20$), стареющие репродуктивно наивные ($n=20$) и стареющие репродуктивно активные самцы ($n=20$). Изучалась активность про- и антиоксидантной систем при обучении в водном лабиринте Морриса. Уровень про- и антиоксидантной способности в гомогенатах тканей (сердечной мышцы, семенников, гиппокампа, плазмы крови) оценивался с помощью метода хемилюминесценции.

В ходе эксперимента были получены следующие данные: после обучения в водном лабиринте Морриса увеличивается уровень прооксидантной активности у крыс всех групп в исследованных тканях; снижается уровень антиоксидантной активности в ткани сердечной мышцы у обеих групп стареющих животных, в ткани гиппокампа у всех групп, и в плазме крови группы молодых животных; увеличивается уровень антиоксидантной активности в ткани семенников у всех групп и в плазме крови у обеих групп стареющих животных.

Таким образом наличие репродуктивного опыта не повлияло на про- и антиоксидантную активность в ткани гиппокампа и плазме крови. В то же время, наличие репродуктивного опыта снижает уровень прооксидантной активности ткани сердечной мышцы и при старении снижается антиоксидантная активность в ткани семенников.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор Н.А. Кривова

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ НАНОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕНТГЕНОВСКОГО И МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЙ

М.А. Третьякова
Ttremar@mail.ru

В последние годы активно исследуются реакции различных биологических объектов на электромагнитное излучение (ЭМИ), вследствие широкого распространения его источников в повседневной жизни.

Реакция организма не исчерпывается поражением радиочувствительных тканей, а представляет собой сложную цепь явлений, последовательно развивающихся в сфере различных функциональных систем организма, в которых важнейшее значение играет иммунная система, причем наиболее сильный эффект на биологические объекты оказывает импульсно-периодическое излучение, по сравнению с неимпульсными воздействием этого же вида излучения.

Данная работа посвящена сравнительному изучению реакции клеток на воздействие импульсно-периодических микроволнового (ИПМИ) и рентгеновского (ИПРИ) излучений с разными частотами повторения и разной пиковой плотностью потока мощности. В качестве объекта исследования выбраны 2 клеточные линии: клетки яичника китайского хомячка (фибробласты) и клетки иммунной системы – моноциты. Оценку пролиферативной активности оценивают с помощью МТТ-теста. МТТ-тест представляет собой колориметрический анализ для оценки жизнеспособности клеток.

Показано, что клетки иммунной системы, как и клетки китайского хомячка реагируют на воздействия излучений как торможением пролиферативной активности, так и стимуляцией этого процесса. Реакция клеток зависит от режима воздействия. Для ИПМИ наиболее выраженные эффекты отмечаются при 70 Вт/см^2 и 1500 Вт/см^2 . При облучении клеток ИПРИ эффект зависит от частоты повторения импульсов и дозы. Наиболее сильное влияние оказывает частота повторения импульсов 13 имп./с. Таким образом, ИПРИ вызывает более сильное воздействие на исследуемые клетки.

Научный руководитель – канд. биол. наук М.А. Булдаков

ВЛИЯНИЕ НАНОСЕКУНДНОГО ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО СВЕРХШИРОКОПОЛОСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА МИТОХОНДРИИ ПЕЧЕНИ

К.Ю. Шеденко
Shedenko.ksyu@gmail.com

В настоящее время известно, что сверхширокополосное импульсно-периодическое излучение (СШП) оказывает сильное влияние на биологические объекты. СШП микросекундной длительности уже используется при лечении опухолевых заболеваний. СШП импульсы наносекундной длительности обладают большей энергией, что может сопровождаться более высокой биологической эффективностью при сходных механизмах действия. Наносекундные и ультракороткие импульсы могут повреждать мембраны, и тем самым влиять на клеточный метаболизм, нарушая работу митохондрий и приводя к разобщению окислительного фосфорилирования, о чем может свидетельствовать понижение уровня АТФ в облученных клетках.

В эксперименте использовалась суспензия митохондрий печени мышей. Образцы были разделены на облученные и ложнооблученные, которые подвергались тем же манипуляциям, но без включения источника. Суспензия митохондрий однократно подвергалась воздействию 16-1000 наносекундных СШП импульсов с частотами 0.6 – 1.0 ГГц, продолжительностью 4 – 25 наносекунд, напряженностью электрического поля 0.1 – 36 кВ/см и частотой следования 13 импульсов в секунду.

Для анализа функционального состояния митохондрий использовался коэффициент дыхательного контроля (КДК). Было показано уменьшение потребления кислорода митохондриями и монотонное уменьшение КДК с ростом напряженности электрического поля, что свидетельствует об угнетающем воздействии СШП на деятельность митохондрий. Причем, воздействие СШПИ 0,09 кВ/см было не эффективным; пороговая величина напряженности электрического поля, вызывающая эффект, составляла 0,15 кВ/см. Помимо этого наблюдалось снижение сопротивления суспензии митохондрий в области β -дисперсии, однако является ли это следствием электропорации, предстоит выяснить в последующих экспериментах.

Научный руководитель – канд. биол. наук Л. П. Жаркова

ЦИТОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА

ВЛИЯНИЕ НОКАУТА ГЕНОВ *THBS1*, *WHSC1*, *ADAMTS1* И *RBFOX2* НА КЛОНАЛЬНУЮ ВЫЖИВАЕМОСТЬ КЛЕТОЧНЫХ ЛИНИЙ

А.А. Мурашкина, В.С. Климова
anastasiya.murashkina.97@mail.ru

Выявление генов, обуславливающих чувствительность клеток к воздействию радиации, необходимо для создания персонализированных схем лучевой терапии злокачественных опухолей. Целью настоящей работы стал анализ влияния нокаута генов *THBS1*, *WHSC1*, *ADAMTS1* и *RBFOX2* на клональную выживаемость клеточной линии HeLa.

На основе исходной клеточной линии HeLa создано 4 нокаутные клеточные линии по генам *THBS1*, *WHSC1*, *ADAMTS1* и *RBFOX2*. В последовательность каждого из генов введена мутация сдвига рамки считывания. Введение мутаций производилось с помощью системы CRISPR/Cas9.

Анализ радиочувствительности в полученных нокаутных линиях проводился посредством оценки клональной выживаемости после воздействия гамма-излучения в дозах 2-8 Гр *in vitro*. Значимые отличия между линиями были обнаружены только для дозы 2 Гр. Наименьшая радиочувствительность отмечена для линии, нокаутной по гену *THBS1* (в 1,26 раз ниже по сравнению с исходной линией HeLa) ($p = 0,015$). Наибольшая радиочувствительность выявлена у линии, нокаутной по гену *ADAMTS1*, – в 2,89 раз выше HeLa ($p = 0,025$). Помимо этого, повышенная радиочувствительность отмечена для линий, нокаутных по генам *WHSC1* и *RBFOX2* (в 1,78 и 2,11 раза выше HeLa, $p = 0,019$).

Выявленное в ходе эксперимента влияние нокаута исследованных генов на клональную выживаемость соответствующих линий после их облучения даёт основания утверждать, что продукты этих генов принимают непосредственное участие в радиационно-индуцированном ответе.

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 16-34-50178.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник лаборатории цитогенетики НИИ медицинской генетики Томского НИМЦ РАН С.А. Васильев

РЕПАРАЦИЯ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННЫХ ДВУНИТЕВЫХ РАЗРЫВОВ В ЛИНИИ HELa ПОСЛЕ НОКАУТА ГЕНОВ *THBS1*, *WHSC1*, *ADAMTS1* И *RBFOX2*

В.С. Климова, А.А. Мурашкина
klimovavs42@gmail.com

Наиболее опасным последствием воздействия радиации на клетку является возникновение двунитевых разрывов ДНК (ДР). Однако факторы, влияющие на эффективность репарации ДР, остаются во многом неисследованными. Целью настоящего исследования являлся анализ влияния нокаута генов *THBS1*, *WHSC1*, *ADAMTS1* и *RBFOX2* на эффективность репарации радиационно-индуцированных ДР ДНК.

В качестве материала для исследования были использованы опухолевые клеточные линии, нокаутные по генам *THBS1*, *WHSC1*, *ADAMTS1* и *RBFOX2*, созданные с помощью технологии CRISPR-Cas9 на основе опухолевой клеточной линии HeLa. Уровень фокусов γ H2AX и 53BP1, маркеров ДР, был оценен через 5, 15 и 30 мин, 2, 4, 8, 24 и 48 ч после облучения γ -излучением в дозе 2 Гр.

Через 2 ч после облучения наибольший уровень фокусов γ H2AX и 53BP1 на клетку отмечался в линии, нокаутной по гену *THBS1* ($48,2 \pm 1,9$ и $30,1 \pm 0,9$, соответственно), наименьший – в линии, нокаутной по гену *ADAMTS1* ($18,6 \pm 0,6$ и $14,6 \pm 0,4$, соответственно) (в исходной линии HeLa – $30,6 \pm 0,7$ и $21,9 \pm 0,5$, соответственно). Эффективность исчезновения фокусов γ H2AX к 48 ч, по сравнению с 2 ч после облучения, составила в нокаутных линиях по генам *WHSC1* – 104,41 %, *RBFOX2* – 102,88 %, *THBS1* – 103,73 %, *ADAMTS1* – 106,18 % (в исходной линии – 102,40 %). Эффективность исчезновения фокусов 53BP1 составила в нокаутных линиях по генам *WHSC1* – 90,04 %, *RBFOX2* – 108,34 %, *THBS1* – 120,51 %, *ADAMTS1* – 87,57 % (в исходной линии – 113,22 %). Таким образом, нокаут генов *THBS1*, *WHSC1*, *ADAMTS1* и *RBFOX2* приводит к изменению эффективности репарации ДР в опухолевой линии HeLa.

Исследование проведено при поддержке гранта РФФИ № 16-34-50178.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник лаборатории цитогенетики НИИ медицинской генетики Томского НИМЦ РАН С.А. Васильев

ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ ПЛОСКОКЛЕТОЧНЫХ КАРЦИНОМ ГОЛОВЫ И ШЕИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСХОДНОЙ ОПУХОЛИ

А.М. Певзнер
alin.pevzner@gmail.com

Плоскоклеточная карцинома – одна из наиболее часто встречающихся опухолей слизистой оболочки органов головы и шеи. Основным отличием опухолевой ткани от нормальной является клеточный, биохимический и функциональный атипизм, притом, гетерогенность опухолевых клеток наблюдается и внутри карциномы. В соответствии с рекомендациями ВОЗ (2005), плоскоклеточный рак головы и шеи делят на высоко-, умеренно- и низкодифференцированный. Показано, что низкая степень дифференцировки сопряжена с плохим прогнозом. В некоторых случаях внутриопухолевая гетерогенность затрудняет установку степени дифференцировки и прогноза течения болезни.

В работе был проведен анализ ассоциации 5 типов клеточных структур плоскоклеточных карцином головы и шеи разной степени дифференцировки, определяемых при помощи световой микроскопии, с основными клинико-морфологическими показателями. Материалом исследования служили гистологические срезы операционного материала от 74 пациентов с плоскоклеточным раком головы и шеи $T_{1-4}N_{0-3}M_0$ различных локализаций, а также данные амбулаторных карт. Были оценены следующие параметры: пол, степень распространенности опухоли, наличие метастазов в региональных лимфоузлах, количество пораженных лимфоузлов, ороговение опухоли, наличие инвазии опухоли в окружающие ткани, выраженность воспалительного инфильтрата.

Было показано, что у пациентов с метастатическим поражением лимфоузлов шеи в первичной опухоли чаще встречались одиночно расположенные опухолевые клетки и структуры, образованные полиморфными клетками, в сравнении с пациентами с интактными лимфоузлами ($p < 0,05$). Кроме того, у пациентов с поражением лимфоузлов метастазами выраженность воспалительной реакции в опухоли была ниже, чем у пациентов с интактными лимфоузлами, что свидетельствует о подавлении местного иммунитета.

Научный руководитель – канд.мед.наук, ст. науч. сотрудник ТНИМЦ, В.А. Бычков.

ПОИСК ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ХРОМОСОМНЫХ АБЕРРАЦИЙ В ТКАНЯХ ПЛАЦЕНТЫ ПРИ АНЭМБРИОНИИ

Р.Р. Савченко
savchenko_renata@mail.ru

Около 15–20% клинически распознаваемых беременностей спонтанно прерываются в I триместре, при этом около половины зародышей имеют числовые аномалии хромосомного набора. Причины остановки развития оставшейся части эмбрионов остаются неясными. Возможно, некоторые случаи могут быть вызваны вариациями числа копий ДНК (copy number variation – CNV). С целью картирования участков генома, а также поиска кандидатных генов, ассоциированных с нарушениями эмбриогенеза, было исследовано 28 образцов плацентарных тканей (экстраэмбриональная мезодерма (ЭМ) и цитотрофобласт хориона (ЦХ)), спонтанных абортусов с нормальным кариотипом от женщин с диагнозом анэмбриония (АЭ).

С помощью матричной сравнительной геномной гибридизации (aCGH) выявлено 44 CNVs размером от 30 Кб до 5 Мб (27 микроделетий и 17 микродупликаций), потенциально способных вызвать патологию эмбриогенеза. Число CNVs варьировало от 1 до 4 в ЭМ и от 1 до 14 в ЦХ. 6 CNVs регистрировались в нескольких образцах (del4q13.1, del10q21.3, del2q32.1, del3p22.3, del13q21.33, dup6p22.1). У четырёх АЭ ряд вариаций был обнаружен в обеих тканях (del4q13.1, del7q31.33, del18p11.32-p11.31, del15q14.3, del1q31.1, dup6p22.1, dup10q24.32, dup6q22.31). 32 CNVs затрагивали гены, аннотированные в базе RefSeq (NCBI Reference Sequence Database) (18 моногенных и 14 полигенных). Среди кандидатных генов можно выделить следующие: *OCILN* (продукт данного гена необходим для формирования плотных контактов), *KANK1* (кодирует белок, участвующий в регуляции полимеризации актина), *GJA1* (кодирует белок из семейства коннексинов, являющихся компонентами щелевых контактов).

Исследование проведено при поддержке гранта РНФ № 16-15-10229.

Научные руководители – канд. биол. наук, н. с. НИИ медицинской генетики Томского НИМЦ РАН А. А. Кашеварова, канд. биол. наук, с. н. с. НИИ медицинской генетики Томского НИМЦ РАН С. А. Васильев

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРИЦЕНТРИЧЕСКОЙ ИНВЕРСИИ В ХРОМОСОМЕ 2 У МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ ПОДГРУППЫ *MACULIPENNIS*

Е.С. Соболева
jane.sable.me@gmail.com

Парацентрические инверсии и транслокации целых хромосомных плеч являются наиболее распространенными перестройками, сопровождающие эволюцию геномов *Anopheles* (Neafsey et al., 2015). Сравнительный анализ геномов *A. albimanus* и *A. gambiae* показал, что обмен генов между хромосомными плечами в эволюции *Anopheles* может быть гораздо более активным, чем считалось ранее (Artemov et al., 2017). Одним из возможных механизмов такого обмена является перичентрические инверсии. Физическое картирование генома *A. atroparvus* показало, что парацентрическая инверсия в прицентромерном районе хромосомы 2 отличает этот вид от *A. gambiae* (Artemov et al., in press).

Целью настоящей работы было поиск перичентрической инверсии в прицентромерном районе хромосомы 2 у малярийного комара *A. messeae*.

Используя физическую карту генома *A. atroparvus* и базу данных VectorBase были выбраны два гена AATE000479 и AATE018266, которые маркировали точки разрывов перичентрической инверсии. Были разработаны праймеры к этим генам, проведена ПЦР и мечение каждой из полученных ДНК-проб разными флуорохромами. Далее проводили FISH одновременно двух ДНК-проб с хромосомами трофоцитов *A. atroparvus* и *A. messeae* и анализировали препараты с помощью флуоресцентного микроскопа AxioImager Z1 (Zeiss, Германия).

Локализация маркеров перичентрической инверсии на хромосомах *A. atroparvus* соответствовала ожидаемой. Гены AATE000479 и AATE018266 обнаружены в районе 15A 2R плеча и районе 14B 2L плеча соответственно. У *An. messeae* ортологичные гены расположены соответственно в районе 13C 2R плеча и районе 15D 2L. Таким образом маркирующие перичентрическую инверсию гены у *A. messeae* и *A. atroparvus* разделены прицентромерным гетерохроматином и отличаются от *A. gambiae*, у которого оба гена расположены в одном плече. Полученные нами данные свидетельствуют о том что возникновение перичентрической инверсии в хромосоме 2 предшествовало появлению общего предка *A. atroparvus* и *A. messeae*.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Г.Н. Артемов

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАЛЬНОЙ СХЕМЫ САНИТАРНОЙ ОЧИСТКИ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Е. Банникова
Nbannikova1@gmail.com

Объектом исследования является обращение с отходами на территории Кемеровской области. Актуальность определяется тем, что проблема обращения с отходами является одним из основных направлений в реализации концепции устойчивого развития. Целью работы является: оптимизация системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами на территории Кемеровской области путем разработки комплекса мер по снижению негативного воздействия на окружающую среду при обращении с отходами.

В Кемеровской области образуется 886 тысяч тонн твёрдых коммунальных отходов. В связи с увеличением образования отходов возникает необходимость создания комплексной системы обращения с отходами.

Основным методом решения данной проблемы является разработка Генеральной схемы санитарной очистки территории. Она позволит обеспечить достижение целей государственной политики в области обращения с отходами: максимальное использование исходных сырья и материалов, предотвращение образования отходов, снижение класса опасности отходов в источниках их образования; обработку, утилизацию и обезвреживание отходов; безопасное захоронение отходов.

В соответствии с генеральной схемой формируется новая система сбора твердых коммунальных отходов, включая поэтапный переход к раздельному сбору твердых коммунальных отходов и сбору опасных и особо опасных отходов.

Генеральная схема обращения с отходами предусматривает строительство и модернизацию сортировочных и перегрузочных станций.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор А.М. Адам

ОЦЕНКА ПРОГНОЗИРУЕМОГО ВРЕДА ОТ ЛЕСНОГО ПОЖАРА

А.В. Абросимова
abrosimova.alexandra.v@gmail.com

Лесные пожары являются серьезной проблемой для Томской области, где земли лесного фонда занимают более 90% территории. Согласно Приказа МПР от 8.07.2014 г. N 313 «Об утверждении Правил тушения лесных пожаров (с изменениями на 8 октября 2015 года)», решение о тушении пожара принимается на основании, когда прогнозируемые затраты на тушение лесного пожара превышают прогнозируемый вред, который может быть им причинен. Затраты на тушение пожара включают: заработную плату рабочих, баз авиационной охраны лесов; стоимость услуг машин, тракторов, других механизмов; стоимость израсходованных материалов и средств тушения и другие расходы, предусмотренные действующим законодательством. Прогнозируемый вред, который может быть причинен лесным пожаром, складывается из потерь древесины на корню, повреждения молодняков, ущерба от повреждения ресурсов побочного лесопользования, снижения почвозащитных, санитарно-гигиенических, водоохраных и других средообразующих функций леса, загрязнения воздушной среды продуктами горения, гибели животных и растений.

Для оценки целесообразности тушения лесного пожара проведен расчет затрат для модельного объекта – лесного пожара, обнаруженного 19.08.2016 г. в Ягодненском лесничестве Верхнекетского района. Пожар возник по вине местного населения в смешанном многоярусном насаждении из сосны, кедра, березы и осины с мелкотравно-зеленомошным напочвенным покровом. Средний возраст древостоя 85 лет. Площадь пожара после его ликвидации при последнем осмотре – 10,5 га, затраты на тушение составили 44 тыс. руб. В случае отказа от тушения пожара, его площадь при текущих погодных условиях могла увеличиться до 98 га. В этом случае суммарный ущерб мог составить 296 тыс. руб. в том числе: потери древесины составил бы 111 тыс. руб., от повреждения подроста – 17 тыс. руб., от вреда причиненного окружающей среде – 73 тыс. руб, от повреждения ресурсов побочного лесопользования – 51 тыс. руб.

Таким образом, как показали расчеты, принятие решения о тушении пожара было своевременным и правомерным.

Научный руководитель – канд. биол. наук Н.В. Горина

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ: МОДЕЛЬ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ООО “ТПК “САВА”

А.С. Ведерникова
Anutaved@mail.ru

ООО “ТПК “САВА” – предприятие пищевой промышленности, образованное в 2000 году в г. Томске. Основные направления деятельности: продукты питания массового спроса, функциональное питание и полуфабрикаты для предприятий промышленного производства. На производстве внедрена и действует Система менеджмента качества и безопасности пищевой продукции (ISO 22000).

Наш проект посвящён применению инновационных методик в природопользовании, разработке модели бережливого производства для ООО “ТПК “САВА”. Эта задача решалась путём оценки применимости lean-инструментов на данном производстве, проведения внутреннего аудита по стандарту ISO 9001:2011. На предприятии были получены данные о системе менеджмента качества, проведён внутренний аудит и подготовлена экологическая отчётность, составлена оценка применимости инструментов бережливого производства. Были применены следующие lean-инструменты: 1) построение карты потока ценности транспортировки готовой продукции; 2) воссоздание диаграммы “Спагетти”.

