

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

СТАРТ В НАУКУ

**МАТЕРИАЛЫ
LXIV научной студенческой конференции
Биологического института**

Томск, 20–27 апреля 2015 г.

**Томск
2015**

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. экон. наук Н.А. Редчикова; канд. биол. наук Е.Ю. Субботина, канд. биол. наук Р.Т.-о. Багиров.

С77 Материалы LXIV научной студенческой конференции Биологического института «Старт в науку». Томск, 20–27 апреля 2015 г. – Томск, 2015 г. – 156 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.

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Р.Н. Анисимов
Anicimovrn@mail.ru

Захламление территории муниципальных образований отходами является одной из основных угроз геоэкологической безопасности урбанизированных территорий. И прежде всего это относится к отходам потребления. Контролировать отходы потребления гораздо сложнее, нежели отходы производства. На данный момент в подавляющей части регионов Российской Федерации отсутствует механизм, регулирующий этот процесс. Согласно последним изменениям в Федеральном законе «Об отходах производства и потребления» контроль за сбором, использованием, транспортировкой и утилизацией отходов на территориях муниципальных образований осуществляют органы субъекта Российской Федерации. Образование многочисленных свалок является очевидным показателем того, что механизм регулирования отходов потребления если и присутствует, то развит недостаточно эффективно.

Для решения данной проблемы должен быть применен целый комплекс мероприятий, способствующих контролю процесса образования и утилизации отходов потребления на территориях муниципальных образований. Разработанные Госстроем России в 2003 году «Методические рекомендации о порядке разработки генеральных схем очистки территорий населенных пунктов Российской Федерации» направлены на совершенствование благоустройства территорий городских и сельских поселений, санитарного и экологического благополучия населения, территориального планирования и развития территорий и поселений. В Томской области ОГБУ «Облкомприрода» при поддержке Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области разрабатываются такие схемы для ЗАТО Северск и МО Кожевниковский район, эффективность которых можно будет проследить в течение последующих пяти лет (срок реализации мероприятий схемы).

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

**МОРФО-ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
АЛТАЙСКОГО ЦОКОРА (*MYOSPALAX MYOSPALAX* LAXM.)
СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА**

Н.С. Бабанина
NadeghdaB@yandex.ru

Алтайский цокор – один из недостаточно изученных грызунов Западной Сибири. Основная часть ареала находится в Казахстане и на Алтае. Северная часть ареала представлена фрагментами на левобережье Оби и при этом северная граница требует уточнения. В основу настоящей работы положены материалы, собранные нами на территории Томской области за 2013–2014 г (21 особь), просмотрены музейные коллекции зоологического музея ИСиЭЖ СО РАН из Алтайского края, Новосибирской и Томской областей. Изучался окрасочный полиморфизм цокоров по признаку – светлое пятно на голове (морфотипы признака: 1 – пятна нет, 2 – округлое пятно, 3 – сплошная полоска, 4 – прерывистая полоска. Практически все группировки имеют пятна, за исключением алтайской и кожевниковской, в которых наблюдается наибольшее разнообразие морфотипов. Все варианты признака представлены в группировке Кожевникова (1956). В томских группировках встречается всего по 2 морфотипа. В Ювале варианты 3 и 4 у цокоров 1956 г. совпадают с таковыми у цокоров 2013–2014 гг. Таким образом можно отметить некоторые фенотипические различия во внешнем облике цокоров, обитающих на разных участках, находящихся друг от друга на значительных расстояниях. Подробное изучение скелета цокора показало, что в связи с роющей деятельностью в его скелете наиболее развиты те части, к которым прикрепляются мощные мышцы плечевого пояса, шеи и головы: длинный выраженный гребень лопатки с хорошо развитым акромиальным отростком, развитый гребень большого бугра на плечевой кости с сильно расширенной дистальной частью, длинные плоские ключицы, соединяющиеся с грудной, имеющей килевидный вырост. Использование для рытья передних конечностей обусловило удлинение проксимальных частей кисти – фаланг пальцев и когтей.

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

МЕЛАТОНИН И ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОРОСТКАХ *LYCHNIS CHALCEDONICA* L. НА КРАСНОМ СВЕТУ

Е.В. Бойко
CaterinaSoloveva@gmail.com

Процесс образования активных форм кислорода (АФК) и механизм регуляции их метаболизма изучается уже довольно давно. Известна двойственная функция АФК, с одной стороны, это участие их в трансдукции тех или иных сигналов, с другой стороны это губительное влияние посредством запуска каскада окислительных реакций, например, перекисное окисление липидов (ПОЛ). Поддержание концентрации АФК на необходимом уровне осуществляет специализированная многокомпонентная антиоксидантная система. Одним из самых сильных природных иммуномодуляторов и антиоксидантов человека является гормон сна мелатонин (Мел). Он был обнаружен, как у животных, так и у растений. Это дает основание считать, что Мел способен играть антиоксидантную роль в растениях. Целью данного исследования стало изучение влияния Мел на окислительные процессы в проростках *Lychnis chalconica* L. на красном свете (КС).

Исследование проводили на 8-дневных проростках *L. chalconica*, выращенных на питательной среде Мурасиге-Скуга на КС с добавлением Мел («Sigma» США) в концентрации 1 мкМ и 0,1 пМ. Об изменении интенсивности ПОЛ судили по содержанию вторичного продукта ПОЛ – малонового диальдегида (МДА). Одновременно был определен уровень пролина.

В результате проведенных исследований показали, что содержание МДА в семядолях при обработке 1 мкМ Мел было выше, чем у контроля. Обработка в концентрации 0,1 пМ не изменяла МДА. Содержание пролина в семядолях при обработке 1 мкМ Мел был на уровне контроля, тогда как 0,1 пМ Мел – достоверно выше контроля. Все это говорит о том, что Мел в низкой концентрации проявляет антиоксидантные свойства, или самостоятельно инактивируя АФК или, влияя на синтез других антиоксидантных соединений, а в высокой концентрации наоборот он является прооксидантом, повышая ПОЛ.

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

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИЯ

В.И. Бутиков, О.Н. Скорюпина
viacheslavbutikov@gmail.com; sinkaeee@gmail.com

Вермикультивирование является одной из ключевых технологий для обеспечения устойчивого развития современного сельского хозяйства.

В современной истории развития вермикультивирования выделяют несколько основных этапов: сначала их разводили преимущественно для рыбной ловли, а в середине XX века стали разрабатываться технологии использования червей для наработки органического удобрения в противовес массовому использованию минеральных удобрений. Наиболее широкое распространение эта идея получила в США и южной Европе, чему способствовали интенсивное развитие местного сельского хозяйства, а также благоприятный теплый климат.

В странах восточной и юго-восточной Азии, где традиционно различные виды червей использовались в народной медицине, вермикультивирование было ориентировано также на наращивание биомассы и дальнейшее её использование в качестве источника различных биологически активных веществ.

В последние годы увеличилось количество исследований, направленных на изучение возможностей использования вермикультуры в качестве источника белка для кормовых добавок, как компонентов пищевых добавок, а также как потенциального источника биологически активных веществ, используемых в фармакологии и косметологии.

Этот интерес обусловлен тем, что биомасса *Eisenia foetida* (Savigny, 1826) близка к эталонному белку ФАО (FAO) и превосходит по этому показателю многие традиционные источники белка.

Вермикультивирование признано одной из наиболее перспективных технологий для массового внедрения в краткосрочной перспективе согласно стратегической программе исследований технологической платформы BioTech2030 и может служить важной составной частью программ импортозамещения сельскохозяйственной продукции.

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

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА МОЗГА МЫШЕЙ С ПОМОЩЬЮ МРТ НА КУПРИЗОНОВОЙ МОДЕЛИ ДЕМИЕЛИНИЗАЦИИ

В.Ю. Глазачева
Freyja-asa@mail.ru

Демиелинизирующие заболевания являются наименее изученными среди других заболеваний нервной системы. Одним из наиболее социально значимых из них является рассеянный склероз, одновременно поражающий несколько отделов ЦНС, что приводит к инвалидизации. Одной из распространенных моделей рассеянного склероза является купризоновая модель демиелинизации. Систематическое введение купризона приводит к гибели олигодендроцитов и последующему разрушению миелина нервной ткани.

Целью исследования было воспроизведение купризоновой модели демиелинизации и ее оценка с помощью магнитно-резонансной томографии.

Работа выполнена на 23 мышах самцах линии CD-1, полученных из питомника ГУ НИИ фармакологии ТНЦ СО РАМН. Животные были разделены на 3 группы: «Контроль», «Демиелинизация» и «Ремиелинизация». Животные группы «Демиелинизация» получали стандартный корм с 0.5 % содержанием купризона в течение 10 недель, животные группы «Ремиелинизация» – в течение 5 недель, а затем были переведены на стандартный корм. На 11 неделе было проведено сканирование головного мозга мышей на магнитно-резонансном томографе Bruker «BioSpec 117/16USR» (режим Turbo Rare, T2-взвешенное изображение, толщина срезов 0.5 мм) под газовой анестезией с использованием изофлурана. Для всех групп мышей оценивали площадь мозолистого тела по сумме площадей трех срезов.

Обнаружено статистически значимое уменьшение площади мозолистого тела для группы «Демиелинизация» по сравнению с группами «Контроль» и «Ремиелинизация» ($p < 0.05$, критерий Mann-Whitney), в то время как группы «Ремиелинизация» и «Контроль» статистически значимо не различались.

Полученные данные свидетельствуют об успешной реализации модели вызванной купризоном демиелинизации и последующим восстановлении миелина при отмене введения купризона.

Исследование поддержано грантом РФФ, проект № 14-45-00040.

Научные руководители – д-р биол. наук М.Ю. Ходанович, канд. хим. наук В.Л. Ярных

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ РОЛЬ SNPs ГЕНОВ РЕЦЕПТОРОВ РОСТОВЫХ ФАКТОРОВ У БОЛЬНЫХ ЛЮМИНАЛЬНЫМ ТИПОМ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Т.А. Дронова
tanyadronova@mail.ru

В настоящее время в качестве одной из возможных причин резистентности к гормонотерапии, которая отмечается у 10–30% больных, рассматриваются молекулярно-генетические факторы, ассоциированные с эстроген-позитивным сигнальным путем.

Целью исследования явилось изучение взаимосвязи однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) в генах рецепторов ростовых факторов с эффективностью гормонотерапии тамоксифеном и исходом у 67 больных люминальным раком молочной железы. Изучение полиморфных вариантов гена рецептора инсулин-подобного фактора роста (IGF-1R, rs2016347), гена рецептора сосудистого эндотелиального фактора роста (KDR, rs2071559, rs2305948) и гена рецептора трансформирующего фактора роста (TGF- β R1, rs334354) проведено с помощью полимеразной цепной реакции в режиме реального времени.

Выявлено, что с чувствительностью к гормонотерапии тамоксифеном ассоциирован IGF-1RTT генотип ($p = 0,043$), с резистентностью к данному лечению и низкими показателями общей выживаемости – гетерозиготный IGF-1RTG генотип ($p = 0,036$ и $p = 0,050$; соответственно). Показано, что в группе тамоксифен резистентных пациенток гомозиготные генотипы KDRAA (rs2071559) и KDRGG (rs2305948) регистрировались чаще, чем у тамоксифен чувствительных больных ($p = 0,048$ и $p = 0,034$; соответственно). Носительство данных генотипов значимо ассоциировано с неблагоприятным исходом заболевания ($p = 0,012$ и $p = 0,032$; соответственно).

Полученные данные свидетельствуют о том, что SNPs в генах рецепторов ростовых факторов можно рассматривать в качестве дополнитель-

ных предсказательных критериев эффективности антиэстрогенной терапии тамоксифеном у пациенток с люминальным типом рака молочной железы.

Научный руководитель – канд. мед. наук Н.Н. Бабышкина

**РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА КАК НАПРАВЛЕНИЯ
АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЗАНЯТОСТИ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ
ЧЕРЕЗ СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА
«СЕЛЬСКИЙ WEEKEND»**

А.А. Загайнов
Reg042anton@mail.ru

Проблемами российского села сегодня трудно кого-нибудь удивить. Это увеличивающееся отставание от города по уровню, условиям и средней продолжительности жизни, неразвитая инфраструктура, старение и вымирание деревень, относительно более низкие доходы и меньшие гарантии занятости, низкая мотивация к труду. И это далеко не полный перечень. Но вот чему удивляться, так это тому, что сколько-нибудь действенное решение перечисленных проблем так до сих пор не найдено, что ярко иллюстрирует сложившаяся в Томской области ситуация.