Исследования показали, что модель бережливого производства вполне применима для данного предприятия с некоторыми поправками, но есть моменты, которые предусмотреть полностью невозможно, например изменения в промпереработке. С точки зрения теории бережливого производства, основные потери зафиксированы в процессе транспортировки на склад на ожидании (21,73%) и лишних движениях (2,58%), притом, что на предприятии уже применены некоторые меры в отношении снижения уровня несоответствий (очень компактно расположены стеллажи на складах готовой продукции относительно транспортировки вилочным транспортом). Была приведена схема расположения субъектов на предприятии для более эффективной работы. Выявлены некоторые несоответствия в системе менеджмента качества, подготовлена схема их устранения на предприятии.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент А.В. Гатилова.

ВЛИЯНИЕ «ООО МЕЖЕНИНОВСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА» НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА»

Г.В. Гомлякова
galya.gomlyakova@mail.ru

Объектом исследования является «ООО Межениновская птицефабрика», находящаяся в Томском районе, поселок Копылово. Актуальность исследования заключается в том, что, являясь современным птицеводческим высоко технологическим предприятием, Межениновская птицефабрика регулярно сталкивается с проблемами экологического характера, связанными с загрязнением атмосферного воздуха. Проблема снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха остается открытой. Согласно проведенным исследованиям определено, что, в рамках обеспечения экологической безопасности предприятия, необходимо проведение работ по модернизации технологических процессов, направленных на минимизацию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

На территории птицефабрики расположены птичники, инкубатор, котельная, пометохранилище №1, цех убоя и переработки птицы, комбикормовый завод, коптильное отделение, гараж с ремонтно-механической мастерской. Технологический процесс выращивания и переработки птицы можно условно разделить на 4 подразделения, а именно: птичники, где осуществляется выращивание птицы, цеха убоя и переработки птицы, комбикормовый завод, вспомогательное производство.

По результатам исследований выявлено 176 источников выбросов вредных веществ в атмосферу (129 организованных и 47 неорганизованных). Суммарный выброс в атмосферу составляет 241,726 т/год. Предприятие работает в пределах установленных нормативов. Основная нерешенная проблема – запах от птичьего помета.

Для решения проблемы повышения уровня экологической безопасности, рекомендуется использовать ряд технологических решений: Установка метантенков для устранения запаха.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор А.М. Адам

СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПОСРЕДСТВОМ ЛИКВИДАЦИИ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А.И. Гудкова
gudkova-94@list.ru

В настоящее время экологическая обстановка в большинстве городов и населенных пунктов сохраняется напряженной.

Актуальным направлением по улучшению качества жизни является организация ликвидации накопленного вреда окружающей среде.

Накопленный вред окружающей среде - вред, возникший в результате прошлой экономической и иной деятельности, обязанности по устранению, которого не были выполнены либо были выполнены не в полном объеме.

Объекты накопленного вреда окружающей среде - территории и акватории, на которых выявлен накопленный вред окружающей среде, объекты капитального строительства и объекты размещения отходов, являющиеся источником накопленного вреда окружающей среде.

Организацию работ по ликвидации накопленного вреда вправе осуществлять органы государственной власти субъектов РФ и органы местного самоуправления на объектах, включенных в государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде

Организация работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде включает в себя проведение инженерных изысканий, разработку проекта работ по ликвидации накопленного вреда, его согласование и утверждение, проведение работ по ликвидации накопленного, контроль и приемку выполненных работ.

Ликвидация объектов накопленного вреда окружающей среде будет способствовать улучшению состояния окружающей среды и созданию более комфортных условий проживания для населения.

Научные руководители – канд. экон. наук, доцент А.В. Гатилова, ст. государственный инспектор Томской области в области охраны окружающей среды Департамента ПР и ООС Томской области А.И. Дорохова

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ СХК

А.А. Дерябина
delinaleks@gmail.com

Основным видом деятельности Сибирского химического комбината (СХК) является производство ядерного топлива для российских и зарубежных атомных станций. Составной частью системы контроля окружающей среды, действующей на СХК, является контроль мощности дозы гамма-излучения на местности.

Для реализации производственного радиационного контроля на СХК в 2000 году создана автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО – СХК). Изначально в состав системы входили 2 поста радиационного контроля на базе приборов КСП-4 и УИМ2-2. Для контроля сточных вод, используется один пост "ВХ-1".

Система АСКРО может функционировать в трех режимах: штатный режим (при уровнях до 60 мкР/час); предаварийный режим (от 60 до 120 мкР/час); в аварийный (при уровнях МЭД, превышающих 120 мкР/час).

Устаревшие средства измерения, связи и передачи данных выработали свой ресурс, поэтому в настоящее время ведутся работы по модернизации и расширению системы. В данной работе автор статьи принимала активное участие в процессе прохождения производственной практики на АО «СХК». На сегодняшний момент количество постов достигло 10.

Модернизация системы АСКРО АО «СХК» позволит решить проблему замены и ремонта приборов, выходящих из строя, обеспечит реализацию дополнительных возможностей: проводить измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения в единицах измерений системы СИ (зиверт); проводить спектрометрический анализ воздушной и водной среды; осуществлять измерение МЭД в воде, а не над водой; проводить определение координат и нанесение мест измерений на карту; визуализировать получаемые данные; оперативно получать информацию о содержании определенных радионуклидов в окружающей среде.

Научный руководитель – начальник отдела мониторинга радиационной обстановки ОГБУ «Облкомприрода», ст. преподаватель В.А. Коняшкин.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ В РЕКРЕАЦИОННОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

Е.В. Колмакова
anel-973@yandex.ru

Рекреационное природопользование – это совокупность всех видов рекреационных занятий, использующих компоненты природы, удовлетворяющие потребности населения в осуществлении рекреационной деятельности.

Экологическое нормирование рекреационного воздействия на природные геосистемы представляет собой весьма сложную и мало разработанную экологическую задачу, включает спектр разнообразных методов и подходов вычисления нагрузок на среду при различной степени устойчивости их к воздействию.

Каждый природный комплекс обладает в естественном состоянии предельной рекреационной емкостью, которая определяется психофизиологической комфортностью и устойчивостью. Устойчивость территории представляет способность природного комплекса противостоять рекреационным нагрузкам до некоторого предела, за которым происходят необратимые его изменения. В качестве источника воздействия, который необходимо нормировать, принимается количество рекреантов.

Нормы рекреационных нагрузок устанавливаются по-разному для: 1) различных типов одного из ландшафтных компонентов; 2) различных типов ландшафтных комплексов; 3) отдельных видов рекреационной деятельности; 4) различных функционально-ландшафтных систем; 5) различные совмещенные варианты.

Психологическую емкость однодневных троп можно определить по формуле $E = (C - V/O + 1) \cdot 20$, где E – емкость тропы, чел; C – длина светового дня, ч; V – время прохождения тропы, ч; O – время максимальной остановки, ч; 20 – оптимальная численность группы рекреантов, чел.

При определении устойчивости территории используются формулы, соответствующие отдельному биотопу. При разработке рекреационного комплекса следует просчитать каждый тип биотопа в отдельности.

Научный руководитель – канд. биол. наук, д-р техн. наук, профессор А.М. Адам

ВЛИЯНИЕ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА КАЧЕСТВО ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ ТОМЬ

Е.А. Лыткина
lytkina.elena1995@yandex.ru

Одной из наиболее острых экологических проблем в настоящее время является загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления. Существуют несанкционированные свалки отходов, которые являются источником загрязнения атмосферного воздуха, почв, растительности, а также подземных и поверхностных вод.

На территории Томской области расположено около 18000 тыс. рек, наблюдение за которыми осуществляется Томским Центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и ОГБУ «Облкомприрода». Сравнительный анализ результатов качества воды в реке Томи за 2014-15 гг. показал, что вода загрязнена нефтепродуктами, железом, фенолами, ХПК. В 2015 г. в р. Томи в створе выше и ниже города наблюдалась средняя загрязненность по нефтепродуктам, фенолам, цинку, меди, железу, азоту аммонийному, низкая по азоту нитритному и ХПК. По сравнению с 2014 г. повысилось содержание фенолов, цинка, меди, железа общего, снизилось – азота нитритного и ХПК. Также величина индекса загрязняющих веществ в 2015 г. в створе выше города составляло 4,06, что соответствует 4 «А» классу качества – грязная вода, а в 2014 г. этот показатель был 3,67, вода соответствует 3 «Б» класса качества – очень загрязненная.

Таким образом, по сравнению с предыдущим годом качество воды в створе выше города не изменилось, а в створе ниже города – ухудшилось. Для улучшения качества подземных и поверхностных вод необходимо проводить мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия на водные объекты (например, реконструкция очистных сооружений).

Научный руководитель – ст. преподаватель К.Л. Никитчук

ЛИСТЬЯ ТОПОЛЯ КАК ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. НОВОСИБИРСКА)

Я.С. Матвиенко
matvienko.yana.95@mail.ru

С помощью листьев древесных и кустарниковых насаждений можно различать степень загрязнения воздуха, почв, выделять источники загрязнения, определять зоны их действия, идентифицировать загрязняющие вещества. Многие исследования показали, что листья занимают одно из ведущих позиций в поглощении поллютантов.

Объектом исследования являются листья тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.), отобранные на территории г. Новосибирска, Новосибирской области. Предметом исследования является уровень содержания ртути в отобранных листьях тополя.

Листья отбирались по равномерной сети 4×4 км. Всего отобрано 32 пробы листьев. Инструментальный анализ содержания ртути в образцах сухой массы листьев тополя выполнялся на анализаторе «РА-915М» с приставкой «ПИРО-915+» методом атомной абсорбции, предел обнаружения 5 нг/г. Результаты анализов сведены в базу данных, произведена их статистическая обработка. Среднее содержание ртути в сухом веществе листьев тополя на территории г. Новосибирска (60,5 нг/г) в два раза выше медианного значения (30,2 нг/г), что свидетельствует о значительном разбросе значений и о наличии аномальных концентраций. Минимальное содержание ртути в выборке (12,9 нг/г) сопоставимо с фоновым содержанием ртути в наземных растениях (12,0 нг/г) и фоновым (17,0 нг/г) – в листьях деревьев. Максимальное содержание ртути – 411,0 и 323,3 нг/г установлены в двух точках, расположенных на территории Калининской промышленной зоны, одна из них – в непосредственной близости от санитарно-защитной зоны промышленной площадки ПАО «НЗХК». Необходимо отметить, что ПАО «НЗХК» производит литий и его соединения, используя ртуть в качестве катодного элемента. Фактическое количество выбросов ртути ПАО «НЗХК» в атмосферу за период 2010–2015 гг. составило – 0,574 тонны.

Таким образом, по данным изучения листьев тополя удалось обнаружить аномальные концентрации ртути на территории г. Новосибирска.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор М.В. Олонова

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА (НА ПРИМЕРЕ АО «ТОМСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ»)

А.В. Невядомская
Anechka1403@bk.ru

Интегрированная система менеджмента (ИСМ) – совокупность двух и более систем менеджмента, функционирующих как единое целое.

Внедрение ИСМ становится всё более актуально для российских компаний, с целью активного развития на потребительском рынке и повышения уровня конкурентоспособности. Примером такой компании является АО «Томская генерация», где ИСМ разработана, документирована, внедрена, поддерживается в рабочем состоянии и постоянно улучшается.

Деятельность АО «Томская генерация» соответствует следующим российским и международным стандартам: ГОСТ Р ИСО 9001-2008; ISO 14001:2004; ISO 9001:2008; ISO 50001:2011.

Ежегодно в АО «Томская генерация» разрабатываются Программы в области качества, экологического и энергетического менеджмента, куда входят мероприятия и цели по соответствующим системам менеджмента для их поэтапного достижения.

Действующая ИСМ в АО «Томская генерация», регулярно подтверждается сертификатами российских и зарубежных аудиторских организаций. Практическое применение модели ИСМ на примере АО «Томская генерация» позволила получить комплексные эффекты по нескольким направлениям:

- разработка единой политики в области качества, экологического и энергетического менеджмента;
- систематическое управление документацией;
- комплексное проведение аудитов.

Таким образом, интеграция систем менеджмента может быть охарактеризована как перспективное, практически ориентированное направление развития современного менеджмента, которое способствует значительной оптимизации всех внутренних и внешних процессов деятельности по экологическому, экономическому, социальному и другим аспектам.

Научный руководитель – доцент, канд. экон. наук А.В. Гатилова

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА Г. ТОМСКА

А.П. Недзельский
Diablosever@mail.ru

Значительная антропогенная нагрузка на окружающую среду в городах вызывает необходимость учета экологического фактора при развитии населенных пунктов. Функционирование на ограниченной территории практически всех существующих видов антропогенного загрязнения в условиях высокой концентрации людей приводит к крайне существенному повышению степени экологического риска для всех компонентов окружающей среды: воздуха, растительности, почвы, водных объектов, что отрицательно сказывается на здоровье и качестве жизни людей. Базой для оценки экологического качества и уровня загрязненности территорий и разработки мероприятий по развитию территорий является эколого-географическое картографирование с использованием геоинформационных систем (ГИС).

Экологическая карта г. Томска, разработанная в рамках данного исследования, включает 5 картографических баз данных: источники загрязнения атмосферного воздуха, состояние атмосферного воздуха по 10 приоритетным компонентам, уровень загрязнения водных объектов, водоохранные зоны водных объектов и несанкционированные места размещения коммунальных отходов. Картографические базы данных сформированы методом полуавтоматической привязки с использованием ГИС ArcMap 10.3. Разработанные картографические базы данных полностью совместимы с электронной картой г. Томска М 1:2 000, являющейся официально утвержденной картографической основой муниципальных служб города.

В качестве исходных данных использованы фондовые материалы ОГБУ «Облкомприрода» и Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Томской области. Материалы актуальны по состоянию на I квартал 2015 г. В рамках исследования проведено так же изучение опыта использования экологической информации при обосновании приоритетных направлений развития городских территорий в Российской Федерации, а так же возможности комплексной оценки состояния городской среды с применением ГИС-технологий.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Н.В. Горина.

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ

Г.Н. Сакулина
galinka.sakulina@mail.ru

Управление качеством - деятельность оперативного характера, осуществляемая руководителями и персоналом предприятия, воздействующими на процесс создания продукции с целью обеспечения её качества. Стандарт - это нормативно - технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс правил, норм, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом.

ОЖЦ - сбор информации, сопоставление и оценка входных потоков, выходных потоков, а также возможных воздействий на окружающую среду на всем протяжении ЖЦП. С помощью этого метода оценивают экологические аспекты и потенциальные воздействия на протяжении всего ЖЦП от приобретения сырья до производства, эксплуатации и утилизации.

Наша работа посвящена ОЖЦ самонесущих изолированных проводов в АО «Сибкабель». В ходе изучения были выделены следующие 7 этапов ЖЦ: волочение проволоки; скрутка проволоки; наложение полимерной изоляции и оболочки; испытание кабельных изделий; готовая продукция; транспортировка; продажа. И на каждом из этапов была выделена экологическая составляющая. На 1 этапе: отходы (эмульсии, лом и отходы меди и алюминия и др.); электропотребление; водопотребление; шум. На 2 этапе: отходы; электропотребление; шум. На 3 этапе: отходы (лом и отходы меди несортированные; отходы изолированных проводов и др.). На 4 этапе: электропотребление; шум; отходы (выбросы 3В в производственную среду; отходы меди и др.).

Практически на каждом из этапов производства СИПов происходит негативное воздействие на окружающую среду (истощение материальных, водных и энергоресурсов, а также загрязнение атмосферного воздуха, почвы и воды), и на производственную среду (шум, загрязнение), но выбросы по всем циклонам соответствуют установленным нормативам.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент А.В. Гатилова

СОХРАНЕНИЕ МАКРОМИЦЕТОВ СОСНЯКОВ И КЕДРОВНИКОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В КОЛЛЕКЦИИ *IN VITRO*

М.В. Смакотина
smakotinam@gmail.com

Юг Западной Сибири представляет собой уникальный регион России с высокой концентрацией биоразнообразия и природных ресурсов. Территория Томской области с точки зрения микологии интересный, но еще мало исследованный район. Поиск и выделение новых видов и штаммов макромицетов в культуру перспективно для пополнения коллекций активными продуцентами медико-биотехнологической направленности и разработки новых фармакологических препаратов. Коллекции чистых культур высших грибов, выделенных из природных местообитаний, имеют особенно важное значение для изучения, выделения биологически активных компонентов и отбора наиболее эффективных и продуктивных штаммов.

Коллекция макромицетов «Mycota», собранных преимущественно в лесных экосистемах Томской области, насчитывает около 4900 образцов. Кедрачи и сосняки, являясь базовыми территориями для заготовок дикоросов в Томской области, наименее изучены с точки зрения видового состава макромицетов. Все еще остаются неопределенными около 20- 25% сборов коллекционного фонда. Слабо изучены образцы таких крупных родов, как *Cortinarius*, *Clitocybe*, *Entoloma*, *Inocybe*, *Mycena*, *Psathyrella*.

Процесс получения культур макромицетов в коллекции включает три стадии: сбор и идентификация; выделение культур и верификация; культивирование и изучение. В результате такой работы в Лоскутовском припоселковом кедровнике был обнаружен гриб, введен в культуру, изучен с помощью классических и молекулярных методов, верифицирован как *Neolentinus lepideus*. Данный вид представляет реальный источник получения сложных биологически активных химических соединений с противовирусной активностью. Сохранение и поддержание макромицетов, не часто встречающихся или нестабильно плодоносящих в природе, в коллекции *in vitro* позволяет использовать их в любое время года и способствует сохранению природных грибных ресурсов.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент О. Б. Вайшля

ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ГОРНОГО АЛТАЯ

В.А. Усольцева
viktoriya.usoltseva@mail.ru

Алтайский государственный природный биосферный заповедник создан в 1932 г. в северо-восточной части Республики Алтай с целью сохранения редкого по красоте Телецкого озера, защиты кедровых лесов и ценнейших охотничье-промысловых животных – соболя, лося, марала. Природоохранный режим заповедника включает заповедную строго охраняемую территорию и не заповедную зону, где ведущим направлением является туризм.

В последнее десятилетие туристическая зона испытывает значительное антропогенное давление. На территории озера появилось множество частных маломерных судов, по берегам – туристических баз и неконтролируемое число рекреантов, не соблюдающих заповедный режим. Для решения конфликтной ситуации необходимо провести оценку всех видов экосистемных услуг на территории заповедника, сравнить доходность от их использования и найти баланс в сфере пересечения экономических интересов разных групп населения.

В общую экономическую ценность экосистемных услуг входят стоимость четырех составляющих: 1) прямая стоимость использования – туризм, рекреация, устойчивые охота и рыболовство и др.; 2) косвенная стоимость использования – экологические функции, глобальные эффекты; 3) стоимость отложенной альтернативы – потенциальные выгоды от использования в будущем; 4) стоимость существования. Наиболее хорошо поддается экономической оценке стоимость прямого использования, которая включает ценность потребления (устойчивая заготовка древесины, сбор побочных продуктов леса, охота) и непотребительскую ценность (рекреация и культурные мероприятия, не предусматривающие сбор продуктов).

Более сложным является определение косвенной стоимости использования экосистемных функций: связывание углекислого газа, качество и количество водных ресурсов и др. Эти экосистемные услуги не имеют цены, они потребляются без ограничений, что ведет к их деградации. На начальном этапе формирования рынка экосистемных услуг используется Алтайский государственный природный заповедник.

Научный руководитель – Н.В. Горина

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ ПРИ АНТРОПОГЕННЫХ НАГРУЗКАХ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОГО ЗАКАЗНИКА

М.О. Ширяева
marina.shiryaeva.95@mail.ru

Определение устойчивости экосистем – важная часть в отслеживании их состояния. Нарушение устойчивости ведет экосистему к дисбалансу, и, в результате, к необратимому ее изменению. Методы определения устойчивости экосистем, применяемые в настоящее время, и рассматриваются в данной работе.

Как пример ООПТ в работе рассмотрен Томский заказник. Представлены такие сведения о заказнике, как цель создания, зонирование территории, ограничения хозяйственной деятельности, климатические условия, рельеф, характеристика флоры и фауны.

В работе приведены основные термины, взятые из книги Ю. Одума «Экология (в двух томах)». Из этих понятий был сделан вывод, что сложность экосистемы, то есть наличие в ней большого количества подобных связей – это залог ее устойчивости. Поэтому мною при изучении источников было ожидаемо наличие методик, основанных именно на этом принципе.

Практической частью работы является рассмотрение трех методик определения устойчивости экосистем: метод использования данных по скорости освобождения химических элементов из подстилки для диагностики устойчивости экосистем (метод Поповой Н.В.), метод диагностики устойчивости экосистем по интенсивности процессов трансформации органического вещества (метод Поповой Н.В.) и метод оценки лабильной фитоценотической устойчивости при помощи индекса. (метод Э.Г. Коломыц, Л.С. Шарая).

В результате исследования был сделан вывод о том, что можно считать данные методики применяемыми к особо охраняемым природным территориям, и в частности, возможными к использованию при вычислении устойчивости экосистем в заказнике Томском.

Научный руководитель – канд. биол. наук, д-р техн. наук, профессор А.М. Адам.

ПЕРВЫЙ ШАГ (секция научных работ школьников)

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПАПОРОТНИКОВ СМЕШАННОГО ЛЕСА В ОКРЕСТНОСТЯХ СИНЕГО УТЕСА

Е.А.Безгинова
lidiaoct@yandex.ru

На территории Томской области произрастает несколько видов папоротников. На сегодняшний день многие из видов папоротников уже занесены в «Красные книги» регионов и России. Мы решили изучить видовое разнообразие папоротников для оценивания их экологического состояния. Изучение папоротников происходило в окрестностях п. Синий Утес маршрутным способом в летне-осенний период 2016 г.: обследовали территорию, собрали образцы папоротников, определили виды, произвели фотографирование, измерение морфометрических показателей: длина листа (вайи); максимальная ширина, состояние сорусов; определили индекс жизненности – IVC. оценивалось обилие видов папоротников в ценопопуляциях (по школе О. Друде), оценили экологическое состояние популяций папоротников на изучаемой территории. Данные подвергались статистической обработке

При обследовании территории, прилегающей к п. Синий Утес мы выявили три вида папоротников: *Pteridium pinetorum* C.N. Page et R.R. Mill subsp. *sibiricum* Gureeva et C.N. Page – Орляк сосновый подвид сибирский; *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. – Страусник обыкновенный; *Athyrium filix-femina* (L.) Roth – Кочедыжник женский.

Обилие *P. pinetorum* в разных точках наблюдения внутри смешанного леса можно оценить как Soc (sociales) – растения смыкаются надземной частью, образуя фон или Сор₃ (copiosae₃) – растения встречаются очень обильно. Несмотря на немногочисленную встречаемость, жизненность *M. struthiopteris* и *A. filix-femina* хорошая (полная), что выражается в полном развитии морфометрических показателей и органов размножения.

Научный руководитель – учитель биологии и химии МАОУ «Спасская СОШ» Л.С. Мочалова

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ В БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ

П.Е. Астраханцева
polinka.belkovna@mail.ru

В последние десятилетия уровень потребления электроэнергии неуклонно растёт. Следствием этого процесса является дефицит природных ресурсов для обеспечения населения электроэнергией, а также угроза благополучию окружающей среды. Энергетический сектор выбрасывает около 50% всех вредных веществ в атмосферу страны.

Как показывает практика, проведение энергосберегающих мероприятий способно более чем в 2 раза снизить потребление электроэнергии в бытовых условиях. К таким мероприятиям относятся: использование солнечного освещения в дневное время суток, замена ламп накаливания на энергосберегающие, выключение из розеток всех неработающих электроприборов, правильное использование электрической и газовой плит.

Мы решили проверить, насколько эффективное использование электроэнергии способно уменьшить расход топливных ресурсов и снизить вредное техногенное воздействие на природу. Для этого мы проводили энергосберегающие мероприятия в моей семье в течение месяца и выяснили величину сэкономленной энергии. Затем мы рассчитали, сколько энергии потенциально сможет сэкономить население г. Северска, если будет проводить энергосберегающие мероприятия. В конечном итоге, мы высчитали величину сэкономленного топлива и предотвращённых выбросов углекислого газа.

При проведении энергосберегающих мероприятий в нашей семье мы выяснили, что в быту можно сберечь около 50% электроэнергии.

При проведении энергосберегающих мероприятий всем населением г. Северска может быть сэкономлено почти 586,5 тонн (или 10 вагонов) каменного угля и предотвращено почти 1 миллион кубометров выбросов углекислого газа в атмосферу в месяц.

Научный руководитель – учитель биологии и экологии МБОУ «СОШ №198» г. Северска Т.В. Яппарова

БРИОФЛОРА ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ШЕСТАКОВО ЧЕБУЛИНСКОГО РАЙОНА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Ашихмина

Исследование бриофлоры проводилось в середине июля 2016г. в окрестностях с. Шестаково Чебулинского района Кемеровской области.

Всего было собранно 54 образца, обнаружено 27 видов мхов, относящихся к отряду листостебельные мхи (Bryopsida). Все найденные мхи принадлежат к 16 семействам, среди которых наиболее широко представлено семейство Amblystegiaceae - 4 вида (15,4%): *Amblystegium serpens*, *Drepanoelaha polygamus*, *Drepanocladus aduncus*, *Leptodictyum riparium*. Из семейств Brachytheciaceae, Bryaceae, Pylaisiaceae было обнаружено по 3 вида (11,5%). 27 видов относятся к 21 роду, среди которых наиболее широко представлены рода *Bryum* - 3 вида (12%), рода *Brachythecium*, *Drepanocladus* и *Orthotrichum* представлены 2 видами каждый (по 8%), остальные 19 родов – одним видом каждый.

Наиболее часто встречаются виды: *Orthotrichum obtusifolium* – 14 раз (25,9%), *Leskea polycarpa* и *Warnstorfia exannulata* – 10 раз (18,5%). Более половины видов (55,5%) найдено только на почве, 6 видов (22,2%) – на коре. Наибольшую вариабельность в отношении субстрата показала *L. polycarpa*, отмеченная на почве, коре деревьев, на песчаных наносах на берегу реки. Наибольшее количество видов – 17 (62,9%) – найдено на берегу реки. На сырых и заболоченных лугах обнаружено 10 видов (37,0%). На разнотравных и злаково-разнотравных лугах встречено 2 вида (7,4%): *Abietinella abietina* и *Brachythecium salebrosum*; на остепненных лугах отмечен только 1 вид – *B. salebrosum*, который встречается практически во всех типах местообитаний. Большинство видов найдены только в одном местообитании, например: *Amblystegium serpens*, *Drepanocladus aduncus*, *Bryum argenteum* и др. – на берегу реки, *Bryum neodamense*, *B. pseutotriquetrum* – только на сырых и заболоченных лабазниковых лугах.

Необходимо отметить, что *B. neodamense* (Bryaceae) ранее был отмечен на территории области только для Салаирского края. В районе с. Шестаково вид был найден на заболоченной окраине сырого лабазникового луга вместе с *Sanionia uncinata* и *B. pseutotriquetrum*.

Научный руководитель – педагог дополнительного образования МБОУДО «ЦДОД им. В. Волошиной» г. Кемерово Е.П. Аверина

ПОВРЕЖДЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДСКОГО ПАРКА И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НЕМУ ТЕРРИТОРИЙ СТВОЛОВЫМИ НАСЕКОМЫМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ.

Д.А Бельтоева
vekz151274@mail.ru

Стволовые вредители – одна из распространенных причин ослабления и усыхания насаждений, с ними связаны большие количественные и качественные потери древесины, а также преждевременное отмирание отдельных деревьев и целых участков леса. Гипотеза: Мы предполагаем, что состояние городского парка и прилегающих к нему территорий по уровню повреждений древесных насаждений стволовыми насекомыми вредителями тяжелое.

Цель: Оценить состояние городского парка по уровню повреждений древесных насаждений стволовыми насекомыми вредителями.

Среди стволовых насекомых вредителей большой ареал распространения имеют: Гравёр, Вершинный короед. Небольшой ареал распространения: Древесинник Хвойный, Златки, Усачи. Точечно встречаются: Заболонник Берёзовый, Стенограф, Типограф, Союзный Еловый короед.

Оценив области распространения и массовость стволовых вредителей, мы можем сказать, что больше всего подвержены их заселению такие части парка, как прибрежная и граничащая с объездной дорогой.

Общее лесопатологическое состояние городского парка и прилегающих к нему территорий занимает промежуточную категорию между II и III классом. Древостой – ослаблен (процент повреждения деревьев колеблется от 13 до 17%)

Проведенное исследование позволило нам сделать вывод о том, что состояние городского парка и прилегающих к нему территорий по уровню повреждений древесных насаждений стволовыми насекомыми вредителями тяжелое. Наша гипотеза подтвердилась.

Научный руководитель – методист, п.д.о. МОУДО «ДЭБЦ» С.А. Фоменко

АМАРАНТ – ЧУДО РАСТЕНИЕ XXI ВЕКА

Е.К. Беркова
berkovan@sibmail.com

Амарант – перспективное растение, которое выращиваются во многих странах мира на зерно, корм животным, в пищевых и декоративных целях. Сотрудники лаборатории интродукции сельскохозяйственных растений СибБС и кафедры агрономии ТГУ начали заниматься возрождением забытых сельскохозяйственных культур.

Цель нашей работы: исследование возможности выращивания и получения семян амаранта в окрестностях г. Томска.

Исследования проводили с мая по сентябрь 2016 г. на дачном участке, расположенном в пос. Ключи. Был выделен участок земли площадью 6,5 м², расположенный на солнечной стороне дачного участка, без застоя воды, достаточно освещённый со всех сторон. Посев семян амаранта «Кизлярец» и «Чергинский» провели 01.06.16 г. Первые всходы на обеих делянках появились на четвёртый день. Средняя скорость роста в июне у сорта «Чергинский» – 1,2 см в день, у сорта «Кизлярец» – 1,3 см в день. В июле начался интенсивный рост, наблюдались две фазы: бутонизации и начала цветения. В августе в начале массового цветения продолжался рост стебля амаранта. В фазу образования семян рост стебля уменьшился, декоративность амаранта сохраняется. С конца августа – срезка соцветий, период заготовки семян, которые собирали только с самых крупных растений с достаточно созревшей метёлкой, чтобы использовать в кулинарии. Часть семян оставлены для высадки на следующий год.

Уборка растений произведена 11.09.2016. Оставшиеся несколько растений легко переносят низкие плюсовые температуры, сохраняют свои декоративные свойства. По состоянию на 11 сентября:

сорт «Кизлярец» Высота – 291 см. Длина метёлки – 104 см. Семена мелкие округло-овальные, жёлтые, блестящие. Собрано 820 г семян. Vegetационный период – 95 – 107 дн.

сорт «Чергинский» – 296 см. Длина метёлки – 125 см. Семена мелкие блестящие, имеют чёрную окраску. Собрано 800 г семян. Vegetационный период – 105 – 111 дн.

Научный руководитель – учитель биологии МАОУ Заозёрной СОШ № 16 г. Томска В.Ф. Зябрева

ИЗУЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ХРОМОСОМ У ШАХТЕРОВ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ

Д.В. Борченко
borshenko-d@mail.ru

Условия труда на угольных шахтах опасны не только из-за высокого риска травматизма, они способны оказывать негативное воздействие на здоровье рабочих, вызывать повреждения ДНК и повышение риска онкологических заболеваний.

Мы решили обследовать рабочих угольной шахты Кузбасса (шахта Первомайская) с использованием метода учета хромосомных aberrаций в клетках крови. В период медицинского осмотра квалифицированный медицинский работник забирал кровь из локтевой вены в одноразовый вакутейнер, который затем перевозился в лабораторию для анализа. Всего было обследовано 59 некурящих шахтеров (мужчины, средний возраст – 48 лет). В качестве контроля были обследованы доноры станции переливания крови – некурящие жители той же местности, не работающие на производстве (мужчины, $n=61$; средний возраст 49 лет). Подготовку препаратов хромосом (полумикрометод культивирования лимфоцитов крови) и учет aberrации хромосом проводили согласно рекомендациям Н.П. Бочкова.

Наши исследования показали, что у обследованных шахтеров шахты Первомайская средняя частота клеток с повреждения хромосом в три раза выше, чем в контрольной группе ($3,57 \pm 0,25\%$ против $1,13 \pm 0,13\%$). При этом наблюдалось повышение как частоты одиночных фрагментов, хроматидные обмены, парных фрагментов, дицентрических, кольцевых хромосом, атипичных моноцентриков.

Таким образом, проведенное исследование показало высокий уровень повреждений хромосом у шахтеров, что может быть связано с воздействием целого комплекса факторов производственной среды (полициклические ароматические углеводороды, тяжелые металлы, радон, угольная пыль).

Научный руководитель – канд. биол.наук, доцент кафедры генетики Кемеровского государственного университета В.И. Минина

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕМЯН СПАРЖЕВОЙ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ СИБИРСКОГО КЛИМАТА

К.К. Бурков
burkov_games@mail.ru

Не так давно в томских продуктовых магазинах появилась мороженная стручковая фасоль. У нас есть дача в п. Тимирязево, где мы выращиваем много разных овощей. Семена фасоли, культуры теплолюбивой, у нас в Сибири дороговаты, и не всегда вызревают в наше короткое лето. Обычно мы сажаем стручковую фасоль «Масляный король». Этот сорт дает очень хороший урожай и имеет хорошие вкусовые качества. В этом учебном году после экскурсии в Ботаническом саду ТГУ доцент, канд. биол. наук Михайлова С.И., предложила мне вырастить на нашей даче другой сорт фасоли – «Черный опал» и понаблюдать за его развитием. А затем сравнить результаты с сортом «Масляный король».

Я предположил, что, возможно, если научиться выращивать самим не только зеленые бобы, но и семена фасоли для будущего урожая, это будет выгоднее, чем покупать их каждый год в магазине.

Выращивание стручковой фасоли «Черный опал» и «Масляный король» производилось на даче, в поселке Тимирязево. Посев производился в два этапа: 25.05.2016г. и 07.06.2016г. – по равному числу семян каждого сорта. В течение лета наблюдал за фазами развития фасоли от посева до сбора семян. Урожайность сорта «Черный опал» = 4 кг с 1 м², сорта «Масляный король» = 3 кг с 1 м².

Получив хороший урожай сорта «Черный опал», я решил приготовить семена для посева на следующий год. И это оказалось намного выгоднее выращивать семена для будущего урожая, чем покупать семена в магазине с экономической точки зрения. В одном пакетике содержится от 23 до 25 штук семян, и стоит такой пакетик около 32 рублей. У меня получилось заготовить 250 штук семян, что равняется 10 пакетикам, при условии, что семена все обладают хорошей всхожестью.

Научный руководитель – учитель биологии МАОУ Заозёрной СОШ № 16 г. Томска В.Ф. Зябрева

НИТРАТЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

А.А Бухлина
obuhlina@mail.ru

Последнее время весьма актуальной стала проблема, связанная с контролем содержания нитратов в сельскохозяйственных растениях.

Для исследования были взяты плоды растений, купленные у разных поставщиков. Яблоки: Азербайджан, Литва, Россия (г. Липецк). Томаты: Россия (г. Новосибирск), Огурцы: Казахстан, Россия (г. Новосибирск). Картофель: Россия (г. Томск). Морковь: Израиль, Россия (г. Томск). Свекла: Россия (г. Томск). Капуста: Россия (г. Томск). Зелень: Казахстан. Салат: Россия (г. Новосибирск)

Было выявлено, что в разных овощах содержится разное количество нитратов, например, в огурцах из новосибирских теплиц норма ПДК нитратов превышена более чем на 100 мг/кг, а в огурцах из Казахстана это превышение не ощутимо (менее 0,1 мг/кг).

На основании этого исследования можно сказать, что в листовых овощах (в частности в салате и укропе) и тепличных растениях содержание нитратов превышает норму, такие продукты, при употреблении их в больших количествах, могут привести к пищевому отравлению. Это исследование поможет правильно выбирать фрукты и овощи, безопасные для организма человека, не выходя за рамки ПДК нитратов в овощах (картофель – 250 мг\кг, морковь – 250 мг\кг, огурцы – 150 мг\кг и т.д)

Согласно изученной литературе можно сделать выводы, что разные овощи и фрукты накапливают нитраты в ходе хранения. В разных частях плода, корнеплода, клубней содержится разное количество нитратов.

Проблема накопления нитратов в сельскохозяйственной продукции и его вредного воздействия на человека, в наше время является одной из наиболее острых и актуальных, ведь иногда их повышенное потребление приводит к кислородному голоданию и нарушению деятельности ЦНС. Но никакого радикального решения пока не найдено.

Научный руководитель – учитель биологии МАОУ гимназии № 26
О.В Деминова

ОЦЕНКА КИСЛОТНОСТИ ВОДЫ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Е.Р. Власенко
bebi2009@mail.ru

Среди весьма серьезных проблем экологического плана наибольшее беспокойство вызывает нарастающее загрязнение воздушного бассейна Земли примесями, имеющими антропогенную природу. Выделяющиеся в процессе человеческой деятельности диоксид серы (SO_2) и оксиды азота (NO_x) трансформируются в атмосфере земли в кислотообразующие частицы. Эти частицы вступают в реакцию с водой атмосферы, превращая ее в растворы кислот, которые и понижают pH воды. Атмосферные осадки могут оказывать как прямое, так и косвенное воздействие на живую и неживую природу. Из этого следует, что меры по частичному восполнению ущерба или его предотвращению зависят от оценки фактического состояния.

Я решила исследовать кислотность талой, водопроводной воды, а также воды из колодца с помощью индикатора и двух видов растений: петуния балконная и бархатцы спарки.

Исследования проводились путем сбора данных и последующего изучения материала. Определение кислотности воды проводилось с октября 2016 года по март 2017 года. Пробы воды отбирались в Молчановском районе Томской области и в пределах города Томска. pH воды определяла при помощи универсальной индикаторной бумаги. Цветы были посажены 14 февраля, первый росток появился 18 февраля.

В результате проведенного исследования анализа проб питьевой воды выяснилось, что на территории Молчановского района Томской области и города Томска все пробы воды являются пригодными для использования. Установлено, что значение pH снежного покрова от 7 (нейтральная среда) до 6 (слабокислая среда), что соответствует нормальным значениям pH воды.

Исследование с растениями показало, что водопроводная вода является более благоприятной для живых организмов, чем талая вода.

Научный руководитель – учитель МАОУ гимназии №26 О.В. Дёмина

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – УЧИТЕЛЬ БИОЛОГИИ МАОУ ГИМНАЗИИ №26 О.В. ДЁМИНОВА РАЗВЕДЕНИЕ КОРМОВЫХ ТАРАКАНОВ В УСЛОВИЯХ «ЖИВОГО УГОЛКА»

З. Галеева
platanthera_g@mail.ru

Тараканы – универсальный корм практически для всех ящериц и земноводных, некоторых черепах и змей. Также ими кормят птиц и пауков. В таракане содержится в три раза больше белка, чем в курятине. Кроме того, тараканы имеют ряд преимуществ перед другими кормовыми насекомыми.

Цель – выявить наиболее оптимальные условия для разведения некоторых видов кормовых насекомых (тараканов) в условиях «Живого уголка». Задачи: сравнить скорость размножения нескольких видов тараканов на различных субстратах и с использованием разных вариантов кормов. Подобрать наиболее оптимальные условия разведения для каждого вида.

В эксперимент были включены: *Nauphoeta cinerea* (Т. мраморный), *Periplaneta americana* (Т. американский), *Archimandrita tessellata* (Т. лесной гигантский), *Gromphadorhina portentosa* (Т. мадагаскарский).

В качестве субстрата опробованы: картонные ячейки из-под яиц, упаковочный картон, кокосовая и древесная стружка, скорлупа кедрового ореха (в разных сочетаниях). Кормление проводилось раз в 3 дня, как растительной, так и белковой пищей (гамарус).

Наилучший результат показали *Nauphoeta cinerea*, которые за 4 месяца увеличили свою численность в 5,5 раз. Для них оптимальным проявил себя субстрат из 2 слоев упаковочного картона в сочетании с картонными упаковками из-под яиц и кокосовой стружкой. *Periplaneta americana* показали себя чувствительными к объёму контейнера (5 л), самки только трижды откладывали отёки. Апробирован субстрат, сочетающий скорлупу кедрового ореха, древесные и кокосовые стружки в сочетании 1:2:2. Он оказался слишком влагоёмким и требующим частой замены.

Исследование планируется продолжить, чтобы подобрать максимально подходящие условия для быстрого размножения и развития отдельных видов кормовых тараканов.

Научный руководитель – педагог дополнительного образования МБОУ ДО «ЦДОД им. В. Волошиной» Л.А. Горшкова

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ СТЕПНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

К.С. Гаврилова, Д.А. Колотий

Исследования проводились во время экспедиции Научного общества учащихся «Ареал» в окрестностях с. Шестаково Чебулинского района Кемеровской области в июле 2016 г. Изучены ценопопуляции и некоторые особенности трех видов, внесенных в региональную Красную книгу со статусом 2 – сокращающиеся в численности.

Прострел Турчанинова – многолетнее растение с толстым многоглавым вертикальным корневищем. Ценопопуляция располагается в верхней части склона юго-западной экспозиции на остепненном разнотравном лугу на площади около 15 м². Численность – около 50 экземпляров. Средняя плотность на пробных площадках – 5,8 экз/м². Возрастной спектр правосторонний, с преобладанием имматурных особей (52%).

Серпуха окаймленная – многолетнее травянистое растение с корневищем. Ценопопуляция располагается вдоль гребня Шестаковского яра на склоне южной экспозиции на разнотравно-злаковых и злаково-разнотравных степных участках, тянется полосой шириной около 10 м, длиной около 300 м. Численность более 1000 особей. Большинство особей (61%) находятся в генеративном периоде.

Лук Водопьяновой Многолетнее корневищно-луковичное растение. Произрастает вместе с серпухой окаймленной, но чаще встречается на участках с более разреженным травостоем и спускается ниже по склону. Численность более 1000 особей. Средняя плотность на пробных площадках – 5,2 экз/м². Большинство особей (64%) находятся в генеративном периоде. Во время исследования растения находились в фазе плодоношения – начала диссеминации, были собраны цветоносы с семенами.