Оптимальным выходом в данной ситуации представляется развитие альтернативной несельскохозяйственной занятости на селе. Наиболее перспективным ее направлением представляется сельский туризм, который может стать импульсом к развитию сельских территорий. Томская область с ее природным потенциалом имеет большие возможности для развития сельского туризма. И на сегодняшний день проблема не в том, что нет таких фермеров, которые предлагают услуги сельского туризма, проблема и не в отсутствии спроса на такие услуги. Проблема же заключается в том, что нет устойчивой связи между участниками рынка. Отношения между фермерами, туристическими компаниями и потребителями носят неформальный, как правило, разовый характер, не налажена система информационного взаимодействия между субъектами рынка, нет отработанной действенной схемы продвижения агротуристических продуктов. Такую связь, на мой взгляд, может обеспечить создание и запуск единого информационного портала «Сельский weekend», который позво-

лил бы объединить в единую информационную базу предложения томских фермеров, готовых разместить у себя туристов. В общих чертах портал представляет собой яркий, информативный и удобный в пользовании веб-сайт. Основным его элементом является интерактивная карта Томской области, на которой маркерами обозначено расположение агроферм. Такой портал должен способствовать развитию сельского туризма в Томской области и возможно сельский туризм сможет стать реальной альтернативой занятости сельского населения.

Научный руководитель – ассистент А.В. Турлов

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЯГОД СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ

А.Н. Кисель
01006@sibmail.com

В настоящее время возросли требования к новым сортам смородины красной в аспекте повышения витаминной ценности ягод. Выведение сортов с улучшенным биохимическим составом обусловлено всё возрастающей потребностью в экологически чистых пищевых продуктах с компонентным составом, сбалансированным по содержанию питательных и биологически активных веществ. Кроме того, новые сорта должны отвечать современным требованиям технологий возделывания на промышленной основе, хранения и переработки ягод. Замораживание как метод хранения пищевых продуктов известен с древних времен.

Цель исследований: оценить биохимический состав замороженных ягод смородины красной и их пригодность для длительного хранения.

Исследования проводились в Сибирском ботаническом саду ТГУ в 2014 году. Биохимический анализ ягод смородины красной проводили по общепринятым методикам.

Объектами исследований являлись 4 сорта смородины красной: Красная Андрейченко (St), Валентиновка, Лакстон перфекшен, Устина. Срок хранения замороженных ягод 7 месяцев.

Биохимические исследования показали, что в процессе замораживания и длительного хранения ягод смородины красной произошли следующие изменения. Отмечено высокое содержание сухих растворимых веществ в свежих и замороженных ягодах. Сухие растворимые вещества

снизились незначительно от их исходного содержания и составили в среднем по сортам от 14,3 до 17,9 %. Сохранность аскорбиновой кислоты сильно зависела от сортовых особенностей и варьировала от 21,0 % (сорт Лакстон перфекшен) до 42,2 % (сорт Валентиновка). Потери аскорбиновой кислоты составили 8,9 – 10,3 % от первоначального количества. Титруемая кислотность снизилась на 10,7 % от исходного содержания в свежих ягодах. Отмечено высокое содержание сахаров в свежих и замороженных ягодах. Содержание сахаров после заморозки возросло в среднем на 15,9 %. Дегустационная оценка замороженных ягод от 4,0 до 4,4 балла (по пятибалльной шкале).

Таким образом, для длительного хранения в замороженном виде пригодны сорта смородины красной: Красная Андрейченко, Валентиновка, Лакстон перфекшен, Устина.

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

РОЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

А.Е. Кошелева
a.koshelewa@mail.ru

Для решения экологических проблем ученые выделяют несколько задач. Одна из них – это формирование экологической культуры подрастающего поколения, где экологическое образование рассматривается как процесс и средство ее формирования, а экологическая культура как результат экообразования, в основе которого лежат теоретические и практические знания о природе и взаимоотношениях с ней человека, о состоянии окружающей среды и причинах ее изменения

Основной показатель экологической культуры – это, прежде всего, поступки человека, образ, правила, стиль жизни. Природно-ресурсные, экономические, социально-политические реалии XXI века с неизбежностью ставят вопрос о необходимости повышения качества экологического образования и просвещения, как во всем мире, так и в России. На сегодняшний день образование – это составная часть культуры наряду с наукой, искусством, нравственностью, политикой, сосуществующими между собой и составляющими единое целое. Образование выступает как

средство социализации личности. Главная проблема заключается в том, что в цепочке «дошкольное – школьное – высшее образование» не прослеживается преемственность знаний. В детских садах детей успешно учат взаимодействию человека и природы, в школах – есть предмет «экология» и внеурочная деятельность, а в ВУЗах экологическое образование сводится к минимуму. Об этом неоднократно говорилось на различных профессиональных форумах и слушаниях общественной палаты РФ. Таким образом, можно предположить, что для успешного формирования экологической культуры необходимо актуализировать внедрение дисциплин экологической направленности в высшую школу образования.

Научный руководитель – ассистент К.Л. Никитчук

ПОЧВЫ И ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (БАССЕЙН РЕКИ ПЯКУПУР)

И.В. Крицков
krickov_ivan@mail.ru

Исследуемая территория приурочена к южной границе криолитозоны Западной Сибири, где получила распространение спорадическая мерзлота, являющаяся уязвимой с точки зрения устойчивости к внешним воздействиям. Широко распространены на данной территории плоскобугристые озерково-хасырейные комплексные ландшафты, покрывающие практически все плоские междуречья, где преобладают торфяные олиготрофные мерзлотные почвы. На приречных, дренированных участках, сложенных песчаными породами, формируются подзолы иллювиально-железистые с признаками реликтовой криогенной турбации (КТ), находящейся на глубине более 1 м. Наличие реликтовых КТ морфонов свидетельствует об отступлении границы мерзлоты к северу. Современные КТ процессы, проявляющиеся в виде вихрей и заклинков в верхней 50 см толще, приурочены, главным образом, к полигональным трещинам разного порядка.

По данным измерений, произведенных в августе 2014г., температура многолетнемерзлых пород близка к нулевой, что говорит о слабой устойчивости мерзлых пород к внешним воздействиям. Одним из таких процессов является деструкция торфяной залежи, являющейся своего рода

изолятором мерзлоты. Разрушение торфа происходит при воздействии пожаров или механических процессов, вызываемых, в основном, техногенными факторами (развитие нерегламентированных дорожных сетей и карьеров, прокладка трубопроводов, линий электропередач и т.д.).

Пирогенные процессы, наряду с техногенными нарушениями, часто становятся отправной точкой в развитии дефляции, которая проявляется в виде больших песчаных раздувов, специфических эоловых форм рельефа, погребенных почв. Подверженность подзолистых почв дефляции, связана, прежде всего, с легким гранулометрическим составом элювиальных горизонтов (рыхлопесчаный), вследствие чего часто происходит выдувание верхних горизонтов почв до Вfe с образованием эоловых котловин, практически не способных к самозарастанию.

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

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

А.В. Попов
tomskceltic@gmail.com

Восстановление вырубленных лесов является одна из самых важных задач поставленных перед лесной наукой. Цель нашего исследования заключалась в оценке влияния различных факторов на приживаемость лесных культур. Объектом исследования выступили лесные культуры Ломковского участка лесничества, расположенного в южной тайге Костромской области, созданные в период с 1977 по 1996 год.

Результаты анализа позволили установить, что на 2-й год нормативную приживаемость (больше 85%) обеспечили все машины за исключением СКЛ-1 и ЛМД-1, на 3-й год – не обеспечили такие машины как ЛМУ-1, СБН-1 и СБН-1А, на 5-й – обеспечили участки, созданные комбинированным способом (СЛ-2/Ручная посадка под «Меч Колесова» и МЛУ-1/СЛ-2).

Анализ влияния возраста и типа посадочного материала показал, что двух- (за исключением ЛМД-1) и четырехлетние сеянцы обеспечили необходимую приживаемость при всех способах создания культур за весь период наблюдения. Трех- (за исключение СЛ-2) и пятилетние сеянцы

обеспечили нормативную приживаемость до трех лет, а шестилетние сеянцы – только до двух лет. Что касается более крупномерного посадочного материала, то саженцы 2+1 не обеспечили нормативной приживаемости уже на второй год. Саженцы 2+2 на пятый год смогли обеспечить приживаемость только в варианте МЛУ-1/СЛ-2, саженцы 3+1 не обеспечили приживаемость на третий год, саженцами 2+3 была обеспечена необходимая приживаемость на участках созданных МЛУ-1.

В заключение, следует отметить, что наиболее удачными машинами при создании лесных культур явились СЛ-2 и МЛУ-1. Оптимальным посадочным материалом явились трехлетние сеянцы и саженцы 2+2.

Научный руководитель – канд. с.-х. наук; ст. преподаватель
Н.М. Дебков

АГРОНОМИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

ЖУЖЕЛИЦЫ (CARABIDAE, COLEOPTERA) ЗАПОВЕДНОГО ПАРКА СИБИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТГУ

А.А. Балалаешникова
alinochka826@mail.ru

Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) являются одним из самых обширнейших семейств, как в мировой фауне, так и в фауне России. На территории бывшего СССР известно 3100 видов карабид, относящихся почти к 200 родам (Kryzhanovskij et al., 1995).

Жужелицы – неспециализированные хищники, обладающие широким спектром питания, они способны сокращать численность вредителей, тем самым играют важную роль в естественных экосистемах.

Целью нашей работы было изучение жужелиц на территории Заповедного парка Сибирского ботанического сада Томского государственного университета. В задачи исследований входило выявить видовой состав карабид, определить доминантные виды и динамику их активности.

Сбор материала проводили в мае–июле 2014 года с помощью почвенных ловушек Барбера по общепринятой методике (Тихомирова, 1975). В качестве ловушек применяли пластиковые стаканы объемом 0,25 л, фиксатором служил этиленгликоль. Было установлено 10 ловушек, проверку осуществляли 1 раз в 10 суток. Доминантными считали виды, численное обилие которых составляло более 10%.

В результате наших исследований выявлено, что основную часть напочвенной энтомофауны Заповедного парка составляют жуки, относящиеся к следующим семействам: жужелицы (Carabidae), стафилиниды (Staphylinidae), шелкуны (Elateridae), мертвоеды (Silphidae). Лидерами по численному обилию являются карабиды, на них приходится 84,9%.

Среди жужелиц массовыми видами в период исследований на изученной территории оказались 3 вида: *Carabus aeruginosus* F.-W., *C. regalis* F.-W. и *Pterostichus oblongopunctatus* F. Численное обилие доминантных видов карабид насчитывалось 61,5%.

Пик активности жужелиц наблюдался во вторую декаду июня за счет подвижности *C. aeruginosus* и *C. regalis*.

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

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОГУРЦА В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ

Д.М. Дударева
darya_dudareva@mail.ru

Местом проведения данного исследования является сельскохозяйственный комплекс «Гомские овощи», полное наименование организации: общество с ограниченной ответственностью «Трубачево». Свою производственно-хозяйственную деятельность осуществляет на общей площади 32,0 га. Хозяйство имеет 5 теплиц. Площадь одной теплицы, в которой проводились исследования, составляет 9259 м². Данное предприятие использует технологию выращивания растений на минеральной вате, в которую входят: светокультура, капельный полив, система подкормки CO₂, автоматическое вентилирование для поддержания нужного микроклимата и относительная влажность воздуха.

Цель исследования: определить соотношение численности энтомофаг/фитофаг, при котором можно приостановить внесение биологического материала.

В период вегетации огурца мы проводили учет поврежденных растений по 5 балльной шкале. За этот период были выявлены такие вредители, как тепличная белокрылка, табачный трипс и грибной комарик. Для биологического контроля использовали: *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, 1962 и *Encarsia formosa* Gahan, 1924. Численность фитофаг увеличивалась с начала до середины вегетации, но после воздействия энтомофаг численность вредителей постепенно снизилась. К концу вегетации численность вредителей снова увеличилась.

Полученные нами результаты исследований свидетельствуют, что после внесения энтомофаг численность фитофаг снижается. Но определить соотношение численности энтомофаг/фитофаг, при котором можно приостановить внесение биологического материала так и не удалось. Потому что мы не имели права ставить опыты в сельскохозяйственном комплексе, а лишь проводили учеты.

Научный руководитель – старший преподаватель Г.Ф. Лебедь

СРОКИ ЦВЕТЕНИЯ ПИОНОВ В СИББС ТГУ

Д.В. Дьякова
dasha.dyakova@mail.ru

Пион (*Paenonia*) – травянистое растение семейства Пионовые (Paeoniaceae), одно из самых ярких и красочных украшений наших садов в июне. Достоинствами пиона как декоративной культуры является высокая зимостойкость, исключительное долголетие, разнообразие формы и окраски цветков, декоративность листьев.

Целью исследований являлось изучение сроков цветения некоторых видов и сортов пионов с целью применения в ландшафтном дизайне. Наблюдения проводились в Сибирском ботаническом саду в лаборатории интродукции цветочно-декоративных растений в 2014 году. Объектами исследований являлись 7 видов и 40 сортов пионов преимущественно французской и отечественной селекции. Фенологические наблюдения проводили по методике И. Н. Бейдеман. Изучались следующие фенофазы: набухание и разverzание генеративных почек, бутонизация, начало и окончание цветения.