На одном цветоносе находится от 2 до 9 цветоножек (в среднем – 3,8 шт) с трехгнездными коробочками, в которых семена располагаются парно. В среднем на одном цветоносе находится 22,8 семян. Средний размер семян – до 2 мм х 1,5 мм. Около 15% собранных семян оказались невызревшими. В ходе работы изучена всхожесть в разных условиях прорастания и описаны начальные этапы развития растений.

Научный руководитель – педагог дополнительного образования МБОУДО «ЦДОД им. В. Волошиной» г. Кемерово Е.П. Аверина

ПОРОДЫ ГОЛУБЕЙ ГОРОДА КЕМЕРОВО

Р. Глебов
nou_areal@ngs.ru

На сегодняшний день зафиксировано более 800 пород голубей. Голубеводство сочетает в себе спорт, эстетическое наслаждение, целенаправленную занятость свободного времени, получение определенных знаний, воспитывает у человека бережное отношение к природе. В последние годы в Кемерово голубеводство стало менее заметным для широких масс. Между тем, в городе живут люди, которые поддерживают традиции голубеводства и разводят разные породы голубей.

Цель: изучение разнообразия пород голубей г. Кемерово, их распространенности, численности и использования. Задачи: 1. Разработать опросный лист для голубеводов, провести анкетирование. 2. Составить список пород голубей г. Кемерово, выявить их распространенность, количество и возможность использования в современном городе.

Информация собиралась методом интервьюирования. Нами было опрошено все 8 голубеводов города. В основном это люди старше среднего возраста, которые нашли себе занятие «по душе» ещё в детстве и с тех пор продолжают заниматься разведением голубей. Стаж голубеводов составляет до 44 лет. Большинство голубятен расположены в частном секторе и только одна районе современной застройки. В среднем площадь голубятен составляет 18,5 м². Минимальный размер голубятни 4м², а максимальный – 20,25м².

Всего было отмечено 18 пород: американские кормилки, почтовый, узбекские бойные, бакинцы, евро-азиатские, чиграши, таклы, павлины, северокавказские покаты, якобины, старонемецкие чайки, китайские чайки, турманы, снегири астраханские, статные, панцирные.

Составлена справочная таблица по породам голубей в Кемерово, с фотографиями пород и основными сведениями о них. Самыми популярными являются голуби бакинской породы - 265 особей, а самыми малочисленными - северокавказские (5 особей), так же немногочисленны породы астраханские («снегири») (8), таклы (10), северо-кавказские покаты (7), евро-азиатские (14), панцирные (8), старо-немецкие чайки (14).

Научный руководитель: педагог дополнительного образования МБОУ ДО «ЦДОД им. В. Волошиной» Л.А. Горшкова

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ЗОРКАЛЬЦЕВСКОГО КЕДРОВНИКА

Т.Р. Гниненко
chervonez79@mail.ru

Изучение и сохранение биологического разнообразия актуально в условиях усиливающегося антропогенного воздействия на экосистемы, а именно членистоногие животные, играют важную роль в трансформации вещества и энергии. Мы решили изучить представителей типа Членистоногие в естественных природных условиях Зоркальцевского кедровника

На исследуемой территории произрастают кедры, сосны, ели, пихта.

Подлесок составляют шиповник, калина черемуха, рябина. Растения травянистого яруса: злаки (костер, мятлик, тимофеевка, лисохвост), бобовые (душистый горошек, чина Гмелина), разнотравье (вероника, княжик, примула, герань, подорожник, сныть, борщевик, папоротник орляк, лютик едкий, чистотел, земляника, крапива).

Использовали методы сбора насекомых: кошение воздушным сачком, стряхивание насекомых на полотно, ловля на приманку.

Обнаружили 9 представителей класса Насекомые и 3 представителя класса Паукообразные. Класс Насекомые: Отряд Жесткокрылые (жуки): Жук-долгоносик, Жук –листоед, Жук-мертвоед.

Отряд Перепончатокрылые: Муравей.

Отряд Двукрылые: Муха журчалка.

Отряд Сетчатокрылые: Златоглазка.

Отряд Чешуекрылые: Крушинница, Пяденица, Брюквенница.

Класс Паукообразные: Цветочный паук, Паук волк, Сенокосец.

Увидели следы: Пихтового усача, Щитовки, Черёмухового галлового клеща.

Полученные сведения по фауне насекомых – важная информация для обоснования необходимости поддержания ООПТ «Зоркальцевский кедровник», они могут быть использованы как учебный материал при проведении полевых практик, разработки экскурсионных маршрутов для экологической тропы «Кедровый край».

Научный руководитель – учитель биологии и экологии МБОУ «Зоркальцевская СОШ» О.Л. Червонец

К ВОПРОСУ О СВЯЗИ ЛИШАЙНИКОВОЙ ФЛОРЫ С СУБСТРАТОМ И ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

М.А. Годымчук
lidiaoct@yandex.ru

Для оценки качества воздуха широко используются лишайники. Нет однозначного мнения о факторах, влияющих на их существование и развитие. Район нашего исследования – местность, окружающая п. Синий Утес, характеризуется отсутствием промышленных объектов, малой антропогенной нагрузкой на атмосферу.

Целью исследования было изучение видового состава лишайников, развивающихся на коре зрелых древесных пород, преобладающих в местности: *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*, *Populus tremula* и выявление связей эпифитной лихенофлоры с комплексом абиотических факторов. Измерялась площадь покрытия, изучалась степень встречаемости по шкале А.И. Пярна и Х.Х. Трасса, производилась оценка жизненного состояния по пяти бальной шкале И.Ф. Скириной, проводился сравнительный анализ состояния лишайников на чистой и урбанизированной территории.

Мы пришли к выводам, что на фоновом участке 50% лишайников с одинаковой вероятностью встречаются на березе, осине и сосне, в то же время выявлена приуроченность лишайников к определенным породам деревьев. На фоновом участке флора изученных эпифитных лишайников включает 18 видов, встречаются в обилии высокочувствительные и чувствительные к загрязнению виды (*Evernia mesomorpha*) и чувствительные виды из родов *Physcia*, *Flavopunctelia*, *Parmelia*. На участке городской территории выявлено значительное снижение индекса жизненного состояния, уменьшение площади лишайникового покрытия коры берез и осин, что подтверждает версию о влиянии на лишайники загрязнения воздуха. Таким образом, состояние лишайников зависит как от субстрата, так и абиотических факторов окружающей среды.

Научный руководитель – учитель биологии и химии МАОУ «Спаская СОШ» Л.С. Мочалова

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г.О. СТРЕЖЕВОЙ И Г.НИЖНЕВАРТОВСКА

В.И. Гончарова
Love-me1971@mail.ru

Целью нашего исследования было выполнение сравнительного анализа качественных характеристик водных объектов в окрестностях г.о. Стрежевой и г. Нижневартовска.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1. Выбрать участки для исследования. 2. Собрать беспозвоночных. 3. Определить видовое разнообразие водных объектов. 4. Оценить состояние водоёмов по составу беспозвоночных.

Для исследования были выбраны 6 участков, три из них находятся в окрестностях г.Нижневартовска (№1, 2, 3), три водоема расположены в окрестностях г.о.Стрежевой (№ 4, 5, 6). Все водоёмы являются стоячими, и располагаются в районах дачных участков, примерно на равном расстоянии от города, и дорог. Нами были выполнены характеристики водоемов, с видовым определением растений водной и прибрежной зоны. С каждого водоема для исследования были собраны беспозвоночные, которые в дальнейшем были определены и распределены на три биоиндикационные группы.

По полученным результатам мы пришли к заключению, что водоёмы с участков исследования, №3 (близок к загрязнённому), №4, 5, 6 – слабо загрязненные. В водоемах с участков №1, 2 обнаружено 90% организмов, относящихся к 3-ей биоиндикационной группе, что свидетельствует о загрязнении воды на этих участках. Полученные данные по методике Майера подтверждают результаты исследования на участках №1, 2, 4, 6. А водоёмы с участков исследования № 3, 5 оказались слабо загрязненными, но их состояние очень близко к грязному.

Таким образом, степень загрязнения водоемов №1, 2, 3, расположенных в районах дачных посёлков города Нижневартовска, оказалась выше, чем водоемов № 4, 5, 6, расположенных в пригороде г.о. Стрежевой. Это связано с тем, что г. Нижневартовск по степени развитости промышленной инфраструктуры значительно превышает г. Стрежевой.

Научный руководитель: педагог доп. обр. МОУДО «ДЭБЦ»
Л.Н. Сизова

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА ТЕГУЛЬДЕТ

Н.А. Гравитис
IVM121983@yandex.ru

Многие грызуны являются резервуаром природно-очаговых инфекций. К вредным мышевидным грызунам относятся полевки, бурозубки, лемминг, мыши, крысы и др.. К природно-очаговым инфекциям, источником и переносчиком которых они являются, относятся: чума, туляремия, лептоспироз, листериоз, псевдотуберкулез и др. Численность грызунов имеет большое эпидемиологическое значение. Целью наших исследований являлось изучение видового состава мышевидных грызунов.

Сбор данных проводился в Томской обл., Тегульдетский р-н, в окрестностях с. Тегульдет в период с 1 по 24 сентября в 2014 и 2015 гг. На трёх биотопах: пойменный луг, суходольный луг и смешанный лес.

Учеты грызунов проведены методом стандартных ловчих канавок, по пять конусов через каждые десять метров. Отловлено и проанализировано за два года 98 мелких млекопитающих относящихся к 13 видам. Для количественной характеристики видов в сообществе использовались показатель относительной численности на 100 цилиндра/суток и индекс доминирования.

В разных биотопах, группы мелких млекопитающих имеют сходный видовой состав, но различаются по структуре доминирования и численному составу видов. В биотопе «пойменный луг» в 2014 г. отмечено 3 вида, а в 2015 г. 4 вида. Доминирует бурозубка равнозубая, содоминантом является – бурозубка обыкновенная. В биотопе суходольный луг с преобладанием травянистых растений отмечено в 2014 г. 8 видов, а в 2015 г. 9 видов. Доминирующим видом является бурозубка крупнозубая, содоминантом – обыкновенная бурозубка. Доминирование бурозубки крупнозубой объясняется преобладанием травянистых растений и большой численностью насекомых и близко расположенным лесом. В биотопе смешанный лес отмечено в 2014 г. 7 видов, а в 2015 г. 8 видов. Доминирующим видом является: лесная мышовка. Содоминанты – мышь лесная, полевка красная и обыкновенная бурозубка.

Научный руководитель – учитель биологии МКОУ Тегульдетская СОШ В.М. Ильяшевич

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ С ЦЕЛЬЮ ПОДБОРА МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ

В.Д. Ельчанинов, В.Ф. Конусова
kurutus@mail.ru, k-konusova@mail.ru

В мире насчитывается более 20 подвидов медоносной пчелы *Apis mellifera* L. Тёмная лесная (среднерусская) пчела *Apis mellifera mellifera* L. наиболее приспособлена к условиям северных регионов. В настоящее время уникальный генофонд среднерусского подвида медоносной пчелы утрачивается из-за бесконтрольной гибридизации с другими, южными подвидами. Гибридные пчёлы теряют устойчивость к заболеваниям. Это одна из причин гибели медоносных пчёл в мире. Сохранение генофонда тёмной лесной пчелы в последние тридцать лет стало проблемой мирового значения.

Наша работа проводилась как часть исследований научно-практического центра «Апис» при ТГУ. Цель работы: установить соответствие рабочих пчёл от трёх пчелиных семей стандартам среднерусской породы по комплексу экстерьерных признаков.

Пчелиная семья №1: содержится в старообрядческом посёлке в Енисейском районе Красноярского края. Пчелиные семьи №2 и №3 происходят из Алтайского края. От каждой семьи исследовано по 30 рабочих особей. По характеру окраски покровов, значениям кубитального и гантельного индексов, по показателям дискоидального смещения стандартам среднерусской породы соответствует пчелиная семья №1. Пчелы данной группы имеют значения кубитального индекса $1,51 \pm 0,05$ относительных единиц, гантельного индекса $0,841 \pm 0,008$ относительных единиц, соответствующие среднерусской породе. Отмечено 97% доля особей с отрицательным дискоидальным смещением и 100% доля особей с темной окраской полуколец брюшка. В выборках особей от пчелиных семей №2 и 3 обнаружены отклонения от стандартов породы.

Научные руководители – учитель биологии МАОУ СОШ №41 г. Томска Г.А. Павлова, ст. преподаватель О.Л. Конусова

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ГРУНТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СВЕРЧКА ДОМОВОГО

А.О. Журавлева

В последнее время содержание насекомых дома становится все популярнее. Их используют для кормления насекомоядных животных, например, ящериц или лягушек. Среди самых популярных насекомых для домашнего содержания, например, тараканов, плавунцов, палочников, кузнечиков, саранчи, есть и сверчки. Наиболее популярными для содержания являются сверчок домашний, полевой, банановый и двупятнистый. Также сверчков часто содержат и в живых уголках учебных заведений, так как они отлично подходят как объект наблюдения для научных работ.

В живом уголке МБОУДО «ЦДОД им. В. Волошиной» осенью 2016 года появился новый вид животных – сверчок домовый (*Acheta domestica*). Ранее этих насекомых здесь не выращивали, поэтому возникла необходимость в сборе информации по этому виду и подборе грунтов для их наилучшего содержания.

Цель работы: Изучение влияния грунтов на рост и развитие домовых сверчков.

Посмотрев различные рекомендации заводчиков по уходу и содержанию сверчков, было выбрано два варианта субстрата: первый вариант состоит из грунта, опилок, молока и гаммаруса в соотношении 1:1:0,25:0,25; второй вариант состоит из отрубей, овсяных хлопьев и молока в соотношении 1:1:1. Так как во втором грунте не было источника хитина – гаммаруса, производился докорм сверчков из обоих аквариумов для их полноценного развития.

В ходе наблюдения за сверчками, было замечено, что сверчки, содержащиеся на грунте на основе торфа, достигли больших размеров, а также развивались быстрее и интенсивнее, достигли половой зрелости и начали стрекотать на 5 дней раньше, чем сверчки, содержащиеся на втором грунте.

Можно сделать вывод о том, что грунт на торфяной основе является более сбалансированным для питания и жизнедеятельности сверчков.

Научный руководитель – педагог дополнительного образования МБОУДО «ЦДОД им. В. Волошиной» г. Кемерово Е.П. Аверина

ИЗУЧЕНИЕ ЭКДИСТЕРОИДОВ НЕКОТОРЫХ АЛТАЙСКИХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ASTERACEAE

С.А. Зверев
philocleisia@gmail.com

Поиск адаптогенов природного происхождения, способствующих решению вопросов адаптации в экстремальных условиях и перспективных для применения в профессиональном спорте – актуальная задача фитохимии. Большой интерес для современных исследований представляют фитоэкдистероиды – стероиды, структурно идентичные или подобные гормонам линьки и метаморфоза насекомых, оказывающие на организм млекопитающих и человека анаболическое, адаптогенное и общетонизирующее воздействие. Химический синтез фитоэкдистероидов осуществим, но дорог, поэтому основным их источником являются растения.

Цель настоящего исследования – выявление экдистероидов у 5 видов (3 родов) семейства Asteraceae Bercht. & J.Presl (*Centaurea scabiosa* L., *C. sibirica* Willd. ex Ledeb., *Serratula algida* Iljin, *Saussurea alpina* DC., *S. salicifolia* DC.), произрастающих на территории Алтая.

Для качественного анализа были получены экстракты растений (трехкратно экстрагировали 70 % этиловым спиртом на водяной бане при температуре 55 °С). Концентрирование проводилось при помощи ротационного испарителя под вакуумом при нагреве до 50 °С. Анализ на наличие экдистероидов проводился при помощи тонкослойной хроматографии (пластинки марки «TLS Silica gel 60F 254»). Для хроматографического разделения использовалась система растворителей хлороформ – этанол 4:1 (v:v). Фитоэкдистероиды выявлялись в ультрафиолетовом свете ($\lambda = 254$ нм) сравнением R_f на фоне эталонов. В качестве реактива обнаружения применялся ванилин – серный реактив. Для проявления пятен экдистероидов обработанные пластинки нагревали до 110 °С. Порог чувствительности метода составляет 60 мкг.

Результаты исследования подтвердили наличие фитоэкдистероидов у *Serratula algida*, и отсутствие у изученных видов родов *Centaurea* L. и *Saussurea* DC.

Научный руководитель – аспирант Е.А. Борисова.

ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЛОКИСЛЯЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ГРИБОВ

А.А. Зобнина
zobnina_a@list.ru

В настоящее время из-за развития промышленности в окружающую среду выбрасывается существенное количество ксенобиотиков. Значительная доля этих веществ приходится на фенольные соединения. Современные экосистемы не всегда обладают способностью к разрушению таких веществ. Главным редуктором фенольных соединений являются ксилотрофные грибы из-за способности окислять с помощью ферментов ароматические соединения, в том числе ксенобиотики. Среди таких ферментов особую роль играют лакказы (Lcc) и марганец пероксидазы (MnP). В связи с этим целью нашей работы стало создать технологию получения фенолоокисляющих ферментов из культуры ксилотрофных грибов.

Для изучения фенольного окисления активности ферментов были выбраны следующие грибы: *Lentinula edodes*, *Pleurotus ostreatus*, *Pholiota nameko*. Мицелий выращивали с помощью погруженного культивирования с использованием жидкой модифицированной среды Чапека при постоянной аэрации на шейкере (160 об/мин). Все посевы производились в стерильных условиях. На 14, 28, 42 сутки обирали питательную среду и измеряли активность MnP и Lcc.

На 14 сутки Lcc и MnP обнаружили только у *P. nameko*, активности которых составили 6,7 и 0,1 нмоль/мин×мл соответственно. На 28 сутки ферменты были детектированы у всех грибов, при этом максимальная активность наблюдалась у *L. edodes* и составила 15,3 и 15,1 нмоль/мин×мл для Lcc и MnP соответственно. На 42 сутки активности ферментов *L. edodes* упали до 3,9 и 0,2 нмоль/мин×мл. На всем времени культивирования активность лакказ в культуре *P. nameko* оставалась высокой с максимумом 10,0 нмоль/мин×мл на 42 сутки. *P. ostreatus* показал низкую ферментативную активность во всех измерениях.

Таким образом, *P. nameko* эффективный продуцент Lcc, *L. edodes* – MnP, при использовании данной технологии.

Научный руководитель – асп. Е.В. Плотников

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ КАНДЫКА СИБИРСКОГО (*ERYTHRONIUM SIBIRICUM*) НА ТЕРРИТОРИИ П.СИНИЙ УТЕС ТОМСКОГО РАЙОНА

Н.А.Золотарева
lidiaoct@yandex.ru

Кандык сибирский (*Erythronium sibiricum* (Fisch.et Mey) Kryl) является уязвимым реликтовым видом. Мы решили изучить состояние ценопопуляций в трех фитоценозах п. Синий Утес для оценки экологического состояния вида. Заложили в каждом фитоценозе по 5 пробных площадок 50х50 см. обследовали места произрастания Кандыка сибирского, плотность, выполнили морфометрические измерения, изучили репродуктивную способность изучаемых растений по учету потенциальной семенной продуктивности, изучили индекс жизненности (IVC) и индекс размерной пластичности (ISP).

Мы пришли к выводам, что обилие вида в фитоценозах № 1 и № 2 оценивается как sp (sparsae) – встречаются в небольшом количестве, рассеянно; в фитоценозе №3 – оценивается как Cop1 (copiosae1) – особей довольно много. Наилучшие морфометрические показатели (длина листа, высота растения) наблюдались в ценопопуляциях фитоценоза №1 (над теплоцентралью) и фитоценоза №3 (смешанный лес) – размеры цветка. В фитоценозе №2 (возле автодороги) наблюдаются самые низкие показатели. Жизненность хорошая (полная) IVG = 1 во всех фитоценозах. Значение коэффициента вариации менее 15% по всем показателям свидетельствует о стабильности ценопопуляций и отсутствии влияния условий обитания на показатели Проверка прорастания и всхожести семян Кандыка дала отрицательные результаты вследствие несоблюдения необходимых для этого условий. Отмечено отрицательное антропогенное влияние на сохранность ценопопуляций

Научный руководитель – учитель биологии и химии МАОУ «Спаская СОШ» Л.С. Мочалова

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ ТЕЗИОГРАФИИ

А.А. Карпунькина, О.В. Красникова

Совместно с научной группой кафедры биоразнообразия и биоресурсов Института биологии, экологии и природных ресурсов ФГБОУ «КемГУ», мы с 2014 г. работаем над применением метода тезиографии (на основе растительного субстрата) для определения качества речных вод. Первым этапом работы в 2014 – 2015 гг. стала адаптация и апробация метода тезиографии для работы с растительным субстратом. На втором этапе, с 2015 г., идет работа над выявлением характерных изменений тезиограмм в зависимости от химического состава воды для внедрения метода тезиографии для оценки и мониторинга речных вод. Для исследований пробы воды и результаты их химического анализа нам предоставила Комплексная лаборатория по мониторингу загрязнения окружающей среды Кемеровского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».

Метод тезиографии не требует особых затрат, его можно провести практически в каждой лаборатории. С его помощью можно выяснить наличие и характер загрязняющих веществ.