В условиях юга Томской области пионы начинают вегетировать в конце апреля - начале мая. По срокам цветения они отнесены к группам:

1. Пион уклоняющийся (*P. anomala*), гибридный (*P. hybrida*), узколистный (*P. tenuifolia*), биберштейна (*P. biebersteiniana*). Начало цветения конец мая – 1-я декада июня;

2. Сорта пиона лекарственного (*P. officinalis*), пионы молочнокветковый (*P. lactiflora*) и иноземный (*P. peregrina*). Цветение: 2-я декада июня;

3. Сорта пиона молочнокветкового (подразделены на 3 подгруппы): *P. Festiva maxima*, *P. Auguste dessert* и др. Цветение последняя декада июня и 1-я декада июля.

Сорта пиона подразделены по окраске цветка на 3 группы: белые, розовые, красные, а также сгруппированы по форме цветка. По характеру феноритмотипа растения отнесены к весенне-летнезеленым, за исключением пиона молочнокветкового, являющегося весенне-летне-осеннезеленым. Изученные виды и сорта пиона рекомендованы для использования в озеленении Томской области.

Научные руководители – канд. биол. наук, зав. лабораторией Т.Н. Беляева, канд. биол. наук, доцент Н.В. Пинаева

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЯН АМАРАНТА

А.Е. Ермаков
Golden_king@bk.ru

Большую роль в повышении биологизации растениеводства и в качественном улучшении кормового сырья и продуктов питания должны сыграть нетрадиционные для Западной Сибири высокобелковые культуры, к числу которых относится и амарант – *Amaranthus* L. Наибольший интерес в последние годы представляют белосемянные виды, в частности *Amaranthus hypochondriacus* L. (амарант угрюмый), семена которого являются ценным сырьем для получения пищевых продуктов и лекарственных препаратов.

Цель работы: изучение биологических особенностей семенного материала с целью совершенствования технологии возделывания в Томской области. Объект исследования: *A. hypochondriacus* сорт Кизлярец, культивируемый в СибБС ТГУ.

Проведен анализ посевных качеств семян различных лет урожая: 2003–2014 гг. согласно ГОСТу 28636-90.

Свежесобранные семена данного вида отличаются отсутствием физиологического покоя: их всхожесть составляет 90–100% в зависимости от погодных условий вегетационного периода. Высокое качество семян сохраняется в условиях неконтролируемого хранения 4–5 лет, затем постепенно снижается энергия прорастания и всхожесть. Семена 10 лет хранения сохранили жизнеспособность на уровне 5%, но образовали только аномальные проростки.

Таким образом, семена *A. hypochondriacus* сорт Кизлярец, полученные в условиях юга Томской области, обладают высокими посевными качествами. Для дальнейших углубленных исследований влияния различных факторов на прорастание семян амаранта необходимо учитывать данные биологические особенности вида, в частности его способность давать самосев и становиться инвазионным видом.

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

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ РЯБИНЫ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.О. Жильцова
MaiaZaica@mail.ru

Рябина – растение многопланового использования. Это не только пищевое, лечебное, декоративное, но и медоносное растение. В плодах содержится 4,6–6,5 % сахаров, до 2,7 % яблочной кислоты, до 0,3 % дубильных веществ, 60–120 мг% аскорбиновой кислоты, 10–15 мг% каротина, витамины группы В, 6 групп флавоноидов, 8 групп незаменимых аминокислот, минеральные вещества: кальций, магний, марганец, фосфор, йод. В семенах рябины обнаружены жирные масла (22 %), в коре дубильные вещества (14 %). Бактерицидные свойства рябины обусловлены наличием сорбиновой и парасорбиновой кислот, фитонцидов. Слабым местом при введении рябины в культуру остается подбор адаптивных видов и сортов, а также совершенствование способов их ускоренного размножения.

Цель исследования: освоить способы размножения рябины в условиях Томской области. Исследования проводились в Сибирском ботаническом саду. Объекты исследования: сорта Титан и Бурка.

В результате исследований освоены основные способы размножения рябины: зелеными черенками и окулировкой спящим глазком. Выявлена низкая укореняемость зеленых черенков без стимуляторов роста, а также с использованием ИУК (200мг/л) и ИМК (100мг/л). Укореняемость варьировала в среднем по сортам от 10,6 до 32,4 %. Кроме этого отмечается низкая перезимовка укорененных черенков (не более 30 %). При окулировке в качестве подвоя использовали рябину сибирскую. Приживаемость составила в среднем по сортам 58,4–70,2 %. Выход стандартных саженцев на второй год после доращивания: 1 сорта – 40,2 %, 2 сорта – 30,1 %.

Таким образом, для ускоренного размножения перспективных сортов рябины необходимо совершенствовать оба способа размножения. Провести подбор оптимальных условий укоренения, окулировки и доращивания саженцев. Особенно необходимо обратить внимание на закладку маточников и срок их эксплуатации.

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

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Куликова
alena-tomsk@mail.ru

Технологические свойства зерна называют потребительскими. Они должны удовлетворять требования мукомольных и хлебопекарных предприятий. Для зерна пшеницы можно выделить две основные группы показателей потребительских свойств: мукомольные (натура и стекловидность) и хлебопекарные (содержание клейковины).

Цель нашего исследования: изучить качество продовольственного зерна яровой пшеницы, выращенного в 2011–2013 годах в двух хозяйствах Кожевниковского района (ООО «Шевцов и К» и КФХ «Летяжье»).

Исследования проводились в «Производственно-технологической лаборатории» ОАО «Акционерная компания «Томские мельницы». Объект исследования – яровая пшеница 3 класса. Определены следующие показатели продовольственного зерна – влажность, натура, стекловидность и содержание клейковины.

Качество зерна, собранного в ООО «Шевцов и К» отличалось следующими значениями: влажность варьировала от 14,1 до 16,7 %, натура от 737 до 799 г/л, стекловидность составила 45%, клейковина 25–26 %. В КФХ «Летяжье» качество продовольственного зерна отличалось по этим показателям: влажность 14,8–20,3 %, натура 721,1–783,2 г/л, стекловидность 45–45,2%, клейковина 22,7–27,6 %.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что качество продовольственной пшеницы, возделываемой в Кожевниковском районе Томской области, зависит не только от погодных условий вегетационного периода, но и от технологий возделывания в конкретных хозяйствах. Такой параметр, как стекловидность зерна практически не изменяется по годам. Содержание клейковины в зерне пшеницы из хозяйства ООО «Шевцов и К» достаточно стабильно, в то время как в КФХ «Летяжье» наблюдается значительное колебание этого показателя по годам.

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

УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ ВЛИЯЮТ НА АКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ФЕРМЕНТОВ И ПАТОГЕНЕЗ РАСТЕНИЙ В ОДНОЛЕТНИХ АГРОЭКОСИСТЕМАХ

Е.Д. Лихоманова
katyska-myska@mail.ru

Для современного нанотехнологизированного общества совершенно необходимо изучение не только свойств самих материалов, но и механизмов их поведения в природных средах. Наименее изученным биологическим объектом является почва. Важнейшее свойство активных центров почвенной матрицы (поверхность твердых почвенных частиц, около которой формируются слои адсорбированных частиц) – проявление каталитической активности в почвенных процессах.

Данная работа посвящена изучению влияния углеродных нанотрубок (УНТ) на активность экстрацеллюлярных ферментов почвы и на патогенез яровой пшеницы сорта «Новосибирская – 29». В полевом эксперименте 2014 г. использованы следующие модификации УНТ – исходные УНТ и модифицированные различными группами: СООН, хлорангидридной, ОН, азогруппой и алкильной.

Показано, что УНТ снижают зараженность зерна карантинными грибными инфекциями – фузариозом, гельминтоспориозом, альтернариозом. При этом самые эффективные показатели наблюдаются в вариантах УНТ с ОН-группой, УНТ с азогруппой и УНТ с хлорангидридной группой. Получены данные, показывающие, что УНТ не нарушают структуру урожая пшеницы. Так, биологическая продуктивность (масса 1000 зерен) достоверно увеличивалась в варианте с исходными УНТ и в варианте с хлорангидридной группой. Изучение ключевых ферментов биогеохимических циклов углерода, фосфора, и азота выявило изменение активности в ризосфере растений на стадии цветения: лакказа хуже работает в полтора раза в варианте УНТ с аминной группой, экзохитиназа и фосфатаза увеличивают активность в 2,5 раза в случае хлорирования УНТ, ОН- и СООН-группы на поверхности нанотрубок вдвое ускоряют работу β -глюкозидазы. Таким образом, поведение модифицированных УНТ в почве неоднозначно.

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

ХОЗЯЙСТВЕННО – БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ МОРКОВИ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Ю. Настенко
natasha7535@mail.ru

Морковь в Сибири в товарном производстве занимает значительное место – до 23% в структуре посевных площадей. В последнее время на рынке появилось большое число сортов и гибридов иностранной селекции. Широкому распространению моркови способствовал ряд ее ценных хозяйственных свойств: высокая урожайность, транспортабельность и способность сохранять свои товарные качества при длительном хранении и возможность ее использования в питании человека в течении всего года. Морковь как ценный диетический и целебный продукт особенно важна для детского питания, а также для питания людей в весенний период. Недостаточная урожайность корнеплодов, а зачастую и низкое их качество приводят к тому, что резко снижается выход товарных корнеплодов в зимне-весенний период, ухудшается стандартность и качество получаемой продукции.

Цель исследований: дать оценку новым сортам моркови и выделить перспективные для условий Томской области.

Исследования проводили на Томской сортоиспытательной станции. Объекты исследований: Нанская 4 – районированный сорт(St), и четыре сорта из Нидерландов (Берлин, Найроби, Намдал, Норволк).

В результате исследования выявлено, что вегетационный период у всех сортов составил в среднем 94 дня. Выявлена высокая урожайность у сорта Найроби (366 ц/га.), Берлин (360 ц/га), Намдал (322 ц/га). У сорта Норволк и у сорта Нантская урожайность не превышала 285 ц/га.

Максимальная масса плодов отмечена у сорта Найроби (86 г.), Намдал (79 г.) и Норволк (78г.). У новых сортов моркови получен высокий выход товарной продукции: от 74,3 до 80,3 %. Высокими вкусовыми качествами обладают сорта Намдал и Нантская 4 (5 баллов). Немного ниже вкусовые качества у сортов Норволк и Найроби (4,8 баллов), и у сорта Берлин (4,5 баллов).

Таким образом, в перспективные для возделывания в Томской области выделен сорт Найроби.

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

СОРТОИСПЫТАНИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Н. Переверина
Nastena_2009-93@mail.ru

Озимая пшеница является одной из самых распространенных важнейших продовольственных культур. В зерне пшеницы содержится большое количество углеводов, в том числе до 70 % крахмала, витамины В₁, В₂, РР, Е, а также провитамины А, Д. По содержанию белка озимая пшеница превосходит все зерновые. Пшеничная мука широко используется в хлебопечении, кондитерской промышленности, также пшеницу используют для производства качественного хлеба, макаронных изделий, манной крупы и т.д.

Цель исследований: оценить сорта озимой пшеницы и выявить перспективные для возделывания в условиях Томской области.

Исследования проводили на Томской сортоиспытательной станции в 2014 году. Объекты исследований: Новосибирская 32 (St) и новые сорта сибирской селекции: Зимушка, Новосибирская 3, Новосибирская 40, Омская 5.

Результаты исследований показали, что вегетационный период у сортов озимой пшеницы составляет в среднем 345 дней. Выявлена высокая зимостойкость у районированного сорта Новосибирская 32 (4,8 балла). У новых сортов отмечается низкая зимостойкость в условиях Томской области. Зимостойкость у сортов Новосибирская 3 (3,4 балла), Зимушка (3,1 балла), Омская 5 (2,9 балла), и Новосибирская 40 (2,6 балла). Новые сорта показали высокую устойчивость к полеганию по сравнению со стандартным сортом. У сортов Зимушка, Новосибирская 3 и Омская 5 (5 баллов), Новосибирская 40 (4,8 балла), Новосибирская 32 (3,9 балла).

Отмечена высокая урожайность у сорта Новосибирская 3 (46,7 ц/га), что выше районированного сорта на 9,7 ц/га. У остальных сортов урожайность варьировала от 31,6 до 36,7 ц/га. Содержание клейковины в зерне составило от 19,1 до 21,1%.

В результате сортоиспытания в перспективные выделен сорт Новосибирская 3.

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

ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ СИНЕПЛОДНОЙ ЖИМОЛОСТИ (*LONICERA CAERULEA* L.)

К.А. Попова
Klasik15@yandex.ru

Синеплодная жимолость – ценная ягодная культура, которую в последние десятилетия стали всё чаще выращивать в садах России. Чем обширнее становятся её посадки и чем больше появляется новых сортов съедобной жимолости, тем очевиднее становится актуальность исследования грибных болезней этой культуры.

Целью данной работы было изучение особенностей сезонного развития грибных болезней на жимолости различных сортов, культивируемых в Бакчарском опорном пункте северного садоводства. Наблюдения за посадками проводились с июля по сентябрь 2013 г., в десятых числах каждого месяца - в периоды плодоношения, роста вегетативных побегов и массового листопада. Для обследования листьев каждого сорта были выбраны кусты с различными сроками посадки (1990 и 2008 годы). При учёте болезней выбирали по 7 кустов каждого сорта, на каждом кусте учитывали по 30 листьев. Листья с типичными признаками поражения были собраны для закладки в гербарий и лабораторного исследования. В число наблюдаемых сортов попали следующие: Томичка, Бакчарский Великан, Гордость Бакчара, Бакчарская Юбилейная, Сельгинка, Чулымская, Нарымская, Сибирячка, всего 8 сортов.

В ходе наблюдений было отмечено, что на посадках всех сортов жимолости преобладали церкоспорозная листовая пятнистость (возбудитель, предположительно, *Cercospora lonicericola*) и мучнистая роса (возбудитель *Microsphaera lonicerae*). На ягодах поздних сроков сбора отмечалось появление серой гнили (возбудитель *Botrytis cinerea*). При учёте поражения мучнистой росой наименьшая степень развития болезни была отмечена на сорте Сибирячка, а в наибольшей степени поражался сорт Сельгинка. Развитие мучнистой росы на сорте Сибирячка составляло в июле 2 %, в августе 6 %, в сентябре 10 %, а на посадках сорта Сельгинка – 13 % в июле, 21 % в августе и 32 % в сентябре. Достоверных различий по степени поражения грибными болезнями между посадками жимолости разных лет обнаружено не было.

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

ПАУКИ В ОРАНЖЕРЕЯХ СИБИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Д.И. Смокотин
mr.wanter@mail.ru

Хищные беспозвоночные в оранжереях ботанических садов, как правило, не привлекают особого внимания, хотя известно, что некоторые виды пауков регулярно встречаются в оранжереях с тропическими растениями по всему миру. Целью нашего предварительного исследования было выявление видового состава пауков в оранжерейном комплексе Сибирского ботанического сада Томского государственного университета.

Число синантропных видов пауков на территории г. Томска невелико, К группе облигатных синантропов можно отнести только 3 вида пауков – *Pholcus phalangoides* (Fuesslin, 1775) (семейство Pholcidae), *Steatoda grossa* (C.L. Koch, 1838) (семейство Theridiidae) и *Tegenaria domestica* (Clerck, 1757) (семейство Agelenidae). Эти виды обитают только внутри помещений (эусинантропы) и сохраняют свою активность в течение всего года. Факультативными синантропами являются *Lepthyphantes leprosus* (Ohlert, 1865) и *Megalepthyphantes nebulosus* (Sundevall, 1830) (семейство Linyphiidae), встречающиеся в летний период как внутри зданий, так и вне их (Лукьянцев, 1999).

Сборы пауков проводились в оранжерейном комплексе Сибирского ботанического сада в конце ноября 2014 г. Пауки собирались на растениях и на внутренних конструкциях оранжерей. На растениях возле искусственного водоема было найдено более десятка неполовозрелых особей *Tetragnatha* sp. (сем. Tetragnathidae). В остальных частях оранжерей в большом количестве найдены пауки *Parasteatoda tepidariorum* (C.L. Koch, 1841) (сем. Theridiidae). Встречались как ювенильные особи, так и половозрелые самки. Оба вида ранее не отмечались внутри помещений, но встречаются на территории города (Лукьянцев, 1999). В оранжереи ботанического сада пауки, скорее всего, попадают с прилегающей территории в летний период при проветривании оранжерей.

Научные руководители – канд. биол. наук, доцент С.В. Лукьянцев, канд. биол. наук, доцент С.А. Нужных

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ РОЗ В ТЕПЛИЧНОМ КОМПЛЕКСЕ ООО «ТРУБАЧЕВО»

В.Н. Угрюмова
Vika170894@bk.ru

В тепличном хозяйстве ООО «Трубачево» наряду с овощными культурами выращиваются для срезки садовые розы, занимающие 7500 квадратных метров защищенного грунта. В среднем за один день для продажи срезается до 4–5 тысяч штук цветов. Основные используемые сорта – это Formula One, Aqva, Anna Karina, Penni Lane, Jumilia, Lianne, Sugar Lips, Gladiator, Prestige, Red Naomi, White Naomi, Avalanche и Peach Avalanche. Выращивание роз в контролируемых условиях – на минеральной вате по гидропонной технологии, – позволяет предотвратить появление на розах болезней увядания, развивающихся из-за накопления почвенной инфекции. Однако, и в условиях интенсивной технологии выращивания остаётся актуальным вопрос защиты роз от вредителей и болезней, которые повреждают листья и цветочные бутоны, снижая декоративность цветов.

С осени 2014 г нами проводились наблюдения за поражением роз вредителями и болезнями. Из вредителей наибольший ущерб наносит розам паутинный клещ – предположительно, *Tetranychus urticae* Koch, 1836. Для защиты роз от снижения вредоносности клеща используют инсектоакарицид Вертимек и акарициды Пегас, Флумайт, Аполло, Санмайт.

Из грибных болезней на розах была обнаружена мучнистая роса, возбудителем которой является *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*. Для профилактики грибных болезней розы в хозяйстве применяются фунгициды Ридомил Голд, Строби, Колфуго Супер. При учётах вредителей и болезней нами было обнаружено, что эффективность использования пестицидов на разных сортах неодинакова. В частности, сорта Sugar Lips и Gladiator поражаются мучнистой росой больше. Кроме того, на розах сорта Red Naomi периодически отмечается неполное раскрытие и отмирание бутонов. На отмирающих цветках в различное время были обнаружены как возбудитель серой гнили (*Botrytis cinerea*), так и сапротрофные грибы рода *Penicillium*. Для оценки достоверности наблюдений требуется дополнительные учёты и статистический анализ данных.

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

ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Фетисова
92_liza_92@mail.ru

Высокий адаптивный потенциал земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.) позволяет успешно выращивать ее в различных почвенно-климатических условиях. На ее долю приходится более 70 % производства ягод. Несомненные достоинства земляники – скороспелость, скороплодность, высокая рентабельность, богатый биохимический состав, хороший вкус, питательные и лечебно-профилактические свойства ягод. Ягоды обладают высокой кроветворной способностью, стимулируют пищеварение, лечат болезни почек, подагру и другие нарушения солевого обмена, предупреждают гипертоническую болезнь и атеросклероз.

Ягоды земляники – один из первых источников после зимнего периода минеральных и органических веществ, витаминов. Применение научно обоснованной технологии возделывания на плодоносящих насаждениях в сочетаниях с внедрением в производство высокопродуктивных сортов и выращивание высококачественного посадочного материала позволяют получать высокую экономическую эффективность от производства ягод земляники.

Цель исследований: оценить сорта земляники по комплексу хозяйственно-ценных признаков для возделывания в условиях Томской области.

Исследования проводились в Сибирском ботаническом саду ТГУ в 2014 году по общепринятым методикам. Объектами исследования служили растения земляники садовой – Амулет, Фейерверк, Фестивальная (St), Фестивальная ромашка.

В результате исследований выявлено, что все сорта имеют высокую зимостойкость. Не отмечено подмерзаний надземной части и корневой системы. Наибольшая урожайность была получена у сортов Амулет (40,4 ц/га), Фестивальная ромашка (3,76 ц/га) и Фестивальная (3,03 ц/га). У сортов в слабой степени поражаются белой пятнистостью листья и серой гнилью ягоды. Необходимо применить профилактические меры по борьбе с болезнями на насаждениях земляники. По результатам исследований по хозяйственно-ценным признакам выделен сорт Амулет.

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

ЗООЛОГИЯ И ГИДРОБИОЛОГИЯ

К ВОПРОСУ О СПЕРМАТОГЕНЕЗЕ ГРИБНЫХ КОМАРОВ РОДА *Mycetophila* MG. (DIPTERA, SCIAROIDEA)

Е.В. Артёменко
insect@bio.tsu.ru

Грибные комары – одна из крупнейших групп двукрылых насекомых, широко распространенная в лесных экосистемах различных типов. Несмотря на то, что фаунистике группы уделяется значительное внимание, экология и биология грибных комаров всё ещё остаются недостаточно изученными. Для понимания фенологии группы, нами была предпринята попытка проследить взаимосвязь процесса сперматогенеза самцов с формированием ооцитов самок, а также со сроками лёта имаго и временем плодоношения базидиальных грибов – основного пищевого субстрата личинок.

Всего в период с 25.04.2014 по 26.06.2014 было обследовано 119 самцов грибных комаров, из которых 50 принадлежали к роду *Mycetophila* Meig. Самцов вскрывали в капле воды, извлекали половую систему, из массы спермиев готовили мазки, которые просматривали в световом микроскопе.

Строение половой системы самцов типично для двукрылых, хотя и несколько отличается от известных форм. Для представителей рода *Mycetophila* характерны незначительно развитые семенники, практически сравнимые по размеру с придаточными железами. В то же время среди представителей этого рода встречались и особи с очень крупными семенниками, занимающими не менее трети брюшка.

В сборах за апрель ещё имеются самцы с полным отсутствием зрелых спермиев в семенниках или с наличием как зрелых, так и незрелых спермиев в различных соотношениях. Но уже в мае в сборах начинают преобладать самцы с большим количеством зрелых спермиев, и в июне самцы с несформированными спермиями практически не встречались. Также в июне практически все пойманные самки уже имели готовые к откладке яйца. Полученные данные косвенно подтверждают наличие как минимум двух поколений комаров рода *Mycetophila* в течение сезона.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Ю.В. Максимова

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА ВОКАЛИЗАЦИИ САМЦОВ ТОМСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ (*FICEDDULA HYPOLEUCA L.*) НА СРОКИ ОБРАЗОВАНИЯ ПАРЫ И УСПЕШНОСТЬ ГНЕЗДОВАНИЯ

А.Е. Бастрикова
bastrikova_a_e@mail.ru

Изучение популяционных особенностей мухоловки-пеструшки в Томской области имеет давний и устойчивый интерес исследователей. Однако анализ акустических характеристик местных птиц ещё не проводился, но известно, что самцы имеют особенности вокализации, связанные с морфотипом, уровнем базального метаболизма (Керимов и др., 2014) и рекламного поведения (Ильина, 2004). Целью нашей работы являлось оценка вариабельности и значения базовых акустических характеристик томской популяции мухоловки-пеструшки.

Сбор материала производился с 2 по 22 мая 2014 г. на территории Университетского комплекса, где проводится многолетний мониторинг гнездовой группировки дуплогнездников. У 18 холостых самцов были записаны рекламные песни (34 аудиофайла) в интервале с 7:30 до 16:00, а также с вечера до утра на диктофон, который клали внутрь гнездовья. Также собраны данные по полиморфизму брачного наряда самцов и успешности гнездования. Анализ проводился в программе Cool Edit 2.1.

Анализ интенсивности пения показал, что она зависела от среднесуточной температуры ($R_s = 0,38$; $p=0,02$), была выше в утренние часы ($R_s = -0,44$; $p = 0,01$) и, что необычно не отличалась у ярких и криптически окрашенных самцов ($p = 0,47$). Чем раньше с зимовки прилетал самец, тем быстрее у него образовывалась пара и самка преступала к откладке яиц ($R_s = 0,78$; $p<0,001$). Успешность гнездования оказалась несколько выше у самцов, которые затрачивали меньше времени на образование пары ($R_s = -0,33$; $p = 0,07$). Выявленные закономерности свидетельствуют о связи вокальных способностей самца с разными аспектами социальных отношений и общую успешность гнездования. Дальнейшие перспективы связываем с более детальным анализом самих песен и характеристик рекламируемого участка и гнездовья.

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

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАКЕТНЫХ ПЧЁЛ КАРПАТСКОЙ ПОРОДЫ В ЧАИНСКОМ РАЙОНЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Ю. Голубовский
Darza@vtomske.ru

Карпатские (*Apis mellifera carnica var. ukrainica carpatica*) являются уникальной породой медоносной пчелы *A. mellifera* L., которая сформировалась в своеобразных горных условиях Украинских Карпат. По зимостойкости и устойчивости к таким болезням, как нозематоз и европейский гнилец типичные представители этой породы не уступают тёмной лесной (среднерусской) пчеле *A. mellifera mellifera* L. Это самые миролюбивые пчёлы среди других пород. Ценным хозяйственным признаком карпатских пчёл является высокая предприимчивость в поиске кормовых ресурсов. Они успешно культивируются в Новосибирской области и на юге Томской области.

Наша работа посвящена биологической и хозяйственной оценке пчелосемей карпатской породы в одном из северном районах Томской области (Чаинском) на пасеке, расположенной в с. Подгорное. В 2013 и 2014 гг. было приобретено 10 пакетов пчёл карпатской породы из питомника, находящегося в Узбекистане. Показано, что составляющие пакет 1–1,5 кг молодых пчёл с маткой в условиях Чаинского района способны развиваться к началу главного медосбора до уровня полноценных семей.