Объектом исследования стали тезиограммы, полученные из растительного материала, выращенного на воде р. Томь и Искитимка. Принцип метода состоит в способности кристаллообразующего вещества (CuCl_2) изменять нормальное образование кристаллов при добавлении его в кристаллообразующий раствор биологической жидкости.

Был проведен анализ морфологических особенностей тезиограмм и выявлены некоторые зависимости их структур от содержания в воде различных веществ. Например, количество центров кристаллизации зависит от общей минерализации веществ, бесцветные структуры дендритов говорят о наличии хлоридов в воде, а цвет тезиограммы зависит от количества катионов железа. В результате дальнейшей разработки этой методики планируется создание определительных таблиц тезиограмм с индикаторными признаками качественных и количественных характеристик загрязняющих веществ речных вод.

Научный руководитель – педагог дополнительного образования МБОУДО «ЦДОД им. В. Волошиной» г. Кемерово Е.П. Аверина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ МЕТОДАМИ ТИТРЕМЕТРИИ И ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ.

Карташова Н.А, Гайфуллин Р. Р.
nata777natasha@mail.ru

В жизни человека главное – это его здоровье. А основу здоровья строят витамины. Всем известно, что витамин С – антиоксидант, защищает организм от последствий стресса, увеличивает устойчивость к инфекциям и т.д. Организм человека не может запастись витамином С, поэтому его нужно постоянно восполнять. Если верить разным источникам, то в апельсинах должно содержаться 50–60мг аскорбиновой кислоты, в лимонах около 40–50мг, в грейпфрутах 45 мг, в бруснике и вишне примерно 15–20 мг.

Мы решили исследовать разные источники содержания аскорбиновой кислоты, проверить в каком из фармацевтических препаратов и продуктов содержание наибольшее, а также определить точность методов исследования.

Исследования осуществлялись методами титриметрии и вольтамперометрии. После снятия результатов мы по формуле вычисляли содержание самой аскорбиновой кислоты, а далее пересчитывали всё в расчёт на 100 г.

Наши исследования показали, что использованные методы исследования достаточно точны (по показаниям стоят примерно наравне). Наибольшее содержание витамина С оказалось в ягодах и разных фармпрепаратах, а в цитрусовых, купленных нами, содержание аскорбиновой кислоты не такое высокое, как описывается в разных источниках-таблицах. Возможно, это связано с тем, что В.В.сейчас цитрусовые не «летние» и поэтому содержание витамина С так отличается.

Научные руководитель – учитель биологии МАОУ Гимназии №55 им. Е.Г Вёрсткиной г. Томска В.В. Терехова, к.х.н, ассистент кафедры ФАХ ИПР НИ ТПУ Е.В. Булычева; к.х.н. ассистент кафедры ФАХ ИПР НИ ТПУ Е.В. Петрова

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАЗВИТИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР (НА ПРИМЕРЕ ОГУРЦОВ)

С.К. Керимова, Ю.А. Цвиль, С.И. Цеповяз
molokova_471116@mail.ru

Огурцы – овощная культура богатая различными питательными веществами и микроэлементами. Урожай огурцов радует нас все лето. А можно ли выращивать огурцы в зимне-весенний период и к апрелю уже иметь урожай? Для нормального развития этого растения в условиях короткого светового дня, выращиваемые растения подкармливались стимуляторами роста.

Основной целью работы являлось определение влияния стимуляторов роста на развитие исследуемых растений. Исследования проводились с февраля по май 2016 г. В качестве образца был взят партенокарпический сорт огурцов F1 Бенефис, предназначенный для выращивания в защищенном и в открытом грунте под пленочным укрытием. Пять экземпляров этого растения были высажены в отдельные емкости объемом по 10 л. Четыре растения обрабатывались стимуляторами роста и одно растение было контрольным.

В качестве стимуляторов роста были выбраны следующие: удобрение «Атлет» – стимулятор роста растений, комплексное органоминеральное удобрение «Гумат+9», регулятор роста «Эпин-экстра» и комплексное минеральное удобрение «Рассада».

Подкормка растений проводилась 3 раза. Для определения влияния стимуляторов роста на развитие растений были исследованы следующие критерии: высота растений, количество листьев, количество цветков, а в дальнейшем завязей и плодов. На последнем этапе подсчитывалось только количество плодов с каждого образца.

Наши исследования показали, что если правильно подкармливать растения, то они лучше развиваются и дают больше урожай в среднем на 30%.

Научный руководитель – учитель биологии МАОУ СОШ № 30 г. Томска Т.А. Молокова

СНЕГ КАК ДЕПОНИРУЮЩАЯ СРЕДА В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

Д.С. Кирпотина, Т.В. Белякова, А.А. Кологривова, А.И. Анисеня
doligers@gmail.com

Проблемы урбэкологии лежат в основе совместного проекта школьников г. Томска, магистрантов и аспирантов ТГУ «Город зеленого цвета». Снег является идеальной депонирующей средой, наглядно показывающей уровень загрязнения атмосферного воздуха в зимний период, поэтому с изучения его свойств и были начаты работы по проекту. В ходе проведения работ были отобраны пробы снегового покрова в Университетской роще (8 точек отбора) и пробы в разных районах г. Томска вблизи общеобразовательных учреждений (18 точек). В снеготалой воде измерялись водородный показатель pH и электропроводность, после пробы были отфильтрованы, сухой остаток взвешен для определения пылевой нагрузки и проведения анализа методом электронной микроскопии. В данное время проводится работа по изучению элементного и микробиологического состава талых вод и расчету пылевой нагрузки.

Выявлено, что наиболее высокий уровень загрязнения характерен для проб, отобранных рядом с источниками антропогенного воздействия. В точке, расположенной на расстоянии 10 метров от пр. Ленина, электропроводность талой воды составила 1713 мСм/см, в Ботаническом саду (на расстоянии 430 м от дороги) – 12 мСм/см. Отмечено так же, что в Ботаническом саду реакция среды талой воды близка к нейтральной, тогда как в точке, расположенной в непосредственной близости от пр. Ленина, где в снеге накоплено наибольшее количество взвеси, pH составляет 9,4. На территории пришкольных участков электропроводность снега варьирует от 9 (школа № 14) до 47 мСм/см (школа № 28). Школа № 14 находится во дворах, вдали от крупных дорог (пр. Мира и ул. Карла Ильмера), а школа № 28 – по адресу пр. Ленина, 245, возле дороги. Таким образом, проведенное исследование показало чрезвычайно высокий уровень загрязнения вблизи автомобильных дорог.

Научные руководители – аспирант И.О. Рожкова-Тимина, магистрант А.Ю. Мачнов

ИЗУЧЕНИЕ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ ИМАГО БАБОЧЕК-БОЯРЫШНИЦ (*APORIA CRATAEGI*) ОКРЕСТНОСТЕЙ СИНЕГО УТЕСА

В.А. Ковалёва
lidiaoct@yandex.ru

В окрестностях г. Томска начало цветения кустарников и трав совпадает с массовым вылетом бабочек-белянок: боярышниц (*Aporia crataegi*), капустниц (*Pieris brassicae*), репниц (*Pieris rapae*), лимонниц (*Gonepteryx rhamni*), желтушек (*Colias hyale*) и других. Нам стало интересно узнать, а какие растения, являются кормовыми для них? С этой целью мы решили изучить свойства и признаки вида *A. crataegi* и провести наблюдения за кормовым питанием бабочек на растениях.

Исследования проводились в июне (1.06–18.06.) 2016 г. на территории п. Синий Утес Томского района.

Для исследования сначала произвели отлов бабочек-белянок сачком и определили их видовую принадлежность. Затем производили фотографирование питания бабочек и определяли вид растения, на котором они кормятся.

В результате проведенных наблюдений мы установили, что массовый лет боярышниц начался в нашей местности с 6 июня. К этому моменту отцвели растения: черемуха, боярышник, яблоня, смородина, вишня и другие плодовые деревья и кустарники. Вылет бабочек совпал с цветением сирени, многих луговых, лесных и сорных трав.

Мы обратили внимание, что боярышницы даже не садятся на цветы шиповника, по-видимому, цветы уже старые и нектар в них высох. Бабочки летят над отцветающим шиповником, игнорируют его, но массово посещают цветы бобовых и малины, находящихся в близости от шиповника. Боярышницы чаще посещают цветы на хорошо освещенных участках.

Нами зарегистрировано 20 растений из 11 семейств, на которых кормятся бабочки-боярышницы. Наибольшее скопление бабочек наблюдалось на сирени, малине. Излюбленные травянистые растения боярышниц: одуванчики, бобовые и лютиковые.

Научный руководитель – учитель биологии и химии МАОУ «Спаская СОШ» Л.С. Мочалова

ВЛИЯНИЕ ГАЗИРОВАННОЙ И НЕГАЗИРОВАННОЙ АРТЕЗИАНСКОЙ ВОДЫ «ЖУРАВЛИНКА» И «ТАНАЙ» НА ОРГАНИЗМ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ВОЗРАСТЕ 12-17 ЛЕТ Г.КЕМЕРОВО

В. Козырева
lidavalera@bk.ru

В настоящее время очень остро стоит проблема употребления газированной воды. Учеными доказано, что сладкая газированная вода вредна для здоровья человека. Мы решили узнать, насколько полезны обычные доступные газированные и негазированные напитки.

Цель исследования: изучить влияние газированной и негазированной артезианской воды «Журавлинка» и «Танай» на организм старшеклассников в возрасте 12–17 г. Кемерово.

Предмет исследования: газированные и негазированные напитки таких марок как: «Журавлинка» и «Танай».

Объект исследования: старшеклассники в возрасте 12–17 лет г. Кемерово.

Основные задачи: изучить влияние газированных и негазированных напитков «Журавлинка» и «Танай» на организм старшеклассников в возрасте 12–17 лет г. Кемерово, проанализировать результаты и сформулировать выводы.

В процессе работы нами были освоены такие методы как: работа с литературой, опрос в форме анкетирования (опрошено 150 чел.), проведение экспериментов (с яичной скорлупой и свиной печенью), наблюдение.

Было выявлено, что газированная вода негативно влияет на яичную скорлупу из-за газа, разрушая кальций. Тем самым, можно предположить, что газированная артезианская вода является вредной, участвуя в разрушении костей человека.

Углекислый газ в воде негативно влияет на печень, разрушая ее, а в следствии и желудочно-кишечный тракт. Негазированная артезианская вода показала одинаковый результат – печень осталась упругой и эластичной.

Научный руководитель – педагог дополнительного образования МБОУ ДО «ЦДОД им.В.Волошиной» Л.В. Парфенова

ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА Г. ТОМСКА НА ПРИМЕРЕ ПР. ЛЕНИНА

А.А. Кологривова, Т.В. Белякова
nastya.kologrivova@mail.ru, tanya_bel02@mail.ru

Одним из методов оценки уровня загрязнения атмосферного является изучение снегового покрова, являющегося идеальной депонирующей средой. Микробиологическое загрязнение окружающей среды представляет особую опасность. Антропогенные изменения внешних условий приводят к непредсказуемым последствиям в поведении популяций возбудителей и переносчиков опасных для человека и животных инфекций.

В ходе исследования нами был проведён послойный отбор проб снегового покрова в трёх точках различной удалённости от автомобильной дороги, который позволил получить динамику загрязнения за зиму.

Из образцов снеготалой воды нами было осуществлено культивирование (7 суток) в чашках Петри на простой твёрдой среде при посеве глубинным методом для возможности обнаружения как аэробных, так и микроаэрофильных микроорганизмов. Оценку микробиологического загрязнения осуществляли путём подсчёта ОМЧ и КОЕ бактерий и микромицетов в 1 мл.

Выявлено, что снеговой покров максимально загрязнен в непосредственной близости – 14,8 метра – от главной дороги. Так, ОМЧ в образцах снега этой точки было в 7 и 15 раз выше, чем в точках, находящихся на расстоянии 273 м и 386 м от дороги. Число КОЕ микромицетов и бактерий увеличивалось при приближении к дороге. КОЕ микромицетов нижнего слоя снега превосходила аналогичный показатель других точек в 8 и 2 раз, КОЕ бактерий отличалась в 56 и 14 раз.

Таким образом, близость автомобильных дорог стимулирует микробиологическое загрязнение снегового покрова. Также вероятно, что аккумуляция снегом микроорганизмов зависит от интенсивности выпадения твёрдых осадков в данный период года.

Работа включена в состав комплексного исследования в рамках проекта «Город зелёного цвета» при поддержке грантом РГО.

Научные руководители – магистранты НИ ТГУ В.А. Никиткин, Э.Г. Никиткина

ТРЕМАТОДЫ В СТОЯЧИХ ВОДОЕМАХ ПРИГОРОДА Г.СТРЕЖЕВОГО.

А.В. Коновалова
vekz151274@mail.ru

Службы санитарно-эпидемиологического надзора г.о. Стрежевой не занимаются такой проблемой как заражение водоемов трематодами.

Гипотеза: В стоячих водоемах пригорода г.Стрежевого возможно заражение трематозами.

Цель: исследовать водоем на зараженность моллюсков трематодами.

Изначально мы делали акцент на заражение прудовиков трематодами, но проведя исследования моллюсков, выяснили, что трематодами в данном водоеме заражена только Катушка роговидная (*Planorbis corneus*) – 40% пораженных особей.

Следующим шагом стало определение видовой принадлежности трематод. Мы выявили два вида трематод *Skrjabinoeces similis*, и *Plagiorchis multiglandularis*. И определили, что эти паразиты являются основными возбудителями заболеваний амфибий и птиц.

Моллюски водоемов прилегающих к г. Стрежевому могут являться промежуточным хозяином паразитических плоских червей – трематод.

Предположение о том, что в стоячих водоемах пригорода г. Стрежевого возможно заражение трематозами подтвердилось.

По итогам работы нами была создана брошюра с рекомендациями, для посетителей стоячих природных водоемов.

Мы планируем расширить область исследования водоемов на 2017г.

Научный руководитель – методист, п.д.о. МОУДО «ДЭБЦ»
С.А. Фоменко

РАССАДНЫЙ СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ

Н.С. Максимова
swet.maxi@yandex.ru

Соя – популярная культура, которую за полезное сочетание свойств называют «зеленой коровой». Из ее семян изготавливают молоко, кефир, творог, масло; заменитель какао, печенья, конфет, мяса и многое другое. Нами исследована урожайность сои при посадке ее рассадным способом.

Для эксперимента семена сорта «СибНИК» были мне предложены доцентом, кандидатом биологических наук ТГУ Михайловой С.И. Посев проводился в два этапа: 28 мая и 12 июня. Семена были замочены на 2 дня. Разбухшие семена были высажены в пластмассовые стаканчики. После всходов, через 4 дня рассада высажена в почву. Ухаживала за растениями, наблюдала за развитием (поливала, пропалывала сорняки, вносила удобрения – настой травы и свежего коровяка). Для контроля урожая посев семян проводился с бабушкой в одни сроки (я рассадным способом в п. Тимирязево, она – безрассадным способом).

В ходе эксперимента мной фиксировались измерения высоты стебля, его ветвления, начало цветения, сроки появления и созревания бобов. Так как семена созревали периодически на растениях, начиная с нижних и средних веток, последний урожай был собран 25 сентября. Семян получилось очень много, и примерно одинаковое число семян на одном растении: у меня и бабушки – по 46–66 штук семян на одном растении (по 2, чаще 3 шт. в бобике).

Таким образом, число семян на растениях, выращенных рассадным и безрассадным способами, практически не отличается. При учете климатических условий и продолжительности теплых дней в Томске, лучше сдвинуть сроки посева на 7–10 дней раньше, чем в моем эксперименте, а высадку в грунт проводить по погодным условиям. Этот способ можно рекомендовать дачникам, высаживающим сою на своих участках в небольших количествах, когда не всегда есть возможность попасть на дачный участок в сроки посева семян.

Научный руководитель – учитель биологии МАОУ Заозёрной СОШ № 16 г. Томска В.Ф. Зябрева

О РАЗНООБРАЗИИ ШМЕЛЕЙ Г.СТРЕЖЕВОГО

Я.И. Маточкина
vekz151274@mail.ru

В Красную книгу Томской области занесено 4 вида шмелей, ареалы которых представлены исключительно югом Томской области. Север Томской области, где расположен г. Стрежевой мало изучен. Целью исследования было выявление видового состава шмелей г. Стрежевого.

По результатам летних работ (2016г.) нами была собрана рабочая коллекция шмелей и зарегистрировано 9 видов этих насекомых.

За летний период наблюдений мы обнаружили, что к наиболее встречаемым видам относятся – *Шмель норовой* (52%) и *Пятнистоспинный шмель* (19%), к малочисленным видам относятся – *Шмель окаймлённый* (1%), *Шмель Зихеля* (3%) и *Шмель конский* (3%).

По результатам наблюдений нами был составлен иллюстрированный атлас шмелей обитающих в г. Стрежевом.

В процессе изучения видового разнообразия нами был обнаружен один шмель нуждающийся в охране и занесенный в Красную книгу Томской области – *Шмель окаймлённый* (*Bombus patagiatus* Nylander 1848). Этот вид в Красной книге Томской области (2013 г.) отнесен к категории охраны 2 – виды (подвиды), численность которых еще относительно высока, но сокращается катастрофически быстро, что в недалеком будущем может поставить их под угрозу исчезновения.

На следующий год мы собираемся изучить видовое разнообразие шмелей за пределами города.

Научный руководитель – методист, п.д.о. МОУДО «ДЭБЦ» С.А. Фоменко

ФЛОРА ТРАВЯНИСТЫХ СООБЩЕСТВ ОКРЕСТНОСТЕЙ С. ШЕСТАКОВО

В.А. Надежницкая, Е.А. Сьянова

Окрестности с. Шестаково интересны с ботанической точки зрения, так как участки степей почти не сохранились в других районах Кемеровской области из-за распашки земель и вскрышных работ, связанных с добычей угля. Рядом находятся Шестаковские болота, которые являются одной из ключевых ботанических территорий области. Также район обладает высоким туристическим потенциалом: здесь проводятся палеонтологические и археологические раскопки, размещена мараловодческая ферма, а р. Кия используется для туристических сплавов.

Полевые исследования велись в окрестностях с. Шестаково в середине июля 2014-2016 гг. Были обследованы сухие склоны и луговые участки окрестностей с. Шестаково, травянистые участки в селе, галечники, прибрежная часть правого берега и старицы р. Кия, берег и прибрежная часть оз. Б. Базыр, а также ближайший к селу участок болот.

В результате наших исследований травянистых сообществ окрестностей с. Шестаково были обнаружены 153 вида, принадлежащие к 49 семействам и 2 отделам: покрытосеменные и хвощевые. Во флоре преобладают растения с евразийским ареалом; поликарпические длинно или короткокорневищные, мезофиты. Растительность сухих склонов окр. с. Шестаково имеет мозаичный характер, в основном зависит от экспозиции склона и мезорельефа. Основными доминантами на разных участках склонов являются полыни (п. сизая и п. Гмелина), злаки (тонконог гребенчатый, ковыль волосатик), а также копеечник Гмелина.

Около 4% (7 видов) от обнаруженных нами видов занесены в региональную Красную книгу и требуют изучения и охраны: серпуха окаймлённая (Астровые), лук Водопьяновой (Луковые), прострел Турчанинова (Лютиковые) и выюнок китайский (Вьюнковые) со статусом 2 (сокращающиеся в численности), ковыль перистый (Мятликовые), кубышка малая и кувшинка четырехгранная (Кувшинковые) со статусом 3 (редкие). Ковыль перистый также внесен в Красную книгу РФ со статусом 3 (редкие), с. Шестаково для него – новая точка в Кемеровской области.

Научный руководитель – педагог дополнительного образования МБОУДО «ЦДОД им. В. Волошиной» г. Кемерово Е.П. Аверина

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ГОРОДА СТРЕЖЕВОЙ

С.А. Нижникова
snizhnikova1705@mai.ru

Целью исследования было проведение сравнительного анализа состояния почв города Стрежевого за 2014 и 2016 гг. методом биоиндикации. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: выполнить характеристику участков исследования; произвести отбор проб почвы с участков исследования; выявить уровень загрязнения почвы на участках исследования в 2016 г.; сравнить полученные данные с результатами 2014 г.

Выполнены характеристики 7 участков исследования, выбранных в 2014 году. Все они расположены на перекрёстках дорог, с пешеходными переходами. Существенных изменений, по сравнению с 2014 г. не было обнаружено.

Для исследования взяли семена сорта кресс-салат Витаминный. По среднему показателю процента всхожести пришли к заключению, что состояние почвы на всех участках исследования – среднее загрязнение, как и в 2014 г. По сравнению с результатами 2014 г. процент всхожести в 2016 г. понизился на большинстве участков исследования. Самый высокий процент всхожести был в пробе почвы с участка исследования № 6, а самый низкий – на участках № 5. Улучшились результаты на участках исследования № 3 и № 7, на остальных ухудшились.

В 2016 г. средняя длина побегов на шести участках исследования увеличилась, уменьшилась на участке №6. Самый высокий показатель средней длины побега на участке № 6 (как и в 2014 г.), а самый низкий – на участке № 5 (2014 г. участок № 3). По сравнению с результатами 2014 г. в 2016 г. средняя длина корня увеличилась.

Сопоставив все данные проекта, можно сказать, что в 2016 г. участки № 5 и № 7 оказались в худшем состоянии.