Проведена оценка пчёл по экстерьерным признакам (окраска тергитов, кубитальный и гантельный индексы правого переднего крыла, дискоидальное смещение). Изучены следующие хозяйственные признаки пчелиных семей: зимостойкость, ройливость, медопродуктивность.

Исследования показали, что по экстерьерным признакам карпатские пчёлы, полученные из Узбекистана, не в полной мере соответствовали заявленной породе. Средняя товарная продуктивность пчелиных семей карпатской породы в 2014 г. составила $15,2 \pm 1,5$ кг. Зимостойкость пчелиных семей хорошая. Для увеличения их продуктивности необходимо оптимизировать кормовую базу путём переноса пасеки за пределы поселения и проведения посевов энтомофильных растений.

Научный руководитель – старший преподаватель О.Л. Конусова

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА МАССЫ ТЕЛА У ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК (*MYODES*, *RODENTIA*, *CRICETIDAE*)

С.С. Гуменникова, Л.Б. Кравченко
Gumennikova_svetlana@mail.ru

Исследовали возрастную динамику массы тела у трех видов лесных полевок: красной (КП, $n = 821$), рыжей (РП, $n = 812$) и красно-серой (КСП, $n = 701$), родившихся в мае–августе 2005–2014 гг. при содержании в виварии в условиях различного социального окружения. Животных, рожденных изъятными из природы самками, выращивали либо индивидуально, рассаживая после окончания молочного вскармливания, либо в составе материнского выводка. Оценивали массу тела в возрасте 20, 40 и 60 дней в зависимости от вида, пола, возраста, социального окружения и сроков рождения. Использовали дисперсионный анализ ANOVA и LSD-тест. Анализ выявил видовые различия массы тела, максимальные значения характерны для КСП, два других вида не имели отличий. Внутривидовой анализ (пол, возраст) у КП обнаружил только возрастные различия: у самцов и самок увеличение массы тела (по среднемесячным значениям) отмечено в период от 20 до 40 дней, после чего рост прекращается. Для РП были значимы пол, возраст и совместное действие этих факторов. Возрастное увеличение массы тела у этого вида также заканчивается в 40 дней, однако у РП, в отличие от КП, в возрасте 40 и 60 дней самцы отличаются от самок большей массой тела. Для КСП, как для РП были значимы оба фактора, однако, в отличие от КП и РП, у этого вида рост массы тела продолжается до 60 дневного возраста. Половые различия отсутствуют в 20 дней, в старших возрастных группах масса самцов выше. Сезонную динамику оценивали отдельно в каждой возрастной группе. Масса тела детенышей в 20 дней снижается от мая к августу у всех видов. В старших возрастных группах сезонное снижение массы более выражено у самцов и практически отсутствует у самок. Влияние социальных условий не выявлено у КП и проявляется у РП и КСП в возрасте двух месяцев: у РП индивидуальное содержание в течение всего сезона связано с увеличением размеров самок, а у КСП в первой половине сезона более крупными размерами отличаются зверьки, выращенные в составе выводков.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-04-01620.

Научный руководитель – канд. биол. наука, доцент Л.Б. Кравченко

ЗООПЛАНКТОН МАЛЫХ РЕК ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.К. Данильченко
openovember93@gmail.com

В результате обследования 10 малых рек Томской области: Пеган, Б. Татош, Шуделька, Карза, Чигас, Васюган, Чая, Наушка, Лозунга, Сочига обнаружены особи 38 форм зоопланктонных организмов. Из них определены до вида 26, в том числе: 4 вида и внутривидовых формы коловраток (или 15 % от общего числа обнаруженных видов), 17 видов ветвистоусых рачков (или 65 %), 5 видов веслоногих рачков (или 20 %). Все обнаруженные формы зоопланктона – из числа широко распространенных в Томской области.

В биотопическом отношении большинство форм – литоральные зарослевые обитатели (17 видов), на втором месте пелагические формы (2 вида), 2 вида эвритопных. По трофическим характеристикам большинство из обнаруженных видов – фильтраторы и сестонофаги. Немного видов хищников (коловратка аспланхна, веслоногий рачок макроциклопс). По отношению к уровню органического загрязнения из 38 обнаруженных форм зоопланктонных организмов – 21 является индикатором сапробности, в том числе олигосапробов – 3 вида (14 %), олиго-бета-мезосапробов – 10 видов (или около 48 %), бета-мезосапробов – 5 (или 24 %), бета-альфа-мезосапробов – 1 (или 5 %), бета-олигосапробных – 2 (или 9 %).

В период обследования в составе зоопланктона количественно преобладала группа ветвистоусых рачков. В воде обследованных рек доминировали *Chydorus* Leach, 1816; в качестве субдоминантов выступали *Alona* Baird, 1843, *Bosmina* Baird, 1845. Коловраток и взрослых особей веслоногих рачков – минимальные количества.

Согласно различным показателям (видовой состав, численность, биомасса, доминирующие виды и соотношение групп организмов, экологические индексы) наиболее благоприятными для существования зоопланктона являются реки Пеган, Лозунга, Сочига и Чая; наименее – Карза, Наушка, Чигас.

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

ФЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРОДСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЕВОЙ МЫШИ (*APODEMUS AGRARIUS PAIAS*)

А.Э. Двилис
alicedvilis@gmail.com

Полевая мышь – широко распространенный вид, активно заселяющий городскую среду.

Целью работы является оценка популяционного статуса двух группировок полевой мыши г. Томска и влияния на них условий местообитания. На 171 черепов («Университетская Роцца») и 304 черепов («Южное кладбище») изучено 7 фенотипов (отверстия для прохождения кровеносных сосудов и нервов) на правой и левой сторонах. Оценивалось внутри- и межпопуляционное разнообразие, а также оценка стабильности их развития на основе анализа флуктуирующей асимметрии. Показатель внутрипопуляционного разнообразия (μ) подсчитывался по формулам Животовского (1982). Для участка «Ун. Роцца» $\mu = 6.56 \pm 0.1$, для участка «Южное» $\mu = 6.52 \pm 0.14$. В обоих случаях показатель $\mu < m$ (число морф), что говорит о неравномерном распределении частот морф. Различия между популяциями оценивалось путем дискриминантного анализа количественных признаков. Разница между ними оказалась достоверной (< 0.0001) по фенотипам № 1 (число отверстий на верхнечелюстной кости в районе диастемы, перед коренными зубами) с правой стороны и №5 (число отверстий в верхней части мозговой пластинки лобной кости под теменным гребнем) с левой стороны. Скорее всего, различия связаны с частичной изоляцией участков друг от друга. Оценка стабильности развития по каждому признаку сводится к оценке асимметрии (учет различий в значениях признака справа и слева). Интегральным показателем стабильности развития для меристических признаков является средняя частота асимметричного проявления на признак. Согласно пятибалльной шкале оценки стабильности развития млекопитающих, показатель для участка «Ун. Роцца» равен 0.34 ± 0.01 (соответствует I баллу – качество среды условно нормальное); показатель для участка «Южное» равен 0.37 ± 0.01 (соответствует II баллу – имеются начальные отклонения). Разницу в показателе можно объяснить отличием участков по абиотическим параметрам среды и более жесткими биоценотическими отношениями – участок «Южное» полевой мыши приходится делить с другими мышевидными грызунами, в

то время как на участке «Ун. Роцца» она является абсолютным доминантом (81.8 %).

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

ВЛИЯНИЕ ПАРАЗИТИРОВАНИЯ ТРЕМАТОД НА ВЕС ТЕЛА И ОРГАНОВ МОЛЛЮСКА-ХОЗЯИНА *LYMNAEA STAGNALIS*

А.И. Костюченко
taxikon@mail.ru

Данная работа посвящена изучению влияния паразитирования трематод на вес тела и органов моллюска-хозяина *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus 1758).

Материал для исследования собран в летний период 2014 г на контрольных участках в окрестностях Чановского полевого стационара. Сбор и обработка материала проводилась общепринятыми методами (Н.М. Растяженко, С.Н. Водяницкая, Н.И. Юрлова).

Мы исследовали 100 моллюсков *L. stagnalis*, у которых были обнаружены трематоды семейств Plagiorchiidae, Notocotelidae, Strigidae и Echinostomatidae, которые паразитируют в печени моллюсков. У каждого моллюска определен общий сырой вес тела, включая раковину, сырой и сухой вес мышечной ноги и печени (включая паразитов).

Для оценки влияния паразитирования трематод на вес тела и органов моллюска был произведен сравнительный анализ веса тела, раковины и ноги зараженных и незараженных моллюсков с длиной раковины 32 – 52 мм. Для достоверности данных моллюски были разделены на 3 группы в соответствии с размером раковины (32 – 39 мм, 39 – 46 мм и 46 – 52 мм).

Анализ показал, что во всех 3 группах сырой вес тела (с раковинной) зараженных моллюсков (2,29 г; 3,48 г; 4,74 г.) выше, чем незараженных (2,13 г; 3,22 г; 4,63). Оценка веса ноги производилась в процентном соотношении относительно сырого веса всего тела (без раковины).

Показано, что у зараженных моллюсков отношение веса ноги к весу тела в среднем на 1,6 % ниже, чем у незараженных.

Сравнение веса раковин показало, что у зараженных (0,65 г; 0,95 г; 1,24 г) вес раковины больше, чем у незараженных (0,57 г; 0,85 г; 1,15 г).

Таким образом, анализ влияния паразитирования трематод на вес тела и органов моллюска-хозяина показал, что трематодная инвазия способна вызывать у моллюсков *L. stagnalis* ростовой ответ, приводящий к увеличению общего веса тела (с раковинной), раковины и уменьшению веса и недоразвитости некоторых отдельных органов.

Научные руководители – канд. биол. наук, ст. научный сотрудник ИСиЭЖ СО РАН Н.И. Юрлова, д-р биол. наук, доцент А.В. Симакова

ИЗУЧЕНИЕ БИОАККУМУЛЯЦИИ НАНОЧАСТИЦ ПЛАТИНЫ В РЫБАХ *DANIO RERIO* И *CYPRINUS CARPIO*

С.Ю. Моргалёв
3030@sibmail.com

Остро актуальным является выяснение характеристик взаимодействия техногенных наночастиц (НЧ) с неживыми и живыми компонентами акваэкосистем, в первую очередь – с простейшими, водорослями, растениями, грибами и животными, включенными в многоэтапные и разветвлённые пищевые сети, так или иначе замкнутые на человека. Актуальность представленной работы также обусловлена тем, что рыбы являются ценными промысловыми животными и в модельном эксперименте на примере *Danio rerio* (Hamilton, 1822) и *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 можно оценить возможные негативные последствия при поступлении высокодисперсных материалов в пресные водоёмы.

Установлены параметры аккумуляции маркёрных НЧ Pt *D. rerio* и *C. carpio*: коэффициент накопления из водной среды достигает высоких значений ($k = 900$). Выявлено, что степень накопления НЧ в органах и тканях рыб различна. При однодневной экспозиции (модель аварийного сброса) опасность уменьшается в ряду: ткани желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) – жабры – кожа – мышцы. При длительном воздействии (модель постоянного поступления) опасность уменьшается в ряду: ткани ЖКТ – жабры – скелет – мышцы – кожа. Поскольку в коже рыб происходит значимое накопление НЧ, при использовании продуктов рыбоводства, подвергшихся контаминации, необходимо учитывать, что наибольшую опасность представляет неочищенная целая рыба.

В результате проведённых исследований также показано, что присутствие рыб в водоёмах ускоряет очищение водной среды от НЧ примерно в 2 раза. Результаты работ могут быть использованы в практике оценки влияния предприятий nanoиндустрии на прилегающие территории, что позволит сделать обоснованный выбор территорий для их размещения и информировать потребителей о безопасности предлагаемых товаров.

Научные руководители: канд. биол. наук, доцент Е.А. Науменко; канд. биол. наук, директор Центра «Биотест-Нано» ТГУ Ю.Н. Моргалёв

МОРФО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЯПУШКИ ОЗЕРА СОБАЧЬЕГО

Ю.С. Никулина
biology92@rambler.ru

Ряпушка является одним из наиболее многочисленных видов ихтиофауны водоёмов Норило-Пясинской водной системы. Ареалы сибирской и европейской ряпушки перекрываются в районе Печоры. В связи с этим возникли проблемы, связанные с точной диагностикой этих видов. Ю. С. Решетниковым (1980) был проведен анализ основных критериев диагностирующих признаков и был выявлен хороший видоспецифичный признак – число позвонков, которое у европейской ряпушки, в среднем, обычно меньше 58, а у сибирской – больше 60.

Как оказалось, многие озерные группировки таймырских ряпушек нельзя было считать типично сибирскими, так как они имели позвонков в среднем от 57.7 до 59.0 и, скорее всего, могли занимать промежуточное положение по этому признаку. Также отмечается тенденция, что по мере увеличения степени изолированности озерных группировок от проходных ряпушек, среднее число позвонков у них становится меньше (Романов, 2000).

Материал был собран на озере Собачьем (июль – август 2014 г.). Рыб отлавливали ставными жаберными сетями. Всего исследовано 81 экз. При обработке материала использовали методы биологического анализа (Правдин, 1966). Возраст определяли по чешуе. Рост анализировали по наблюдаемым длинам.