Научный руководитель – педагог доп. обр. МОУДО «ДЭБЦ»
Л.Н. Сизова

ПОЧЕМУ КОШКИ ЕДЯТ ТРАВУ?

В. Петухова
cyber70@yandex.ru

Многие хозяева кошек замечали, что их кошки едят траву. Такая интересная особенность наблюдается не только когда животное находится на даче или на улице, но и в квартире. Причем за неимением обычной травы кошка ест цветы и другие декоративные растения. Нами была исследована эта поведенческая особенность на примере домашней кошки Буси.

По литературным данным было выявлено, что поедание травы связано не с недостатком витаминов, а с необходимостью вывода из организма неперваренных частей добычи (кости, мех или перья). Это вполне естественная физиологическая потребность, свойственная всем кошачьим.

После того как я изучила литературу по теме, мы приступили к экспериментальным наблюдениям над подопытным объектом.

Для эксперимента были куплены семена специальной травы для кошек. Взяли универсальный грунт и небольшую емкость насыпали в нее грунт и сверху рассыпали семена, после этого их еще раз присыпали небольшим количеством грунта и полили. Затем поставили в теплое место и прикрыли пакетом, для создания парникового эффекта. Через несколько дней появились всходы, а затем спустя неделю трава достигла необходимого размера. Мы дали ее попробовать Бусе. Кошка с удовольствием ее съела. Спустя некоторое время у нее случился рвотный рефлекс, и вместе с остатками пищи из ее организма вышли кусочки шерсти.

Таким образом, экспериментально был проверен факт, что кошки действительно едят траву, чтобы очистить организм.

Своими новыми знаниями и результатами исследования я поделилась с учащимися своего класса, а также учениками начальной школы, побывав у них на внеурочных занятиях по экологии.

Научный руководитель – учитель биологии МАОУ СОШ №28 г. Томска Е.Н. Белова

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ С ПОМОЩЬЮ РЯСКИ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г.О. СТРЕЖЕВОГО

Э.А. Плотко
lisyonok01@inbox.ru

Целью исследования было проведение сравнительный анализ состояния водоемов в окрестностях г.о. Стрежевой за лето 2015 г. и 2016 г. методами биоиндикации. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: выполнить сравнительную характеристику участков исследования; собрать пробы ряски с участков исследования; провести анализ ряски с участков исследования; сравнить полученные данные с результатами 2015 г.

Для определения состояния водоемов использовали методику «Экспресс-оценки состояния водного объекта по ряске», автором которой является Т.Я. Ашихмина.

Проанализировали 10 водоемов со стоячей или слабо текущей водой, расположенных на разном расстоянии от г. Стрежевой. Два участка расположены в 25-ти километрах, три в 16-ти километрах и пять участков в 3-х километрах от города Стрежевой.

В 2016 г. результаты изменились. По таблице «Экспресс-оценка качества воды», пришли к заключению, что вода на участках исследования № 3, № 7, № 8, № 9 и № 10 загрязненная (IV), а на всех остальных участках вода умеренно загрязненная (III).

Сравнив показатели 2015 г. и 2016 г., пришли к заключению, что состояние 8 водоемов не изменилось. А состояние участков № 7 и № 8, расположенных в трех километрах от города у животноводческого комплекса, ухудшилось (2015г. – умеренно загрязненные, 2016г. – загрязненные).

Таким образом, ухудшилось состояние не на всех участках, на которых вырос процент покрытия поверхности водоема ряской (№ 6, № 7, № 8, № 9). Участки № 7, № 8 перешли из умеренно загрязненного состояния в загрязненное. А состояние участков № 9 (загрязненное) и № 6 (умеренно загрязненное) не изменилось.

Научный руководитель – педагог доп. обр. МОУДО «ДЭБЦ»
Л.Н. Сизова

ВЛИЯНИЕ НЕФТИ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Пояркова В., Волкова А.

Cyber70@yandex.ru

Загрязнение окружающей среды в результате техногенной деятельности человека ухудшает экологическую обстановку на достаточно обширных территориях. Наиболее типичными антропогенными факторами загрязнения окружающей среды, в том числе и почвы, являются нефть и нефтепродукты. Нас заинтересовал вопрос: какое влияние оказывает нефть на живые организмы?

Мы провели ряд опытов с нефтью с Лугенецкого месторождения (683 куст, 14 скважина).

Влияние нефти на растения. Нами были взяты 2 цветка хлорофитума. Один из которых мы периодически поливали небольшим количеством воды с нефтью, а второй поливали водой. Через неделю мы заметили что растение, которое мы поливали нефтью начало менять цвет листьев, а через непродолжительный период времени и вовсе погибло.

Влияние нефти на животных. Нами были взяты в качестве объекта исследования дождевые черви, которых мы поместили в почву, а затем слегка ее обработали нефтью. Черви находящиеся в этой среде начали активно шевелиться, пытаться выбраться из сосуда, но через минут 15 их активность прекратилась. Черви находящиеся полностью в нефтяной среде погибли спустя 4 мин. 35 сек.

В следующем опыте в качестве объекта исследования было взято перо водоплавающей птицы-гуся. Предварительно с пером были проведены следующие действия: перо подбрасывали вверх и наблюдали за его пилотированием в результате перо плавно опускалось на землю скользя по воздуху. Следующим этап: это же перо опускали в сосуд с нефтью, имитируя попадания нефти на перья птицы, и опять же подбрасывали его вверх. В результате наблюдали падения пера вниз без пилотирования, было заметно, что оно стало тяжелым и плавных движений не происходило. Следовательно, если бы это перо находилось на птицы она не смогла бы взлететь и могла бы погибнуть от переохлаждения или ее мог бы съест хищник.

Научный руководитель – Е.Н. Белова, учитель биологии МАОУ СОШ №28 г. Томск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ПИГМЕНТОВ ПИЩЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ КЛЕТКАМИ КРАСНЫХ ДРОЖЖЕЙ *RHODOSPORIDIUM TORULOIDES*

Рябова Ю. С.
wolnistay@vtomske.ru

В связи с активным ростом пищевой промышленности увеличился спрос на пищевые красители. В настоящее время, большинство красителей имеют синтетическое происхождение. В то же время, биологические объекты остаются потенциальными продуцентами широкого спектра пигментов. Среди таких пигментов являются жирорастворимые каротиноиды β -каротин и турулин из базидиальных красных дрожжей. Мы выделили в чистую культуру штамм *Rhodospiridium toruloides*, относящийся к этой группе, из образца грунта, взятого в высокогорном районе Республики Алтай (Кош-Агач).

Целью нашего исследования стало изучить влияния белого света на продукцию каротиноидов клетками *R. toruloides*

Чистую культуру *R. toruloides* высевали в стерильных условиях на твердую питательную среду, перенося часть клеток микробиологической петлей из накопительной культуры дрожжей. Культивировали при комнатной температуре в условиях непрерывного освещения на расстоянии 40 см от источника света. Контрольные образцы выращивали в темноте. На 27 суток собирали биомассу и определяли содержание каротиноидов колориметрическим методом с использованием закона Бугера – Ламберта – Бэра. Пигменты детектировали на диапазоне длин волн 380-700 нм.

На 12 сутки произошли визуальные изменения цвета колоний *R. toruloides*: освещаемые колонии имели интенсивный розово-красный цвет, в отличие от бледно-розовых контрольных образцов. Общая концентрация каротиноидов в сырой биомассе дрожжей, выращенных на свету – 0,12 %, при этом на диапазоне длин волн 380-700 нм имеется 3 максимума поглощения; для образцов, выращенных в темноте характерен только один пик поглощения. Это свидетельствует о наличии нескольких групп пигментов в высокой концентрации при выращивании на свету. Для контроля содержание каротиноидов составило 0,04%.

Научный руководитель – асп. Е.В. Плотников

ОСОБЕННОСТИ КОРМОВОЙ БАЗЫ ТАЁЖНОЙ ПАСЕКИ

Р.А. Рубцов
IVM121983@yandex.ru

Кормовая база пчеловодства – это совокупность дикорастущих и посевных медоносных растений, включающих деревья, кустарники, травы, которые выделяют в период цветения нектар и пыльцу.

Целью наших исследований являлось изучение кормовой базы пчеловодства любительской пасеки и оценка оптимальных размеров пасечного хозяйства. Исследования проводились в Тегульдетском районе Томской обл. в трех километрах от деревни Ново-Шумилово на любительской пасеке, насчитывающей 40 пчелиных семей на протяжении 2014–2015 гг.

Объектом исследования были пчелиные семьи, по основным признакам приближающиеся к среднерусской породе, а так же медоносные растения в радиусе полезного лета пчел.

На основании изучения видового состава медоносных растений было установлено, что в радиусе полезного лета пчел произрастает 28 видов основных медоносов. Первые медоносы зацветают в конце апреля начале мая (ива-бредина, хохлатка желтая, ветреница лесная). Главный взяткок начинается с 5–10 июля (начало цветения иван-чая узколистого, дягиля сибирского, осотов, клевера ползучего) заканчивается медосбор в конце августа. Медовый баланс пасеки показал, что теоретический запас меда составил 28615 кг, практический запас меда – 9538 кг, возможный сбор товарного меда – 5538 кг.

За сезон 2014 г. от 40 пчелосемей получено 800 кг товарного меда в среднем по 20 кг на одну пчелосемью, а в неблагоприятный для пчеловодства 2015 г. – 400 кг, в среднем по 10 кг на одну пчелосемью.

Проведенные расчеты показали, что на пасеке для полного использования медопродуктивности местности нужно содержать 63 пчелосемьи и сбор товарного меда составит 51,3 кг/на одну пчелосемью.

Научный руководитель – учитель биологии МКОУ Тегульдетская СОШ В.М. Ильяшевич

ВАЙДА КРАСИЛЬНАЯ

А.В. Саблина
sablina.alina90@gmail.com

Вайда красильная многие десятилетия была популярным декоративным, медоносным и лекарственным растением. Из неё готовились чудодейственные сиропы, которые не раз спасали от гибели народы. Ценилась она и как источник природной краски зеленого и синего цвета.

У меня возникло предположение: можно ли в современных домашних условиях из древнейшего сорняка получить синий краситель? Будет ли полученная краска стойко держаться на нитках и ткани?

Практическая часть моей исследовательской работы заключалась в освоении метода добычи красящего вещества из Вайды красильной, так как ни в литературе, ни в интернете я не нашла современного рецепта извлечения красителя.

Для ответа на свою гипотезу посеяла семена Вайды красильной, проводила наблюдения за её ростом и развитием. После того, как Вайда достигла определенных размеров, листья были собраны для добычи краски. Их я прокипятила в дистиллированной воде, процедила и добавила 20% раствор аммиака (вместо мочи в старинном рецепте). В раствор поместила моток ниток и кусочек ткани на 20–25 минут. Затем оставила сушиться на свежем воздухе ещё минут 30. В процессе добычи красящего вещества трудностей не возникало. После добавления аммиака раствор принял коричневый цвет. При остывании раствор поменял цвет с коричневого на коричневато-жёлтый, а затем на зелёный. Окрашивание заняло около 2 часов. Краска из Вайды красильной держится стойко, не осыпается и не теряет свой оттенок. Также красящее вещество устойчиво к утюгу.

В ходе выращивания Вайды красильной и получения природного красителя, на мою работу обратил внимание агроном Панов С.С., находящегося по соседству фермерского хозяйства «ИП Борзунов». На будущую весну мы решили продолжить опыты совместно по получению семян двулетнего растения Вайды красильной.

Научный руководитель – учитель биологии МАОУ Заозёрной СОШ № 16 г. Томска В.Ф. Зябрева

ВОЗДЕЙСТВИЕ КОМПЬЮТЕРОВ НА ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ УЧАЩИХСЯ МБОУ СОШ №15 Г.КЕМЕРОВО

Е.С. Саянова, Р.А. Парфенов
lidavalera@bk.ru

Технический прогресс движется вперед, и даже совсем маленькие дети уже умеют пользоваться компьютером. В школах от детей требуется писать доклады и рефераты, искать информацию в интернете. Однако, зачастую родителям нужно начинать бить тревогу, когда они видят своего ребенка у компьютера, так как это приводит к различным заболеваниям.

Мы посчитали эту тему актуальной потому, что в последнее время компьютерные технологии захватили все слои населения нашей страны, да и всего мира в целом. Не остались в стороне ученики нашей школы.

Целью нашего исследования является определение влияния компьютерной зависимости на физическое здоровье учащихся МБОУ СОШ №15 в возрасте 7–9 лет; 11–13 лет; 15–18 лет.

Основные задачи: изучить негативное воздействие компьютера на здоровье человека, провести социологическое исследование.

Опрос проводился при помощи анкетирования, среди школьников МБОУ СОШ №15 в г. Кемерово. Всего было опрошено 300 респондентов.

Как показало наше исследование, сегодня компьютер имеется почти в каждой семье, учащиеся нашей школы в возрасте 15–18 лет сидят за ним гораздо чаще, чем другие школьники. С уверенностью можно сказать, что дети 7–9 лет намного больше играют в компьютерные игры. Зарядку для глаз, делают не многие, как правило это дети 7–9 лет.

Из-за того, что подростки в возрасте 15–18 лет проводят много времени за компьютером и делают зарядку для глаз очень редко, то у них устают глаза от компьютера. Чем старше люди становятся, тем больше они ценят здоровье и сидят за компьютерными столами.

Научный руководитель – педагог дополнительного образования МБОУ ДО «ЦДОД им.В.Волошиной» Л.В. Парфенова

ИЗУЧЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ЗУБНЫХ ПАСТ

В.П. Селиванов
lidiaoct@yandex.ru

В настоящее время в продаже появилось много видов зубной пасты и стало непросто определиться с их выбором. Меня заинтересовала проблема: какая зубная паста эффективнее снимает зубной налет, имеет безопасный для здоровья состав?

Для изучения защитных свойств зубных паст мы взяли в качестве модели: яичную скорлупу, которая на 90% состоит из карбоната кальция и сходна с составом дентина, и школьные мелки, так как они состоят из соли карбонат кальция. Зубные пасты купили произвольно: «Biomed calcimax», «Новый жемчуг», «Splat биокальций», «D.I.E.S лечебные травы», «Blend a Med Pro- Expert».

Провели анкетирование по изучению потребительских предпочтений в выборе зубных паст. Выяснили, что опрошиваемые (45–60%) к выбору зубной пасты подходят осознанно, оценивая свойства. 54% отзывчивы на рекламу. 28 % опрошенных покупают пасту с низкой ценой, 72 % – с высокой ценой.

Наибольшую защиту яичной скорлупы в 7% растворе уксусной кислоты в течение суток обеспечили зубные пасты: Новый жемчуг «Кальций» – 1 место, «D.I.E.S лечебные травы» – 2 место; «Biomed calcimax» – 3 место. Неустойчивыми к действию кислот оказались защитные свойства зубной пасты «Blend Med Pro- Expert». Самыми неустойчивыми к действию кислот оказались защитные свойства зубной пасты "Splat биокальций".

В моделях на школьных мелках было выяснено, что все мелки, обработанные зубной пастой, в растворе 0,7% уксусной кислоты в течение суток сохранили свою твердость и ударопрочность по сравнению с мелом, незащищенным пастой. Наилучшие результаты защиты мела от действия кислоты показала зубная паста «Новый жемчуг «Кальций»», «Splat биокальций» и «Biomed calcimax», слабее защита пастой «Blend Med Pro- Expert» и совсем низкая «D.I.E.S лечебные травы».

Научный руководитель – учитель биологии и химии МАОУ «Спаская СОШ» Л.С. Мочалова

ДОМ РЫЖЕГО ЛЕСНОГО МУРАВЬЯ – *FORMICA RUFA*

С.А.Ситников
lidiaoct@yandex.ru

В лесу обязательно встретится сложенная из палочек и хвоинок муравьиная куча. Она принадлежит рыжему лесному муравью – *Formica rufa*. Цель работы: изучение состояния муравейников и их обитателей на исследуемой территории.

Задачи:

1. Изучить строение муравейника;
2. Определить вид особей муравейника;
3. Определить численность муравейника и динамическую плотность
4. Описать окружающий муравейник фитоценоз

Для изучения муравейника мы воспользовались статьей «Муравьи Подмосковья». Для этого мы выполнили: ботаническое описание растений квадрата 10х10 м, в котором находится муравейник; составили план-схему с указанием формулы древостоя, описали подрост, подлесок и травянистую растительность, измерили диаметр вала, диаметр купола, высоту гнезда и высоту купола; определили форму муравейника; сделали схему поперечного строения надземной части муравейника, выяснили, из чего построен муравейник, вычислили общее количество муравьев (N), вычислили динамическую плотность муравьев в особях/дм², подсчитали плотность распределения муравьев (особи/дм² мин) на определяемой территории, определили вид муравьев.

Муравейник в лесу соответствует нормальной жизнедеятельности муравьев: он больше по размеру, по числу обитателей (в 2,2 раза) по динамической плотности (в 2 раза), по плотности распределения на поверхности (в 6,4 раза).

Муравейник в парковой зоне был разрушен летом в связи с ремонтными работами.

Научный руководитель – учитель биологии и химии МАОУ «Спаская СОШ» Л.С. Мочалова

НАШ ВЫБОР – ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ!

Е.И. Соколова, А.А. Вакулина

lesok-seversk@ya.ru, nastya.vakulina.01@inbox.ru

Приоритетом современной социальной политики России является сохранение здоровья детей. Однако наиболее значимое ухудшение состояния здоровья детей отмечено в период обучения в школе. Чтобы сохранить здоровье, прежде всего, необходимо вести здоровый образ жизни.

С помощью анкетирования мы выяснили, какое представление школьники имеют о здоровом образе жизни, насколько полно они соблюдают правила ЗОЖ, каково состояние здоровья школьников на данный момент и как влияют современные технологии на организм детей. Мы сравнили отношение к показателям, характеризующим ЗОЖ, у школьников 2–4, 5–6 и 9-х классов школы № 198 г. Северска Томской области. Результаты показали, что учащиеся 9-х классов имеют более полное представление о ЗОЖ по сравнению с учащимися начальной школы и учащимися 5–6 классов. Несмотря на свою осведомленность, девятиклассники в меньшей степени выполняют условия, необходимые для сохранения и укрепления своего здоровья.

Мы решили провести просветительскую работу среди школьников.

Для учеников младших классов были проведены уроки в игровой форме. Для учеников старших классов был поставлен спектакль «Простые истины», который повествовал о вреде пагубных привычек.

Чтобы понять эффективность нашего проекта мы провели повторное анкетирование и выяснили, что ученики младших классов гораздо лучше смогли объяснить, что такое здоровый образ жизни, а у школьников старшей возрастной группы повысился уровень соблюдения ЗОЖ и понимания влияния современных технологий на организм человека.

В связи с хорошими результатами, мы решили вывести проект на городской уровень при поддержке Управления молодежной, семейной политики, культуры и спорта, и при участии городского Волонтерского центра. Сейчас разрабатывается список школ, в которых будут проведены открытые уроки для младших классов, а также концепция обучения волонтеров проведению уроков.

Научный руководитель – учитель биологии МБОУ СОШ №198 г. Северска Т.В. Яппарова

РАЗНООБРАЗИЕ ПТИЦ ХВОЙНОГО ЛЕСА С.ЗОРКАЛЬЦЕВО

А.В. Соснякова
chervonez79@mail.ru

Изучение и сохранение биологического разнообразия актуально в условиях усиливающегося антропогенного воздействия на экосистемы, а именно членистоногие животные, играют главенствующую роль в трансформации вещества и энергии.

Целью данной работы было изучение видового разнообразия птиц хвойного леса с. Зоркальцево. Исследование проводилось на территории 1 га сосново-пихтового леса в 2 км к северу от с. Зоркальцево в период 1–15 июня 2016 г. Наблюдения и учеты проводили по 2 часа через каждые 400 метров.

В результате для исследуемой территории было выявлено 16 видов птиц: *Камышевка садовая*, *Теньковка*, *Зяблик*, *Славка садовая*, *Стриж черный*, *Гаичка буроголовая*, *Мухоловка-пеструшка*, *Рябинник*, *Трясогузка Белая*, *Чечевица обыкновенная*, *Зеленушка*, *Кориун чёрный*, *Ворона серая*, *Горлица Большая*, *Синица большая*, *Кукушка обыкновенная*.

Изучение плотности населения показали, что доминантными видами являются *Камышевка садовая* с плотностью 400 особей/га, *Теньковка* – 200, *Зяблик* – 200, *Славка садовая* – 200.

Виды-субдоминанты: *Стриж черный* 102 особей/га, *Гаичка буроголовая* – 100, *Мухоловка-пеструшка* – 100, *Рябинник* – 100, *Трясогузка Белая* – 100, *Чечевица обыкновенная* – 50, *Зеленушка* – 50.

Редкими – *Кориун чёрный* – 26,6; *Ворона серая* – 1,6; *Горлица Большая* – 1,6; *Синица большая* – 1,6; *Кукушка обыкновенная* – 0,4 особей/га.

Провели сравнение данных хвойного и смешанного леса. При сравнение полученных данных видовой состава кедровника более разнообразен, чем смешенного леса.

Таким образом, в кедровнике выше плотность расселения птиц, большая продуктивность мест гнездования, хорошая кормовая база, искусственные скворечники. Хвойный лес на единицу площади даёт большую растительную и животную массу, что увеличивает количество птиц в данной местности.

Научный руководитель – учитель биологии и экологии МБОУ «Зоркальцевская СОШ» О.Л. Червонец

УСТАНОВЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЫ БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОИНФОРМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Степанов С. А.
sema.stepanov@list.ru

За последние годы накопился большой массив данных об эффективности использования молекулярно-генетических маркеров для изучения механизмов эволюции и видовой идентификации грибов. Значимыми для изучения филогении грибов является ген 18S рРНК и ITS-регион. Последовательности генов, кодирующие 18S рРНК, широко используются в молекулярном анализе, так как остаются относительно консервативными в близкородственных группах. Последовательность ITS используется в качестве универсального маркера в филогении грибов и эффективна при идентификации видов. В лаборатории биохимии и молекулярной биологии НИ ТГУ в чистую культуру был выделен штамм дрожжей из образца грунта, взятого на территории хвостохранилища молибденовых и вольфрамowych руд Республики Алтай. Гриб не формирует мицелия на твердой питательной среде, в чашках Петри образует розовые маслянистые колонии. Установление видовой принадлежности микроскопических грибов, используя только морфологические методы, затруднено. Поэтому целью нашей работы стало определить вид дрожжей, используя последовательности гена 18S рРНК и ITS-региона.

Филогенетический анализ последовательностей гена 18S рРНК, полученных при ПЦР-амплификации с праймерами EukA, EukB и анализ последовательностей гена ITS показал, что культура дрожжей принадлежит к *Rhodospiridium toruloides*. При этом, используя последовательность гена 18S рРНК, мы установили, что штамм имеет 100% гомологию с несколькими близкими видами *R. taiwanensis*, *R. sinensis* и *R. toruloides*. Последовательность ITS имела 100% гомологию только с *R. toruloides*, что подтверждает эффективность видовой идентификации на основе последовательности ITS-региона в том числе и для базидиальных дрожжей.

Научный руководитель – асп. Е.В. Плотников

НАСЕКОМЫЕ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ШЕСТАКОВО

А.А. Сухих
platanthera_g@mail.ru

На территории Шестаковского природного комплекса обитают большое разнообразие птиц, как насекомоядных, так и хищников, в том числе внесённые в Красную книгу Кемеровской области. Также в окрестностях с. Шестаково сохранились естественные остепненные и степные участки.

Поэтому изучение разнообразия насекомых луговых сообществ является очень важным для понимания различных пищевых взаимосвязей в данной местности.

Цель работы: изучение энтомофауны луговых сообществ окрестностей села Шестаково. Задачи: 1. Провести сбор насекомых в луговых сообществах методом почвенных ловушек и методом кошения. 2. Определить видовой состав собранных насекомых, определить соотношение систематических групп.

Сбор насекомых осуществлялся во время летних экспедиций 2015-2016 г. Для установки почвенных ловушек (по 10 штук, через 2 м) выбраны разные типы луговых сообществ (остепнённые, пойменные, сырые лабазниковые луга), на к там же проводилось кошение травостоя с помощью энтомологических сачков. Собранные насекомые помещались в морилки, затем – на матрасики. Камеральная обработка материала и определение проводились в г. Кемерово.

В сборах отмечено 46 видов насекомых, принадлежащих к 29 родам и 13 семействам и трем отрядам – Жесткокрылые (32 вида), Чешуекрылые (9 видов) и Стрекозы (5 видов). Самым многочисленным видом оказался *Silpha carinata* (374 экземпляра), далее *Silpha obscura* (86). Также в пятёрку наиболее массовых видов входят *Poecilus sericeus* (37) и *Carabus sibiricus* (34). При сборах методом кошения единично отмечены следующие представители отряда Чешуекрылые: *Melanargia russiae*, *Minois dryas*, *Aphantopus hyperantus*, *Aglais urticae*, *Argynnis aglaja*, *Leptidea morsei*, *Thymelicus lineola*, *Aphantopus hyperantus*, *Leptidea sinapis*, принадлежащие к 5 семействам.

Научный руководитель: педагог дополнительного образования МБОУ ДО «ЦДОД им. В. Волошиной» Л.А. Горшкова

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ПОДРОЖНИКА БОЛЬШОГО В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ Г. КЕМЕРОВО

А.Т. Титова

Целью данной работы является исследование популяции подорожника большого в Центральном районе г. Кемерово

Исследования проходили в июле 2016 года. Было обследовано пять газонов, расположенных по ул. Весенняя, ул. Мичурина, ул. Ноградская, ул. 50 лет Октября, ул. Красная. Использовалась трансекта по ширине газона с площадками по 1м². Всего был обследован 391 экземпляр.

Изучение плотности подорожника большого на всех газонах показало, что она варьируется довольно значительно: от 7 экз/м² (ул. Ноградская) до 24,8 экз/м² (ул. Весенняя), т.е. изменяется более, чем в 3 раза.

Такие морфологические параметры, как длина и ширина листа, практически не отличаются у виргинильных, молодых и среднегенеративных растений и составляют в среднем 5,5 и 4 см соответственно.

Параметры соцветий отличаются более существенно у молодых генеративных растений средняя длина соцветия составляет 4,1 см, максимальная – 11,2 см. А у средневозрастных генеративных соцветия в 2 раза больше - 9см в среднем и до 20,2 см максимально. Увеличивается и количество соцветий на одном растении: у молодых генеративных от 1 до 3 шт (в среднем 1,6), у средневозрастных – от 1 до 5 шт (в среднем 2,5).

Морфометрические исследования подорожника большого позволили определить, что для Центрального района г. Кемерово они несколько снижены по сравнению с литературными данными.

Возрастной спектр подорожника большого на всех газонах неполночленный, очень вариабельный: обычно преобладают генеративные растения, встречается преобладание виргинильных особей, однако на одном из газонов эта группа вообще не представлена. Старые генеративные растения присутствуют только на одном газоне (ул. Весенняя), сенильные и субсенильные особи нами не обнаружены.

Научный руководитель – педагог дополнительного образования МБОУДО «ЦДОД им. В. Волошиной» г. Кемерово Е.П. Аверина

О РАЗНООБРАЗИИ МХОВ Г.О. СТРЕЖЕВОЙ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

А.С. Трусова
vekz151274@mail.ru

Мы живем на территории Васюганской озерно-болотной системы, где расположено самое большое болото в мире – Васюганское. Васюганские болота являются основным источником пресной воды и торфа в регионе. Водно-болотные угодья – место обитания многих редких и исчезающих видов зверей и птиц.

Целью нашего исследования было исследование особенностей верхового болота. Мы собрали мох на верховом болоте, которое находится в черте г.о. Стрежевой.

Зарегистрированные нами мхи представлены двумя подклассами – Сфагновые (Sphagnidae) – 10 видов; и Бриевые (Bryidae) – 10 видов. Из зарегистрированных нами мхов по отношению к влаге самой большой экологической группой являются гидрофиты – 48%, а наименьшей мезофиты – 9%, что согласуется с характеристикой верхового болота.

Исследование проводилось на открытой территории с единичными вкраплениями деревьев. Специфика местообитания мхов привела к преобладанию напочвенных видов. Редкие исключения представлены мхами, произрастающими на живых и мертвых деревьях.

На территории изучаемого верхового болота мхи произрастают зонировано, край болота, измененный человеком, заселен мхами характерными для лугово-болотных сообществ.

По итогам изучения видового состава мхов (2015 – 2016гг.) мы создали иллюстрированный атлас с оригинальными фотографиями, в который вошли 33 вида мхов из 14 семейств.

Научный руководитель – методист, п.д.о. МОУДО «ДЭБЦ» С.А. Фоменко

ФИТОЭКСТРАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К СВИНЦУ

А.Е. Тулупов
Saschatulupov@yandex.ru

Промышленное производство дает нам не только необходимые продукты для повседневной жизни, но и сопровождается поступлением в окружающую среду различных загрязняющих веществ. К числу самых опасных загрязнителей относятся тяжёлые металлы (ТМ). Одним из наиболее перспективных методов очистки почв от ТМ является фиторемедиация – современная, развивающаяся биотехнология по восстановлению почв с помощью специально подобранных растений.

Мы решили исследовать фитоэкстракционную способность растения горчицы белой по отношению к свинцу. Для определения количественного содержания свинца в растениях использовали метод инверсионной вольтамперометрии (ИВ).

Для исследования было заложено 7 площадок, которые были обработаны раствором ацетата свинца различной концентрации: контроль, 25 ПДК, 50 ПДК, 100 ПДК. 3 площадки с концентрацией 50 ПДК обработали раствором ЭДТА различной концентрации. После того, как растения созрели, мы отобрали среднюю пробу, измельчили и методом ИВ определили количество свинца в корнях, стеблях и листьях растений.

Исследования показали, что наибольшую аккумулирующую способность показали образцы с площадки 50 ПДК (621 мг/кг сухого веса), в то время как образцы с площадок 25 и 100 ПДК показали примерно одинаковый результат. Обработка ЭДТА не дала ожидаемых результатов.

Таким образом, стоит отметить, что горчица белая показала хороший результат и может являться рекультиватором почв при загрязнении свинцом. Также распределение свинца в растении убывает в порядке корень > стебель > листья и соцветия, т.е. в большей степени свинец аккумулируется в корневой системе растения.

Научный руководитель – учитель химии, канд. техн. наук Усова Н. Т.

МХИ СОСНОВОГО БОРА Г. КЕМЕРОВО

В.А. Цандекова
platanthera_g@mail.ru

Сложность определения мхов (необходимость микроскопирования для идентификации большинства видов) затрудняет сбор массового материала. В Сибири для лесной зоны Кузнецкой котловины данные по мхам остаются немногочисленными и отрывочными

Цель: изучение видового состава мхов соснового бора г. Кемерово. Задачи: 1). Провести сбор гербарных образцов, выявить их основные субстраты на территории соснового бора. 2). Провести систематический и экологический анализ, выявить географическое распространение видов мхов рудничного соснового бора.

Исследования проведены в 2016 г. на территории Рудничного соснового бора, маршрутным методом, по стандартной методике. Собрано и определено 99 образцов. Камеральная обработка велась с помощью бинокулярной лупы ЛОМО МСП-2, микроскопа ЛОМО Микмед-6 и определителей. Большую помощь в определении мхов оказал к.б.н., научный сотрудник ИЭЧ ФИЦУУХ СО РАН, Ножинков А.Е.

Определено 28 видов листостебельных мхов (из 21 рода и 12 семейств). По количеству видов наиболее представительное семейство Брахитециевые (8). Далее – Мниевые (5). Самый крупный род – Плагиомниум (4). Наибольшее количество родов - в семействах Брахитециевые (5) и Пилезиевые (3). По два рода отмечено в семействах Бриевые, Амблистегиевые и Мниевые. По характеру субстрата: наиболее распространены эпиксилы – 50% видов, далее эпифиты – 38%, меньше всего эпигейдов -12%.

По результатам исследования составлен список видов мхов с указанием их систематического положения, характера субстрата и распространения по географическим зонам.

Из встречаемых видов все являются обычными, не один из них не отмечен в Красной книге Кемеровской области (2012).

Научный руководитель: педагог дополнительного образования МБОУ ДО «ЦДОД им. В. Волошиной» Л.А. Горшкова

НОЧНЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ШЕСТАКОВО ЧЕБУЛИНСКОГО РАЙОНА

П.Ю. Шаробарова

Исследования велись в окрестностях с. Шестаково Кемеровской области в июле 2015 и 2016 годов, во время экспедиций Научного общества учащихся «Ареал». Исследования проводились ночью, примерно с 23 до 24 часов в сухую и теплую погоду. Для ловли бабочек мы использовали источники света и пластиковые банки с крышкой объемом 0,5 литра с бумагой, пропитанной жидкостью для снятия лака.

Всего за сезон 2015 года было отловлено 157 экземпляров ночных бабочек, принадлежащих к 66 видам и 7 семействам отряда чешуекрылых.

В результате систематического анализа оказалось, что большинство видов (42%) относятся к семейству совок (Noctuidae), на втором месте по видовому разнообразию находится семейство пядениц (Geometridae) - 30%, а на третьем – семейство огневок (Pyralidae) (11%). Все остальные семейства содержат до 8% от общего числа видов. Всего одним видом - моль горностаевая яблоневая (*Yponomeuta malinellus*) представлено семейство горностаевых молей (Yponomeutidae).

Наиболее часто встречались: пяденица маревая (*Pelurga comitata*, Geometridae) – 15 экземпляров, совка полосатая буровато-серая (*Mythimna impure*, Noctuidae) и огневка бледно-желтая луговая (*Microstega pandalis*, Pyralidae) по 10 экземпляров, а также огневка крапивная большая (*Pleuroptya ruralis*, Crambidae) – 9 экземпляров.

Около 22% (35 видов) в сборах 2015 года представлены одним экземпляром, например: совка темнокрайняя земляная, с. бурая, с. семенная фиолетово-бурая (Noctuidae), пяденица белополосая, п. цветочная пижмовая, п. гладконогая желто-бурая (Geometridae), листовертка полынная (Tortricidae), медведица быстрая (Erebidae) и др.

Научный руководитель – педагог дополнительного образования МБОУДО «ЦДОД им. В. Волошиной» г. Кемерово Е.П. Аверина

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ.....	5
Е.Л. Михневич ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ АВТОТРАНСПОРТА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ Г. ТОМСКА.....	5
С.М. Бондаренко, Г.Н. Артемов ЭВОЛЮЦИОННО КОНСЕРВАТИВНЫЕ СИНТЕННЫЕ ГРУППЫ ГЕНОВ У МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ.....	6
Н.С. Воронков РОЛЬ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА В ФОРМИРОВАНИИ ИНФАРКТ- ЛИМИТИРУЮЩЕГО ЭФФЕКТА РАННЕГО ГИПОКСИЧЕСКОГО ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ	7
А.О. Воронова ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРОЗЕЛЕНИ АМАРАНТА	8
В.А. Ильющин, А.Э. Федорова, Е.В. Плотноков ВЫДЕЛЕНИЕ МИКРОМИЦЕТОВ ИЗ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	9
Д.М. Кузьмина БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХАСЫРЕЕВ ЮЖНОЙ ТУНДРЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	10
В.В. Перминов УСТРОЙСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА ГОРЯЩИХ ЧАСТИЦ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТЫ	11
А.В. Попов ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ДЕРЕВЬЕВ НА СТРУКТУРУ КРОНЫ ИХ ВЕГЕТАТИВНОГО ПОТОМСТВА (НА ПРИМЕРЕ <i>PINUS SIBIRICA DU TOUR</i>)	12
Е.С. Татаринцев БИОКОНВЕРСИЯ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ ВЫСШИМИ БАЗИДИАЛЬНЫМИ ГРИБАМИ <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> И <i>GANODERMA LUCIDUM</i>	13
Н.Е. Ходкевич ДАННЫЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЗАРАЖЁННОСТИ ОПИСТОРХОЗОМ АБОРИГЕННЫХ И ЧУЖЕРОДНЫХ РЫБ РЕК ТОМИ И ОБИ	14

АГРОНОМИЯ. ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ.....	15
Т.З. Абзалтденов РАЗМНОЖЕНИЕ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	15
Ю.С. Авдеева СОРТОИЗУЧЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	16
А.А. Балалаешникова ВЛИЯНИЕ KNO_3 НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН СОРНЫХ РАСТЕНИЙ.....	17
В.И. Бутиков ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ БАЗИЛИКА ДУШИСТОГО (<i>OSIMUM BASILICUM L.</i>) В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ	18
А.Н. Вальков О ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ВЫТЯЖКОЙ ИЗ ГЛИНИСТОГО МИНЕРАЛА БЕНТОНИТА.....	19
В.А. Винникова О ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ВЫТЯЖКОЙ ИЗ ГЛИНИСТОГО МИНЕРАЛА БЕНТОНИТА.....	20
В.А. Григорьева СТАФИЛИНИДЫ-ЭНТОМОФАГИ И ИХ БИОТОПИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ	21
Н.Б. Григорьева НАСЕКОМЫЕ-ВРЕДИТЕЛИ ОРАНЖЕРЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ ТРОПИЧЕСКОГО И СУБТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТА В УСЛОВИЯХ СИБИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТГУ	22
А.А. Дударовская СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ОВОЩНОЙ ФАСОЛИ СОРТА «ЧЕРНЫЙ ОПАЛ»	23
Е.А. Изотов ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПРИ ПОСЕВЕ ПШЕНИЦЫ.....	24
А.В. Кацур ПАУКИ (ARANEI) ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	25
Е.Е. Кашкидько ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ ВСХОЖЕСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА.....	26

Д.А. Комарова ВЛИЯНИЕ ТИДИАЗУРОНА НА НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ МОРФОГЕНЕЗА ПРИ МИКРОКЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ	27
Т.А. Логинова ВЛИЯНИЕ НЕДОТРОГИ ЖЕЛЕЗКОНОСНОЙ <i>IMPATIENS GRANDULIFERA</i> ROYLE НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ <i>TENEBRIO MOLITOR</i> L.	28
Н.С. Миронова ВИДОВОЙ СОСТАВ ТРИПСОВ (THYSANOPTERA) НА БОБОВЫХ РАСТЕНИЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	29
Е. В. Мяшко ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ ЛУКИ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	30
Н.Ю. Настенко ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СМОРОДИНЫ ЗОЛОТИСТОЙ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	31
М.В. Невидомая ОПЫТ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МАНГРОВ В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ТГУ.....	32
Е.Н. Николаев РАЗВИТИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА «АГРОФИРМА ЗОРКАЛЬЦЕВСКАЯ»	33
А.А. Переверина АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ЛИСТЬЕВ ТАРАНА ВЕЙРИХА	34
М.Ю. Рыбаченко АПРОБАЦИЯ ЭКСПРЕСС-СПОСОБА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ТВЕРДЫХ СЕМЯН СЕМЕЙСТВА FABACEAE	35
Р.В. Свирко ВЛИЯНИЕ ВЫТЯЖКИ ИЗ ВЕРМИКОМПОСТА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОРОСТКОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	36
О.Н. Скорюпина НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫЕ КАРАНТИННЫЕ ВРЕДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ НА ЮГЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	37
Е.А. Фетисова ЗАСОРЕННОСТЬ СЕМЕННЫХ ПАРТИЙ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ НА СИДЕРАТ.....	38

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ.....	39
Е.С. Гришаева ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА «В ЗАПОВЕДНОМ ПАРКЕ» КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ	39
БОТАНИКА И ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ	40
Т.Ю. Клецкина РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ <i>SAUSSUREA SALICIFOLIA</i>	40
О.В. Коллантай СРАВНИТЕЛЬНОЕ АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭПИДЕРМАЛЬНЫХ СТРУКТУР ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК <i>MERTENSIA SIBIRICA</i> L. И <i>M. PALLASII</i> LEDEB. (BORAGINACEAE)	41
А.Е. Матюшин ИЗМЕНЧИВОСТЬ МЯТЛИКОВ (<i>POA</i> L., POACEAE) АГРЕГАТА <i>POA VERSICOLOR</i> BESS. НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЯ	42
Е.О. Павловец РОД <i>GYP SOPHILA</i> L. ВО ФЛОРЕ РУССКОГО АЛТАЯ.....	43
Е.П. Паршина ОНТОГЕНЕЗ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ <i>SAUSSUREA CONTROVERSA</i>	44
О.И. Полякова ХАРАКТЕР И ПРИРОДА РАЗНООБРАЗИЯ В СЕМЕННОМ ПОТОМСТВЕ «ВЕДЬМИНЫХ МЕТЕЛ» ЕЛИ СИБИРСКОЙ (<i>PICEA OBOVATA</i> LEDEB.).....	45
А.А. Хараин ИЗУЧЕНИЕ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ <i>SAUSSUREA</i>	46
Д.С. Чигодайкина ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЫНЕЙ ВО ФЛОРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА	47
ЗООЛОГИЯ И ГИДРОБИОЛОГИЯ	48
Е.А. Бадмажапова ЗАРАЖЕННОСТЬ НОЗЕМАТОЗОМ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ НА ПАСЕКАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	48