Длина по Смитту для самок колебалась в диапазоне от 226 до 264 мм, самцов – от 229 до 254 мм. Масса рыб находилась в диапазоне от 88 до 146 г для самок и от 84 до 133 г для самцов. Число позвонков, жаберных тычинок и чешуй в боковой линии для обоих полов, в среднем, 57.5 ± 0.14 , 48.8 ± 0.23 , 79.5 ± 0.38 соответственно.

Возрастной состав самок и самцов в выборках заметно отличается. В основном в уловах преобладали 6 – 7-летки (самцы и самки), но также встречались и 7 – 8-летки, но преимущественно только самки.

По нашим данным в оз. Собачьем половой диморфизм по пластическим и меристическим признакам слабо выражен. По 6 из них отмечены достоверные различия средних между выборками.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор В.И. Романов

ВЛИЯНИЕ АГРЕГАЦИИ СЕМЕЙ НА ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА *POLYGRAPHUS PROXIMUS* BLANDEF.

М.С. Поушева
pousheva@mail.ru

Уссурийский полиграф *Polygraphus proximus* Blandford, 1894 – дальневосточный короед, случайно завезенный в Южную Сибирь, где он стал основным фактором современного масштабного усыхания пихты сибирской *Abies sibirica* Ledeb.

В нашем исследовании был проведен анализ популяционных характеристик уссурийского полиграфа на 30 палетках, выпиленных с погибших деревьев пихты из Томской, Новосибирской областей и Республики Алтай. Для каждой семьи на палетках были определены: количество яйцевых камер, маточных ходов и сумма их длин. Для определения степени агрегации семей использовался метод измерения расстояний от каждой семьи до ближайших к ней 6 других.

Расстояние от брачной камеры до ближайших поселений в среднем составило 3.69 ± 1.87 ($P < 0.001$; $t = 192.4$; $N = 9512$). В результате проведенного анализа для всех рассматриваемых показателей удалось установить статистически достоверную связь со степенью агрегации семей. По отношению к сумме длин маточных ходов и их количеству, приходящим-

ся на одну семью она была слабой ($R = 0.25$; $F(1,534) = 36.168$ $P < 0.0000$ $SE = 7.14$), как и на плодовитость самок этот параметр оказывает слабое влияние ($R = 0.1597$; $F(1,534) = 13.984$; $P < 0.0002$; $SE = 15.845$; $N = 536$).

Таким образом, было установлено, что близость поселений *P. proximus* оказывает слабое влияние на различные демографические показатели его семей, что указывает на наличие механизмов регуляции плотности поселений и дистанцирования отдельно взятых семей друг от друга. Инструментами регуляции плотности и агрегации поселений вероятнее всего являются феромонная и акустическая коммуникация.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда президента Российской Федерации, грант: МК-4422.2015.4

Научный руководитель – канд. биол. наук, науч. сотрудник лаборатории мониторинга лесных экосистем ИМКЭС СО РАН И.А. Керчев.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КРАНИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК (*MYODES*, *RODENTIA*, *CRICETIDAE*)

Н.В. Ремхе, Л.Б. Кравченко
Santiago.de@sibmail.com

Исследовали динамику краниометрических показателей у трех видов лесных полевок: красной (КП, $n = 378$), рыжей (РП, $n = 262$) и красносерой (КСП, $n = 271$), родившихся в мае – августе 2005–2014 гг. при содержании в виварии. Животные, являющиеся потомками самок, изъятых из природы, выводились из эксперимента в возрасте 20, 40 и 60 дней. Оценивалась изменчивость 10 краниометрических показателей в зависимости от вида, пола, возраста и сроков рождения. Использовали дисперсионный анализ ANOVA и LSD-тест. Анализ показал, что в целом РП отличается минимальными размерами черепа, КСП – максимальными, КП занимает промежуточное положение. Половые различия отсутствуют у КП и РП, самцы КСП отличаются пропорционально более крупным черепом. Видовые различия, наблюдаемые во всех возрастных группах между РП и КП, связаны с увеличением длины и ширины мозговой камеры у последнего вида при равных размерах роstralной части. Половые различия отсутствуют у КСП в возрасте 20 дней и появляются в старших возрастных группах. Сезонная динамика скорости роста животных видов-

специфична: у КП в возрасте 20 дней сезонная изменчивость размеров черепа выражена слабо, однако майские особи выделяются большей скоростью роста. Снижение скорости роста зверьков, родившихся во второй половине сезона, приводит к тому, что в возрасте 40 дней они отличаются от родившихся в мае–июне меньшей шириной и высотой черепа, а к 60 дням у них уменьшаются уже все промеры. У РП зверьки, родившиеся в мае, отличаются более крупными размерами черепа и эти различия, появляясь впервые в возрасте 20 дней, сохраняются до двухмесячного возраста. Для КСП характерны сезонные различия в возрастной динамике роста: животные, родившиеся в мае–июне, наиболее интенсивно растут в возрастном промежутке от 20 до 40 дней, а родившиеся во второй половине сезона – в промежутке от 40 до 60-дневного возраста.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-04-01620.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Л.Б. Кравченко

РОЛЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ПРОКОРМЛЕНИИ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ СТАДИЙ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ

В.В. Соколенко
vladasokolenko016@gmail.com

Иксодовые клещи, семейство *Ixodidae*, представляют собой облигатных высокоспециализированных паразитов наземных позвоночных. Иксодиды имеют огромное практическое значение как переносчики большого числа трансмиссивных природно-очаговых инфекций. С проблемой нападения клещей на людей в пределах города столкнулся не только Томск, но и некоторые другие города России.

Одним из мест обитания клещей, где регулярно происходят нападения имаго на людей, является Университетская роща. Мелкие млекопитающие (ММ), обитающие здесь, должны являться прокормителями преимагинальных стадий развития клещей. Исследование, проведённое в 2014 г., показало, что на территории рощи таковыми являются: домовая, восточноазиатская и полевая мышь, при доминировании последней (индекс доминирования (I_d) 82,4%). Влад полевой мыши в прокормление всех преимаго выраженный в индексе обилия паразита на единицу учёта хозяина (I_{np}) (Беклемишев, 1961) составил 30,6 особей на 100 л/сут. Большой

вклад в прокормление вносят самцы ($I_{пр}$ 25,8). Из двух стадий развития, питающихся на ММ, I_d личинок *Ixodes pavlovskyi* Rom., 1946 – 60,0%, а у личинок *Ix. persulcatus* P.Sch., 1930 значительно меньше.

Следующий биотоп «Южное кладбище», располагающийся на окраине города, отличается от роши видовым составом ММ. Здесь обитают полевая мышь, рыжая полевка, бурозубка обыкновенная, преобладает последняя (I_d 42,9%). Их значение в прокормлении преимаго составляет заметную величину ($I_{пр}$ 9,2). Основную роль в прокормлении играет рыжая полевка ($I_{пр}$ 21,2), большой вклад у этого вида вносят самцы ($I_{пр}$ 10,9). Из двух стадий развития двух видов клещей, питающихся на ММ, доминируют личинки *Ix. pavlovskyi* (I_d 87,3%).

Преобладание *Ix. pavlovskyi* в городских местообитаниях, по видимому, связано с большей устойчивостью вида к антропогенному воздействию. Возможно, что более интенсивная подвижность самцов ММ обеспечивает их больший вклад в прокормление преимаго иксодид.

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

THE CURRENT STATUS OF COLONY DALMATIAN PELICAN (*PELICANUS CRISPUS* BRUCH, 1832) IN OMSK OBLAST

O.S. Soloviev
Soloviev.oleg@gmail.com

In the last decade in ornithological fauna of Omsk Oblast increased the frequency of appearance south species, which also include Dalmatian pelican. This species listed in Red Books of MSOP, Russia and Omsk Oblast. The appearance of alone pelicans (sp?) was counted at the end of XIX century on lakes, which stay near Omsk (Melnikov, 1888). Since 1979 the appearance of Dalmatian Pelican was counted in Krutinsky region (20 April 1987 and 16 April 1991) – in the first teen-day period of May (1985) when lakes were closed (Yakimenko, Gavrilin, 1995). Since eightieth years pelican was regularly counted on lake Ik (71,4 km²) and Saltaim (146 km²), but on lake Tennis (118 km²; 56⁰07 N, 71⁰45 E) this species regularly nesting on quagmire islands.

We discovered the current status of the most northern colony in the world. Analysis of data number species from 1985 to 2013 on lake Tennis and materials of Red Book (2005) showed us, that in 35 years the nesting group of colony

increased in 13 times. In August 2013 it was about 50 nesting pairs and more than 400 adult birds (Soloviev, Soloviev, 2013).

In the time of expeditions 2010, 2012 and 2013 we ringed 65 chicks. In 2013 we knew about 2 birds, which were shot in south and south-eastern part of Omsk Oblast. It was in Nazivaevsky and Gorkovsky regions (surrounds of village Astirovka). Also we know, that in migration periods pelican was met in south part of Omsk Oblast. In the last time was found new wintering places on the coast of Caspian Sea and inland waters of Middle Asia (Birds..., 2007)

In the near future for a finding migration ways of Siberian pelicans and clarify wintering places we plan to increase the volume of ringing, and also use modern opportunities of telemetry.

The research supervisor – cand. of biol. science, docent S.I. Gashkov

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА ПОВЕДЕНИЕ
НОСУХИ ОБЫКНОВЕННОЙ
(*NASUA NASUA*, L. 1766, CARNIVORA, MAMMALIA)**

М.А. Старцева
startseva-mars@mail.ru

На базе МАУ Северский зоопарк с 26 января по 10 марта нами было оценено поведение самки носухи при содержании в различных социальных условиях. Носухи являются социальными животными, однако в природе их сообщества образованы, главным образом, самками. Самцы присоединяются к этим сообществам лишь на период размножения. В связи с этим, интересен вопрос, является ли содержание самки носухи совместно с самцом благоприятным для ее состояния. Поведенческие особенности самки носухи регистрировались в течение четырех недель содержания совместно с взрослым самцом и двух недель одиночного содержания. Фиксировались элементы двигательного, исследовательского, пищевого, маркировочного, комфортного и патологического поведения. Результаты исследований показали, что при одиночном содержании достоверно повышается двигательная и исследовательская активность и пейсинг – патологическое поведение, отражающее уровень стрессированности животного. Это, как правило, какие-либо повторяющиеся действия, в данном случае это были многократно повторяющиеся пробежки по неизмен-

ному маршруту. Известно, что совершение ритмичных действий ведет к снижению уровня возбуждения и способствует успокоению (Вошанова, 2012). Поэтому такое поведение часто наблюдается в зоопарках у животных, содержащихся в недостаточно комфортных условиях. Кроме того, повышенная двигательная активность сама по себе вызывает усиленную выработку эндогенных опиоидов, понижающих тревогу (Bodnar, 2014). Следовательно, повышенная подвижность животного в сочетании с возрастанием уровня пейсинга может свидетельствовать о стрессированном состоянии.

Таким образом, одиночное содержание самки носухи негативно сказывается на ее эмоциональном состоянии, что позволяет рекомендовать групповое содержание животных этого вида в зоопарках.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. преподаватель Н.П. Большакова.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ЛОКУСА COI-COII мтДНК У МЕДОНОСНЫХ ПЧЁЛ СИБИРИ

Д.А. Тен
ten_diana.kz@mail.ru

Проведена оценка генетического разнообразия локуса цитохромоксидаза I – цитохромоксидаза II (COI–COII) митохондриальной ДНК (мтДНК) у медоносной пчелы некоторых районов Сибири (Томская область, Красноярский и Алтайский края). Зарегистрированы три варианта локуса COI–COII мтДНК: PQQ и PQQQ специфичны для пчел, имеющих происхождение по материнской линии от среднерусской породы (*Apis mellifera mellifera* L.); вариант Q характерен для пчел южного происхождения (например, карпатской и кавказской породы). Большинство исследованных пчелосемей (> 60 %) имеют происхождение от среднерусской породы медоносной пчелы.

У пчел, имеющих происхождение от среднерусской породы (варианты PQQ и PQQQ локуса COI–COII мтДНК), была изучена структура локуса COI–COII с использованием Dra I–теста. В основе Dra I–теста лежит определение сайтов рестрикции (AAATTT), специфичных для фермента Dra I, в нуклеотидной последовательности локуса COI–COII мтДНК, осо-

бенностью которой является значительное содержание аденина (А) и тимина (Т). Построение рестрикционной карты данного локуса позволяет определить митотип, специфичный для данного образца медоносной пчелы. В настоящее время описано 99 различных митотипов у пчел *A. m. mellifera*, обитающих на территории Европы. Наиболее распространенными являются митотипы М4 (PQQ) и М'4 (PQQQ), тогда как остальные митотипы встречаются с низкой частотой.