Е.С. Гущина МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ (<i>APIS MELLIFERA</i> L.) НА ПАСЕКЕ С. ОЗЕРНОЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	49
Ш.В. Донгак ГРИБНЫЕ КОМАРЫ (DIPTERA, MUSCOTRPHILIDAE) ТОДЖИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТЫВА	50
С.С. Евсеева, В.В. Ярцев ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЖИ САМЦОВ СИБИРСКОГО УГЛОЗУБА, <i>SALAMANDRELLA KEYSERLINGII</i> (AMPHIBIA: CAUDATA, HYNOBIIDAE), В ВОДНУЮ И НАЗЕМНУЮ ФАЗЫ СЕЗОННОГО ЦИКЛА.....	51
Н.А. Колесников МЕДОНОСНАЯ ПЧЕЛА <i>APIS MELLIFERA</i> L. И ПЧЕЛОВОДСТВО НА ТЕРРИТОРИИ ГЛУБОКОВСКОГО РАЙОНА ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	52
Е.А. Крупина ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА ЩУЧЬЕ (УСИНСКИЙ РАЙОН, РЕСПУБЛИКА КОМИ)	53
А.А. Кудряшов ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ OBDA КАК ГИБКОГО МЕТОДА СТРУКТУРИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ ГНЕЗДОВЫХ ИСТОРИЙ ПТИЦ.....	54
Ю.А. Лазарева ВЛИЯНИЕ ЗАРАЖЕНИЯ САМЦОВ И САМОК КОРОЕДА <i>POLYGRAPHUS PROXIMUS</i> ЭНТОМОПАРАЗИТИЧЕСКИМ ГРИБОМ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ДОЧЕРНЕГО ПОКОЛЕНИЯ	55
А.В. Мыза, Н.Е. Ходкевич ЗАРАЖЕННОСТЬ МЕТАЦЕРКАРИЯМИ <i>OPISTHORCHIS FELINEUS</i> ЕЛЫЦА ИЗ РЕКИ ТОМИ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ТОМСКА	56
В.В. Соколенко БИОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИИ ЛУГОВОГО КЛЕЩА В ЧЕРТЕ ГОРОДА ТОМСКА.....	57
О.С. Соловьев ДОРОЖНЫЕ ОСЫ (HYMENOPTERA, POMPHILIDAE) НЕКОТОРЫХ СТЕПНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ	58
М.П. Трофимова ПОЧВЕННЫЕ МИКРОАРТРОПОДЫ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ РОЩИ Г. ТОМСКА.....	59

А.С. Ульянкин РАСПРОСТРАНЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЦОКОРА АЛТАЙСКОГО В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА.....	60
А.Е. Ушакова ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ИЗМЕНЧИВОСТИ СОБОЛЯ ТОМСКОГО ПРИОБЬЯ ПО КРАНИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ.....	61
ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, САДОВО-ПАРКОВОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО	62
А.Р. Бичурина ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН КЛЕНА ГИННАЛА <i>ACER GINNALA</i> MAXIM	62
А.В. Вологодская ВЯЗ ГЛАДКИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА ТОМСКА.....	63
Д.И. Гальчевский УСТОЙЧИВОСТЬ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ К РЕКРЕАЦИОННЫМ НАГРУЗКАМ .	64
А.С. Зварыгин ОБОСНОВАНИЕ САНИТАРНЫХ РУБОК В ПЕРЕСТОЙНЫХ КЕДРОВЫХ МАССИВАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	65
В.Б. Кожеурова ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЛЕСНАЯ ПОЛИТИКА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	66
М.Р. Кравцова РАЗМНОЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЛИЛИЙ ЧЕШУЙКАМИ.....	67
ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН МАГОНИИ ПАДУБОЛИСТНОЙ <i>MAHONIA AQUIFOLIUM</i> (NUTT)	68
М.А. Скороход ОСОБЕННОСТИ ХОДА РОСТА СОСНЯКОВ МШИСТЫХ ВЕРХНЕКЕТСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА.....	69
Е.А. Скороходова СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕАТРАЛЬНОГО СКВЕРА ГОРОДА ТОМСКА.....	70

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ	71
Т.Ю. Гагарина РАДИАЦИОННЫЙ ФОН АВТОМОРФНЫХ ПОЧВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	71
А.А. Гербер СВЕДЕНИЯ О КОМПОНЕНТНОМ СОСТАВЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ПОЧВАХ КРИОЛИТОЗОНЫ В ПРЕДЕЛАХ ВЫСОКИХ ТЕРРАС СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ПУР.....	72
К.В. Зиновик МОРФО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОГЕННЫХ ПОЧВ ГОРЛОВСКОГО УГОЛЬНОГО ОТВАЛА	73
Е.А. Коваленко СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЁМОВ СТЕПНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ	74
А.О. Курасова РОЛЬ ГЕОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЧВ КЕДРОВЫХ ЛЕСОВ ПОДТАЙГИ И СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЮЖНОЙ ТАЙГИ	75
А.С. Лощина ГУМУСОВЫЕ ПРОФИЛИ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПОЙМЫ РЕКИ ЧУЛЫМ.....	76
М.В. Носова ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СВОЙСТВА АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ В ПРЕДЕЛАХ СОВЕТСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	77
С.В. Попова ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И МОРФОЛОГИИ ГИДРОМОРФНЫХ СОЛОНЧАКОВ СТЕПЕЙ МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ.....	78
А.А. Тарыгина МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРНЫХ ЛУГОВЫХ АЛЬПИЙСКИХ ПОЧВ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ	79
Н.С. Царёва СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ ГОРИЗОНТА A_0 В РАЗНЫХ ТИПАХ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОГО РАЙОНА	80
Е.Н. Цыганкова ЮЖНЫЕ ЧЕРНОЗЕМЫ ЕНИСЕЙСКО-ИЮССКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ.....	81

Шачнева Ю.А. ОБЫКНОВЕННЫЕ ЧЕРНОЗЁМЫ АЛТАЙСКОЙ ПРЕДГОРНОЙ СТЕПИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ	82
Ю.Э. Юркова ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СВОЙСТВ СЕРОГУМУСОВЫХ ГОРИЗОНТОВ ПОЧВ СКЛОНОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	83
Т.А. Яворская ЧЕРНОЗЕМЫ ВЫЩЕЛОЧЕННЫЕ КОЖЕВНИКОВСКОГО РАЙОНА И ВЛИЯНИЕ НА ИХ СВОЙСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	84
ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И БИОТЕХНОЛОГИИ	85
Т.В. Лошкарева РЕГУЛЯЦИЯ СЕЛЕНОМ И СЕЛЕКТИВНЫМ СВЕТОМ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ <i>MELILOTUS ALBUS IN VITRO</i>	85
Е.В. Бойко, М.К. Малофий, А.Н. Видершпан, Л.В. Коломейчук, И.Н. Плюснин СОЛЕУСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ <i>SOLANUM TUBEROSUM</i> СОРТА ЛУГОВСКОЙ....	86
Д.Б. Бокучава ВВЕДЕНИЕ <i>ASTRAGALUS ALOPECURUS</i> В КЛЕТОЧНУЮ КУЛЬТУРУ	87
Е.В. Борисов ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ И ТОКСИЧНОСТЬ МОЛИБДЕНА ДЛЯ МИКРООРГАНИЗМОВ	88
А.Н. Видершпан, М.В. Нечаева, Е.В. Бойко ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ <i>LYCHNIS</i> <i>CHALCEDONICA</i> L.....	89
Е.Д. Danilova THE INFLUENCE OF MELATONIN AND CADMIUM STRESS ON PLANT GROWTH AND DEVELOPMENT.....	90
К.М. Климова УСТОЙЧИВОСТЬ НОВЫХ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ ИЗ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ САЙТОВ К ИОНАМ МЕТАЛЛОВ	91
Л.В. Коломейчук, Е.И. Вебер, Н.А. Захарова, М.К. Малофий, О.К. Мурган ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ ПРИ ХЛОРИДНОМ ЗАСОЛЕНИИ..	92

Л.В. Коломейчук, О.А. Кайлер УСТОЙЧИВОСТЬ МУТАНТНЫХ ЛИНИЙ <i>ARABIDOPSIS THALIANA</i> С НАРУШЕННЫМ СИНТЕЗОМ МЕЛАТОНИНА К ДЕЙСТВИЮ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ.....	93
А.И. Костюченко ДЕСТРУКЦИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ ШТАММАМИ <i>ACINETOBACTER</i>	94
Т.В. Лошкарева РЕГУЛЯЦИЯ СЕЛЕНОМ И СЕЛЕКТИВНЫМ СВЕТОМ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ <i>MELILOTUS ALBUS IN VITRO</i>	95
М.К. Малофий, Е.А. Мухаматдинова, Б.Б. Алимханов, Л.В. Коломейчук АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС <i>SOLANUM TUBEROSUM</i> L. В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО СТРЕССА.....	96
А.Г. Павлечко ПОЛУЧЕНИЕ СУЛЬФИДОВ МОЛИБДЕНА И ТИТАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ	97
Е.В. Симон, Е.В. Бойко ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ОБРАБОТКИ МЕЛАТОНИНОМ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ОГУРЦА <i>CUCUMIS SATIVUS</i>	98
А.С. Сопыряева ДОМИНИРУЮЩИЕ ФИЛОТИПЫ EUKARYOTA В ОСАДКАХ ДОБЫЧИ МЕТАЛЛОВ В БУРЯТИИ И АЛТАЙСКОМ КРАЕ.....	99
К.А. Тимощенко МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДЕТЕКЦИЯ АРХЕЙ В ОСАДКАХ ДОБЫЧИ МЕТАЛЛОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ	100
М.В. Филонова, Ю.В. Медведева ПРОБЛЕМЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ <i>IN VITRO CONIUM MACULATUM</i> L.	101
А.Е. Чигинцова, Е.В. Бойко, А.Н. Видершпан СОВМЕСТНОЕ ДЕЙСТВИЕ СЕЛЕНА И МЕЛАТОНИНА НА РОСТ КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ <i>SAUSSUREA ORGAADAYI</i>	102

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ.....	103
К.М. Кириленко, А.В. Ульрих ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТОВ ПЛОДОВ <i>SORBUS AUCUPARIA</i> L. И <i>ARONIA MELANOCARPA</i> (MICHX.) ELLIOT НА РАЗВИТИЕ ДОКСОРУБИЦИН- ИНДУЦИРОВАННОГО АНЕМИЧЕСКОГО СИНДРОМА.....	103
В.С. Клим ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ М-ХОЛИНОРЕЦЕПТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ СТРЕСС-ИНДУЦИРОВАННОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ МИОКАРДА ...	104
А.Е. Купцова НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОСЕКУНДНОГО ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭПИДИДИМАЛЬНУЮ ЖИРОВУЮ ТКАНЬ.....	105
А.В. Мойсеева ДИНАМИКА ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ КРЫС ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА С ПОМОЩЬЮ ВВЕДЕНИЯ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК	106
Е.А. Просекина СПОСОБНОСТЬ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ УСИЛИВАТЬ ДЕЙСТВИЕ ДОКСОРУБИЦИНА НА МОДЕЛИ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК.....	107
Т.В. Рычкова ИССЛЕДОВАНИЕ ПРО- И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ПРИ СТАРЕНИИ И РАЗЛИЧНОМ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ	108
М.А. Третьякова СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ НАНОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСНО- ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕНТГЕНОВСКОГО И МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЙ	109
К.Ю. Шеденко ВЛИЯНИЕ НАНОСЕКУНДНОГО ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО СВЕРХШИРОКОПОЛОСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА МИТОХОНДРИИ ПЕЧЕНИ.....	110
ЦИТОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА.....	111
А.А. Мурашкина, В.С. Климова ВЛИЯНИЕ НОКАУТА ГЕНОВ <i>THBS1</i> , <i>WHSC1</i> , <i>ADAMTS1</i> И <i>RBFOX2</i> НА КЛОНАЛЬНУЮ ВЫЖИВАЕМОСТЬ КЛЕТОЧНЫХ ЛИНИЙ	111

В.С. Климова, А.А. Мурашкина
РЕПАРАЦИЯ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННЫХ ДВУНИТЕВЫХ РАЗРЫВОВ В
ЛИНИИ HELA ПОСЛЕ НОКАУТА ГЕНОВ *THBS1*, *WHSC1*, *ADAMTS1* И *RBFOX2*..... 112

А.М. Певзнер
ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ ПЛОСКОКЛЕТОЧНЫХ КАРЦИНОМ ГОЛОВЫ И ШЕИ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСХОДНОЙ ОПУХОЛИ
..... 113

Р.Р. Савченко
ПОИСК ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ХРОМОСОМНЫХ
АБЕРРАЦИЙ В ТКАНЯХ ПЛАЦЕНТЫ ПРИ АНЭМБРИОНИИ 114

Е.С. Соболева
ИЗУЧЕНИЕ ПЕРИЦЕНТРИЧЕСКОЙ ИНВЕРСИИ В ХРОМОСОМЕ 2 У МАЛЯРИЙНЫХ
КОМАРОВ ПОДГРУППЫ *MASULIPENNIS* 115

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ 116

А.Е. Банникова
РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАЛЬНОЙ СХЕМЫ САНИТАРНОЙ ОЧИСТКИ ТЕРРИТОРИИ НА
ПРИМЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ 116

А.В. Абросимова
ОЦЕНКА ПРОГНОЗИРУЕМОГО ВРЕДА ОТ ЛЕСНОГО ПОЖАРА..... 117

А.С. Ведерникова
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ: МОДЕЛЬ
БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ООО “ТПК “САВА” 118

Г.В. Гомлякова
ВЛИЯНИЕ «ООО МЕЖЕНИНОВСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА» НА КАЧЕСТВО
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА» 119

А.И. Гудкова
СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
ПОСРЕДСТВОМ ЛИКВИДАЦИИ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 120

А.А. Дерябина
МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО
КОНТРОЛЯ СХК..... 121

Е.В. Колмакова ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ В РЕКРЕАЦИОННОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ	122
Е.А. Лыткина ВЛИЯНИЕ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА КАЧЕСТВО ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ ТОМЬ	123
Я.С. Матвиенко ЛИСТЬЯ ТОПОЛЯ КАК ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. НОВОСИБИРСКА)	124
А.В. Невядомская ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА (НА ПРИМЕРЕ АО «ТОМСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ»)	125
А.П. Недзельский ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА Г. ТОМСКА	126
Г.Н. Сакулина ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ	127
М.В. Смакотина СОХРАНЕНИЕ МАКРОМИЦЕТОВ СОСНЯКОВ И КЕДРОВНИКОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В КОЛЛЕКЦИИ <i>IN VITRO</i>	128
В.А. Усольцева ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ГОРНОГО АЛТАЯ	129
М.О. Ширяева МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ ПРИ АНТРОПОГЕННЫХ НАГРУЗКАХ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОГО ЗАКАЗНИКА	130

ПЕРВЫЙ ШАГ.....	131
Е.А.Безгинова ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПАПОРОТНИКОВ СМЕШАННОГО ЛЕСА В ОКРЕСТНОСТЯХ СИНЕГО УТЕСА.....	131
П.Е. Астраханцева ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ В БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ.....	132
Е.В. Ашихмина БРИОФЛОРА ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ШЕСТАКОВО	133
ЧЕБУЛИНСКОГО РАЙОНА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	133
Д.А Бельтосева ПОВРЕЖДЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДСКОГО ПАРКА И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НЕМУ ТЕРРИТОРИЙ СТЕБЕЛОВЫМИ НАСЕКОМЫМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ.	134
Е.К. Беркова АМАРАНТ – ЧУДО РАСТЕНИЕ ХХІ ВЕКА.....	135
Д.В. Борченко ИЗУЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ХРОМОСОМ У ШАХТЕРОВ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ	136
К.К. Бурков ВЫРАЩИВАНИЕ СЕМЯН СПАРЖЕВОЙ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ СИБИРСКОГО КЛИМАТА	137
А.А Бухлина НИТРАТЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	138
Е.Р. Власенко ОЦЕНКА КИСЛОТНОСТИ ВОДЫ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ.....	139
З. Галеева НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – УЧИТЕЛЬ БИОЛОГИИ МАОУ ГИМНАЗИИ №26 О.В. ДЁМИНОВАРАЗВЕДЕНИЕ КОРМОВЫХ ТАРАКАНОВ В УСЛОВИЯХ «ЖИВОГО УГОЛКА».....	140
К.С. Гаврилова, Д.А. Колотий БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ СТЕПНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	141

Р. Глебов ПОРОДЫ ГОЛУБЕЙ ГОРОДА КЕМЕРОВО	141
Т.Р. Гниненко ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ЗОРКАЛЫЦЕВСКОГО КЕДРОВНИКА	143
М.А. Годымчук К ВОПРОСУ О СВЯЗИ ЛИШАЙНИКОВОЙ ФЛОРЫ С СУБСТРАТОМ И ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	144
В.И. Гончарова АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г.О. СТРЕЖЕВОЙ И Г.НИЖНЕВАРТОВСКА	145
Н.А. Гравитис БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА ТЕГУЛЬДЕТ.....	146
В.Д. Ельчанинов, В.Ф. Конусова ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ С ЦЕЛЮ ПОДБОРА МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ.....	147
А.О. Журавлева ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ГРУНТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СВЕРЧКА ДОМОВОГО .	148
С.А. Зверев ИЗУЧЕНИЕ ЭКДИСТЕРОИДОВ НЕКОТОРЫХ АЛТАЙСКИХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ASTERACEAE	149
А.А. Зобнина ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЛОКИСЛЯЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ГРИБОВ	150
Н.А. Золотарева ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ КАНДЫКА СИБИРСКОГО (<i>ERYTHRONIUM SIBIRICUM</i>) НА ТЕРРИТОРИИ П.СИНИЙ УТЕС ТОМСКОГО РАЙОНА	151
А.А. Карпунькина, О.В. Красникова ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ ТЕЗИОГРАФИИ.....	152
Н.А. Карташова, Р. Р. Гайфуллин ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ МЕТОДАМИ ТИТРЕМЕТРИИ И ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ.	153

С.К. Керимова, Ю.А. Цвиль, С.И. Цеповяз ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАЗВИТИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР (НА ПРИМЕРЕ ОГУРЦОВ).....	154
Д.С. Кирпотина, Т.В. Белякова, А.А. Кологривова, А.И. Анисеня СНЕГ КАК ДЕПОНИРУЮЩАЯ СРЕДА В УСЛОВИЯХ ГОРОДА.....	155
В.А. Ковалёва ИЗУЧЕНИЕ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ ИМАГО БАБОЧЕК-БОЯРЫШНИЦ (<i>APORIA</i> <i>CRATAEGI</i>) ОКРЕСТНОСТЕЙ СИНЕГО УТЕСА.....	156
В. Козырева ВЛИЯНИЕ ГАЗИРОВАННОЙ И НЕГАЗИРОВАННОЙ АРТЕЗИАНСКОЙ ВОДЫ «ЖУРАВЛИНКА» И «ТАНАЙ» НА ОРГАНИЗМ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ВОЗРАСТЕ 12-17 ЛЕТ Г.КЕМЕРОВО	157
А.А. Кологривова, Т.В. Белякова ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА Г. ТОМСКА НА ПРИМЕРЕ ПР. ЛЕНИНА	158
А.В. Коновалова ТРЕМАТОДЫ В СТОЯЧИХ ВОДОЕМАХ ПРИГОРОДА Г.СТРЕЖЕВОГО.	159
Н.С. Максимова РАССАДНЫЙ СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ	160
В.А. Надежницкая, Е.А. Сьянова ФЛОРА ТРАВЯНИСТЫХ СООБЩЕСТВ ОКРЕСТНОСТЕЙ С. ШЕСТАКОВО	162
С.А. Нижникова МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ГОРОДА СТРЕЖЕВОЙ	163
В. Петухова ПОЧЕМУ КОШКИ ЕДЯТ ТРАВУ?	164
Э.А. Плотко МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ С ПОМОЩЬЮ РЯСКИ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г.О. СТРЕЖЕВОГО	165
Пояркова В., Волкова А. ВЛИЯНИЕ НЕФТИ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ	166
Рябова Ю. С.	

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ПИГМЕНТОВ ПИЩЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ КЛЕТКАМИ КРАСНЫХ ДРОЖЖЕЙ <i>RHODOSPORIDIUM TORULOIDES</i>	167
Р.А. Рубцов ОСОБЕННОСТИ КОРМОВОЙ БАЗЫ ТАЁЖНОЙ ПАСЕКИ.....	168
А.В. Саблина ВАЙДА КРАСИЛЬНАЯ	169
Е.С. Сялянова, Р.А. Парфенов ВОЗДЕЙСТВИЕ КОМПЬЮТЕРОВ НА ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ УЧАЩИХСЯ МБОУ СОШ №15 Г.КЕМЕРОВО	171
В.П. Селиванов ИЗУЧЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ЗУБНЫХ ПАСТ.....	171
С.А.Ситников ДОМ РЫЖЕГО ЛЕСНОГО МУРАВЬЯ – <i>FORMICA RUFA</i>	172
Е.И. Соколова, А.А. Вакулина НАШ ВЫБОР – ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ!	173
А.В. Соснякова РАЗНООБРАЗИЕ ПТИЦ ХВОЙНОГО ЛЕСА С.ЗОРКАЛЬЦЕВО.....	174
Степанов С. А. УСТАНОВЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЫ БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОИНФОРМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ	175
А.А. Сухих НАСЕКОМЫЕ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ШЕСТАКОВО.....	176
А.Т. Титова ИССЛЕДОВАНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ Г. КЕМЕРОВО	177
А.С. Трусова О РАЗНООБРАЗИИ МХОВ Г.О. СТРЕЖЕВОЙ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ	178
А.Е. Тулупов ФИТОЭКСТРАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К СВИНЦУ	179

В.А. Цандекова	
МХИ СОСНОВОГО БОРА Г. КЕМЕРОВО	180
П.Ю. Шаробарова	
НОЧНЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА ШЕСТАКОВО ЧЕБУЛИНСКОГО РАЙОНА	181

Научное издание

СТАРТ В НАУКУ

МАТЕРИАЛЫ
LXVI научной студенческой конференции
Биологического института

Томск, 24–28 апреля 2017 г.

Издание подготовлено в авторской редакции
Фото на обложке – Д. Барашков

Тираж 200 экземпляров

Отпечатано на оборудовании издательства
ООО «Дельтаплан»

634041, г. Томск, ул. Тверская, 81