Проведено исследование 50 образцов пчел, имеющих происхождение от среднерусской породы (PQQ и PQQQ). Выявлено два митотипа: М4 (PQQ) и М'4 (PQQQ), т.е. зарегистрированы самые распространенные для пчел европейских популяций варианты локуса COI–COII мтДНК. Не обнаружено специфики в структуре локуса COI–COII и частоте встречаемости данных митотипов у пчел на территории Сибири. Возможно, увеличение выборки пчел позволит выявить другие, более редкие варианты митотипов пчел, имеющие происхождение от среднерусской породы.

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

ДИНАМИКА ЛЁТНОЙ АКТИВНОСТИ ГРИБНЫХ КОМАРОВ ЧАИНСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.Н. Тимчук
timchuk.yulechka@mail.ru

Грибные комары – большое и разнообразное надсемейство двукрылых, отличительной особенностью которых является тип питания личинок – мицетофагия. Роль данной группы в природе недостаточно изучена, поэтому целью нашей работы является исследование динамики лётной активности грибных комаров в Чаинском районе Томской области.

Учет комаров, собранных с помощью оконных ловушек, в 2013 г. осуществлялся с 16 июня по 26 августа в 3 биотопах. Во всех исследуемых биотопах в последнюю декаду июня и первую декаду июля численность комаров была невелика – 78 экземпляров, это обусловлено продолжительными ливнями и грозами. В дальнейшем мы наблюдали значительное увеличение численности особей комаров, которое можно объяснить наступлением благоприятных для них условий: окончание дождей и оптимизация температуры. Максимальная численность наблюдалась к

концу второй недели июля, это время соответствует продолжительности развития грибных комаров. Количество пойманных комаров на этот момент составило 441 экз., такое большое значение так же обусловлено массовым выплодом некоторых видов комаров: *Allodia ornatcollis*, *Anatella flavomaculata*, *A. gibba*, *A. minuta*, *A. setigera*, *A. turi*, *Brevicornu auriculatum*, *Mycetophila ocellus*, *M. pumila*, *Phronia conformis*, *P. petulans*, *Trichonta icenica*, *T. submaculata*, *T. vitta*, *Zygomia notata*, *Z. pseudo-humeralis*, *Z. valida*.

В последующие дни с 17 июля по 18 августа температура увеличивалась до 33°C и не было дождей, в результате чего активность грибных комаров резко снизилась до единичных пойманных экземпляров. После 18 августа снова начались дожди, температура немного понизилась, что привело к увеличению числа активных особей в наших сборах до 150 экз. За весь период сборов четко прослеживается увеличение численности комаров в зависимости от оптимальных уровней влажности и температуры, и падение при увеличении температуры выше 23°C или продолжительных дождях.

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

МУХИ-ПЕСТРОКРЫЛКИ (DIPTERA, TERNITIDAE) НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

А.А. Федорович
fenatom@mail.ru

Мухи-пестрокрылки – одно из крупнейших семейств круглошовных мух, включающее 4,5 тыс. видов из более 480 родов. Семейство включает ряд известных вредителей тропических и субтропических культур; некоторые виды неплодовых пестрокрылок используются в программах биологической борьбы с адвентивными сорняками. В связи с этим, изучению пестрокрылок уделяется большое внимание во всем мире. Между тем, пестрокрылки Сибири изучены недостаточно, поэтому целью нашей работы явилось изучение мух-пестрокрылок Республики Алтай.

Исследование фауны мух-пестрокрылок проходило на территории Республики Алтай, в трех ее административных районах – Онгудайском, Улаганском, Кош-Агачском. Исследования носили маршрутный харак-

тер. Маршрут пролегал по Чуйскому тракту (федеральная трасса М-52). Маршрутный характер исследований позволил за короткий период охватить значительную территорию, характеризующуюся разными типами растительности.

Всего в период с 22 июля по 31 июля 2014 года было исследовано 10 точек, собрано и выведено из кормовых растений 29 видов мух-пестрокрылок из 10 родов. Наибольшим разнообразием отличаются рода *Tephritis* (8 видов) и *Terellia* (6 видов).

Анализ биотопического распределения показал, что наибольшее число видов было собрано на южном склоне Курайского хребта в урочище ручья Ортолык – 16 видов из 8 родов. Наибольшее разнообразие пестрокрылок связано с тем, что здесь представлено наибольшее разнообразие биотопов – от остепненных лугов у подножия хребта, лесов и лесных лугов в средней части, до субальпийских лугов в верхней его трети. Соответственно растительность изученных биотопов и состав кормовых растений отличались большим разнообразием. Наименьшее количество видов было обнаружено в Чуйской степи (2 вида рода *Tephritis*) с ее суровыми условиями обитания и скудной растительностью.

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

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ БЕРЕГОВОЙ И БЛЕДНОЙ ЛАСТОЧЕК НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ТОМИ

М.М. Щербакова
Mary_scherbakova@yahoo.com

Объектами исследования являлись два близкородственных вида ласточек: береговая (*Riparia riparia* (Linnaeus, 1758)) и бледная (*R. diluta* (Sharpe & Wyatt, 1893)). Последняя была признана самостоятельным видом относительно недавно (Гаврилов, Савченко, 1991; Горошко, 1993), поэтому об их экологических отличиях известно немного. Целью работы являлось изучение некоторых морфо-биологических особенностей этих видов. За период 2013–2014 гг. на реке Томи было обследовано 4 колонии численностью от нескольких десятков (с. Вершинино) и сотен (с. Калтай) до 6 тысяч пар (Сенная Курья). Всего было отловлено с помощью паутинных сетей 384 взрослых ласточек. Во всех колониях преобла-

дала бледная ласточка: от 81 до 100 %. Несмотря на обитание на одной территории и внешнее сходство, у видов имеются явные отличия. По размерным характеристикам береговая ласточка несколько крупнее. Внутри видов половой диморфизм не выражен (Гаврилов, Савченко, 1991). Длина крыла *R. riparia* составляла $108,37 \pm 0,35$ мм, тогда как крыло *R. diluta* – $102,18 \pm 0,14$ мм ($P < 0.005$). Сходные достоверные отличия имелись и в размерах хвоста: $54,22 \pm 0,29$ мм и $50,04 \pm 0,11$ мм; цевки: $10,28 \pm 0,08$ мм и $10,08 \pm 0,03$ мм; клюва (от ноздри): $4,75 \pm 0,03$ мм и $4,40 \pm 0,01$ мм, соответственно. Кроме морфологических различий, у данных видов имеются несовпадения в фенологии прилета. Прилет в районе г. Томска бледной ласточки в местах смешанных поселений происходит несколько раньше, чем береговушки и зарегистрирован в 2013 г. – 3 мая, а в 2014 г. – 12 мая. Повторное проведение отловов 16 мая 2014 г. показало, что береговая ласточка на тот момент еще не появилась, что говорит о задержке ее прилета примерно на неделю. Откладка яиц в разных колониях происходила с первой декады июня до начала июля, вероятно, синхронно у обоих видов. Вылет молодых птиц отмечали в третьей декаде июля, а покидание колоний ласточками – в конце августа–начале сентября. Поиск механизмов расхождения двух близких видов при совместном обитании представляет интерес для изучения процессов видообразования, межвидовой конкуренции и требует дальнейшего изучения.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент И.Г. Коробицын

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, САДОВО-ПАРКОВОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

ЧЕРЕНКОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ГЕОРГИН (*DAHLIA CAV.*)

Т.С. Бреева
bez_panici@mail.ru

Георгины являются распространенным украшением осеннего сада благодаря пышным разнообразным расцветкам соцветиям. В искусственных условиях георгины размножают как вегетативным, так и генеративным методом. При выращивании георгин из семян есть вероятность, что потомство может иметь другую форму или расцветку цветка – важные декоративные признаки в садово-парковом строительстве. Черенкование георгин дает наиболее прогнозируемые результаты.

Поэтому целью работы явилось изучение влияния гетероауксина и корневина на образование корнеклубней у георгин. Для исследований отобрано 12 сортов георгин: «Atilla», «Sakura Fubuki», «Myami Fubuki», «Schillo Noelle», «Ledy Darlene», «Lindsey Michelle», «Kaballero», «Santa Claus», «Preference», «Striped Vulcan», «Alauna Clair Obscur», «Kalinka».

После обработки стимуляторами роста, черенки высаживались в теплицу. В период укоренения поддерживался благоприятный для растений микроклимат, предотвращающий загнивание, дефицит влаги и получение ожогов у черенков.

В конце вегетационного периода проведен учет количества образовавшихся корнеклубней, их размеров, диаметр корневой шейки, измерялась высота побегов. Всего выполнено 120 замеров.

Черенки, обработанные гетероауксином, укоренились на 100 %. Наилучший рост и развитие получен у сортов «Preference», «Striped Vulcan», «Ledy Darlene», «Sakura Fubuki», «Myami Fubuki», «Kaballero», «Kalinka». При обработке корневином наилучшие показатели имеют сорта: «Ledy Darlene», «Santa Claus», «Preference», «Striped Vulcan», «Alauna Clair Obscur».

Таким образом, черенкование можно использовать для размножения редких сортов георгин с соблюдением всех необходимых рекомендаций.

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

ЧЕРЕНКОВАНИЕ ДЕВИЧЬЕГО ПЯТИЛИСТОЧКОВОГО ВИНОГРАДА (*PARTHENOCISSUS QUINQUEFOLIA*) С ПРИМЕНЕНИЕМ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ

А.А. Еганова
eganova_anna@mail.ru

Из всего многообразия садовых растений наиболее подходящий материал для вертикального озеленения – лианы. Использование многих видов лиан для украшения фасадов, террас, открытых балконов требует ухода из-за низкой адаптированности растений к условиям северного климата. Исключение – *Parthenocissus quinquefolia*. Устойчивость к российским морозам, возвратным заморозкам, болезням, сухой летней погоде – далеко не все отличительные особенности этого растения. *P. quinquefolia* дает гибкие и прочные побеги, что позволяет формировать из него самые разнообразные сложные композиции. В связи с этим необходимо изучить методы вегетативного размножения, при котором достигается лучший результат. Поэтому объектом исследования был выбран *P. quinquefolia*.

С целью ускорения стимуляции корнеобразования, повышения процента приживаемости черенки *P. quinquefolia* обрабатывались стимуляторами роста – гетероауксином (бето-индолил-уксусная кислота) и корневином (бета-индолил-масляная кислота). Контролем служил опыт без использования стимулятора роста. Укоренение проводилось в теплице с использованием субстрата смесь торфа с вермикулитом в соотношении 3:1. По окончании вегетационного периода произведена инвентаризация укоренения черенков и измерены биометрические показатели. Всего было сделано 360 замеров. Черенки в опытах с применением корневина имеют больший процент приживаемости – 73 %, а с гетероауксином – 53 %.

Применение корневина оказало благоприятное влияние на процесс образования корневой системы у черенков, они имеют высокий процент приживаемости и превосходят по биометрическим показателям.

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

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА НА ООПТ

В.Б. Кожеурова
v_i_k_a@sibmail.com

Охрана и защита лесов может осуществляться базами авиационной охраны лесов, государственной лесной охраной и другими организациями лесного хозяйства. Она проводится наземными, а также авиационными методами. Правительство РФ, органы государственной власти субъектов РФ, Рослесхоз и его территориальные органы обеспечивают осуществление мероприятий по охране и защите лесов, борьбе с вредителями и болезнями леса, лесными пожарами, привлекают для их тушения работников, противопожарную технику и транспортные средства коммерческих и некоммерческих организаций, а также население. В системе органов управления лесным хозяйством имеется социальная служба – государственная лесная охрана. Но в области государственного управления лесами имеют место постоянные проблемы, что приводит к ухудшению ситуации с охраной лесов.

Отечественные заповедники являются наиболее эффективными по охране природы тех районов, где они действуют. В них человеческое влияние сводится к минимуму. Заповедники России сохранили и восстановили популярность многих животных, которые стали промысловыми и дают нашей стране лекарственное сырье, пушнину и другую ценную продукцию.

Труды классиков отечественного заповедного дела и по прошествию 100 лет остаются востребованными. В нашей стране перед заповедниками сразу ставились важные народнохозяйственные и научно-исследовательские задачи сохранения многообразия организмов и процессов естественного развития биологических систем, ведение научных исследований.

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

ПОСТОЯННАЯ ЛЕСОСЕМЕННАЯ БАЗА КАЛТАЙСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Г.И. Пуджа
gena2011@sibmail.com

С момента зарождения лесоводства ученые лесоводы стремятся к повышению продуктивности лесных массивов. Повышение продуктивности лесов является одной из важных лесохозяйственных задач. Создание постоянной лесосеменной базы – один из возможных путей повышения хозяйственной ценности лесов. За последние десятилетия в нашей стране отобраны десятки тысяч плюсовых деревьев основных лесобразующих пород и созданы многочисленные объекты единого генетико-селекционного комплекса. Поэтому одним из приоритетных направлений является изучение и оценка отобранного плюсового генофонда и разработка предложений по дальнейшему развитию лесного семеноводства.

Целью данной работы является изучение изменчивости и наследуемости групп деревьев с семейственной связью (архив клонов) и групп деревьев без семейственных связей (постоянный лесосеменной участок) на территории Калтайского участкового лесничества.

В Калтайском участковом лесничестве были созданы экспериментальные плантации сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour). В ходе исследований были изучены постоянный лесосеменной участок (ПЛСУ) и архив клонов №17 (АК-17). ПЛСУ был создан в 1988 году из лесных культур без семейственных связей. Общая площадь составляет 8 га. На заложённой пробной площади размером 114X217 м (2,48 га). Общее количество деревьев – 230 шт. В ходе работы были получены основные морфологические параметры деревьев, такие как: диаметр, высота, ширина кроны, протяженность кроны. Данный материал обрабатывался по методу Шрикганди (Shrikhande 1957). Суть метода основана на высоте особей и заключается в формировании групп особей по 2 особи в группе (32 группы), по 4 особи в группе (16 групп), по 8 особей в группе (8 групп) и по 16 особей (4 группы). Вычисляется средний квадрат высот и на его основе составляется система уравнений, в ходе решения которой было найдено среднее значение экологической и генотипической дисперсии. Коэффициент наследуемости в широком смысле оказался равным – $H^2 = 0,47$. В ходе анализа были выделены особи, превышающие по диаметру 30 , что позволяет проводить отбор на продуктивность деревьев.

Архив клонов создан прививкой на подвойные. Количество клонов на участке 46. Растения высажены по клонам рядами число деревьев – 276 шт. По морфологическим параметрам архива была изучена доля и сила влияние отдельных факторов на развитие растений. Было определено, что коэффициент наследуемости в широком смысле оказался равным – 0,74

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор А.М. Данченко

ОСОБЕННОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМОВ И КОМПЛЕКСОВ Г. ТОМСКА

А.А. Сергиенко
acerombad@mail.ru

Территории храмов в современном городе являются важным звеном системы озеленения, принимая значительное количество посетителей (прихожан), особенно в дни церковных праздников. Цель данного исследования – выявление особенностей озеленения территорий 7 православных храмов и комплексов г. Томска (храм иконы Божией Матери, Свято-Троицкая церковь, Богоявленский кафедральный собор, Богородице-Алексеевский монастырь, Петропавловский собор, храм святых апостолов Петра и Павла, Воскресенский храм, храм преподобного Сергия Радонежского).

Единой чертой для всех храмов является регулярная планировка территории. Характерны рядовые посадки древесных растений по периметру участков, а также солитеры. Всего на территории исследуемых объектов выявлено 16 видов деревьев и 15 видов кустарников, объединенных в 24 рода и 13 семейств. Их них 9 видов деревьев и 9 видов кустарников являются интродуцентами. Озелененность территорий составляет от 13,8 до 81,2 %. На долю древесно-кустарниковой растительности приходится 0,7–9,4 % общей площади территорий. Качество цветочного оформления невысокое, так как посадочный материал поступает за счет благотворительной деятельности, за исключением Богородице-Алексеевского монастыря и Воскресенского храма, которые приобретают посадочный материал в тепличных хозяйствах. Доля цветочного оформления составляет от 0,6 до 10,46 % общей площади территорий. Цветники представлены

групповыми посадками, реже клумбами, рабатками, присутствует мобильное озеленение.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в озеленении прихрамовых территорий используется ассортимент растений, характерный для г. Томска, а количественные и качественные характеристики озеленения зависят от финансовых возможностей конкретного храма.

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

ОЦЕНКА САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.В. Смалев
romans@sibmail.com

Целью работы является оценка санитарного состояния лесного фонда Томской области.

Задачи работы – исследование санитарного состояния лесного фонда Томской области, выявление основных причин повреждения насаждений на территории области.

Причиной неудовлетворительного санитарного и лесопатологического состояния насаждений является комплекс неблагоприятных факторов, который включает в себя: лесные пожары, вредителей и болезни леса, погодные условия.

В целях улучшения и стабилизации ситуации касающейся санитарного состояния лесов Томской области необходимо:

1. оперативное проведение лесопатологических обследований на землях лесного фонда с целью выявления на ранних стадиях повреждений лесов;

своевременное проведение санитарно-оздоровительных мероприятий;

2. организация раннего обнаружения лесных пожаров, как в наземной, так и авиационной зонах тушения, путем увеличения кратности патрулирования лесопожарными формированиями в местах с наибольшей антропогенной нагрузкой и высоким классом пожарной опасности.

Прогноз санитарно-эпидемиологического состояния лесного фонда Томской области. На территории Томской области на 2015 год запланировано проведение санитарно-оздоровительных мероприятий на площади

2,8 тыс. га, текущих лесопатологических обследований на площади 89,0 тыс. га., проведение мероприятий по локализации и ликвидации очага вредного организма – шелкопряда монашенки на площади 8,8 тыс. га.

Данные мероприятия позволят стабилизировать санитарную обстановку на землях лесного фонда Томской области, а также снизить площадь потерявших устойчивость и поврежденных лесных насаждений.

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

СМЕНА ПОРОД В ЮЖНОЙ ТАЙГЕ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

М.И. Чебаев
mchebaev@mail.ru

Изучение направлений смены состава насаждений является ключевой задачей лесного хозяйства. Цель нашего исследования заключалась в выявлении спектра смен состава коренных насаждений на производные и установлении частоты их встречаемости. Объектом исследования выступил лесной фонд Ломковского участкового лесничества, расположенного в южной тайге Костромской области.

В ельниках кисличных наблюдается смена на березу (70 %), осину (15 %), сосну (15 %, но примерно половина за счет создания лесных культур), а также на ольху (единично). В ельниках черничных наблюдается смена на березу (77 %), осину (18 %), сосну (5 %). В ельниках долгомошных наблюдается смена на березу (83 %) и сосну (17 %). В ельниках папоротниковых наблюдается смена на березу (67 %), ольху серую (22 %), сосну (11 %, но за счет создания лесных культур). В ельниках сфагновых и травяно-болотных наблюдается смена только на березу. В сосняках кисличных наблюдается смена на березу (80 %) и ель (20 %). В сосняках черничных наблюдается смена только на осину. В сосняках долгомошных наблюдается смена на березу (96 %) и осину (4 %). В сосняках сфагновых наблюдается смена только на березу.

Обобщая, отметим, что примерно половина смен происходит в ельниках кисличных и черничных (29 и 28 % соответственно) за счет березы. Из значимых смен выделяются также смены ельника кисличного на осину (6 %) и сосну (6 %), ельника черничного на осину (7 %), ельника папоротникового, долгомошного и травяно-болотного березой (6, 4 и 3%

соответственно), а также сосняка долгомошного на березу (3 %). В сумме на эти типы смен приходится более 90 % смен.

Более всего смен происходит в наиболее производительных условиях местопроизрастания (ельник кисличный (41 %) и черничный (36 %)). При этом 95 % смен произошли в ельниках и лишь 5% в сосняках. Наиболее часто смены происходят на березу (75 %), осину (13 %) и сосну (10 %).

Научный руководитель – канд. с.-х. наук; ст. преподаватель
Н.М. Дебков

К ПРОБЛЕМЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

А.А. Чепец
freedom.alex.love@gmail.com

Главная задача биотехнологии в лесном хозяйстве заключается в выращивании плантационной древесины для того, что бы уменьшить коммерческую заготовку естественных лесов. В лесном хозяйстве России методы биотехнологии используются для выращивания посадочного материала, производства биологических средств защиты лесов, создания новых форм древесных растений с заданными признаками. Генетическая трансформация дает возможность в короткие сроки модифицировать свойства древесных растений.

В настоящее время заметно выявляется проблема снижения биологического разнообразия растительного мира, в том числе древесных растений. Ученые считают оправданными методы генной трансформации. Но биологические инновации поднимают вопросы безопасности и влияния трансгенных растений на естественную экосистему.

Биотехнологии в лесном хозяйстве – наука очень молодая, и только время поможет ученым выявить и просчитать плюсы и минусы этой науки. Но можно утверждать, что генетическая модификация древесных растений, по всей видимости, станет технологией будущего десятилетия.

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

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

ЧЕРНОЗЕМЫ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В СИСТЕМЕ АГРОЦЕНОЗА, И ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ИХ ПЛОДОРОДИЯ НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВА ООО «АГРОФИРМА «РУСЬ»

К.О. Аллачева
brovchenko_kris@mail.ru

Объектами исследования явились обыкновенные и выщелоченные черноземы лесостепной зоны Алтайского края, наиболее распространенные на территории ООО «Агрофирма «Русь».

Основной фонд пахотных угодий хозяйства представлен черноземами, которые в системе агроценоза испытывают максимальную антропогенную нагрузку, приводящую к их ускоренной деградации (Морковкин, 2000), что находит отражение в их морфологических и агрохимических свойствах. Гумусово-аккумулятивный горизонт превращен в пахотный мощностью 20–30 см, сильно распыленный в результате ежегодной механической обработки. Так же отмечается уменьшение содержания гумуса, и его значения составляют 4–6 %. Запасы гумуса невелики: 75–159 т/га в слое 0–20 см, и 148–291 т/га в слое 0–50 см. Гранулометрический состав среднесуглинистый, преобладающими фракциями являются ил и крупная пыль. Плотность сложения небольшая (0,79–1,14 г/см³). По обеспеченности основными элементами питания (N, P, K) данные почвы относятся к средне- и малообеспеченным, количество нитратного азота в пахотных горизонтах составляет 1,7–23 мг/100г почвы, подвижного фосфора – 23,7–54,9 мг/100г почвы, калия – 29,2–118 мг/100г почвы. Эрозионные процессы оказывают негативное влияние на агрохимические свойства и, как следствие, на плодородие почв. Расчлененность рельефа территории и неправильная обработка приводят к образованию намытых почв с мощностью гумусового горизонта более 1,5 метров.

Для защиты почв от эрозии, и как следствие стабилизации и повышения плодородия следует проводить снегозадержание, полевое лесоразведение, безотвальную обработку, посев кулис, щелевание озимых и многолетних трав, подъем пласта с почвоуглублением. Из органических

удобрений в хозяйстве следует вносить навоз, большое количество соломы, и ее мульчирование дает положительный баланс гумуса.

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

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОГЕННО СФОРМИРОВАННЫХ УГОЛЬНЫХ ОТВАЛОВ КУЗБАССА В УСЛОВИЯХ ПОЛЕВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

К.А. Андросова
androsovakarina9@mail.ru

Целью исследования является изучение в условиях биологической рекультивации фракционного состава органического вещества (ОВ) и ферментативной активности в эмбриоземах, а также в многолетнем полевом эксперименте, заложенном на угольном отвале разреза «Краснобродский» Кемеровской области. Полевой опыт включает 4 варианта и проведен по следующей схеме: 1. Грунт отвала (ГО) – контроль; 2. ГО + торфяной мелиорант (ТМ), 25 т/га, вносимый перед посевом трав; 3. ГО + ТМ, 50 т/га, вносимый перед посевом трав; 4. ГО + NPK + предпосевная обработка семян и вегетирующих растений препаратом оксигумат (ОГ) (концентрация 0.005% по ГК).

В ходе исследования было установлено, что в направлении от инициального эмбриозема естественного зарастания к посттехноземному органико-аккумулятивному эмбриозему (20-летней рекультивации) происходит увеличение ферментативной активности.

Из результатов полевого опыта следует, что в варианте с применением ТМ в дозе 50 т/га происходит заметное увеличение, по сравнению с ГО, доли легкоокисляемой (на 10–20%) фракции (ОВ), наиболее потребляемой живыми организмами, и уменьшение трудноокисляемой, что связано с активными процессами трансформации и минерализации растительных остатков, приводящих к накоплению первичных форм гумуса. Исследование ферментативной активности показало, что наряду с каталазной активностью (до 3.1 мл O₂ за 1 мин), по сравнению с контролем (2.1 мл O₂ за 1 мин), в вариантах с применением торфяных продуктов, наблюдается увеличение остальных изучаемых оксидоредуктаз (полифенолоксидазы, пероксидазы, дегидрогеназы), участвующих в формирова-

нии и накоплении гумусовых веществ. Результаты полевого эксперимента, свидетельствуют о том, что технологические приемы биологической рекультивации способствуют ремедиации основных параметров плодородия техногенных экосистем.

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

СОЛЕВОЙ СОСТАВ ПОЧВ ЗАПАДНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

М.А. Быкова
flylik@yandex.ru

Накопление солей в почвах определяется экологическими условиями их формирования: аридностью климата, интенсивным испарением, высокой минерализацией грунтовых вод, а также засоленностью почвообразующих пород.

Диагностику засоленных почв проводят с учетом особенностей их засоления. Основными показателями являются химизм (состав солей), степень засоления (содержание солей), а также типы распределения солей по профилю.

Солевой состав изучался в темно-каштановой и лугово-каштановой почвах, сформированных в едином геохимическом ландшафте на пологом склоне северной экспозиции и в каштановых почвах, развитых на юго-восточном пологом склоне.

Результаты исследований свидетельствуют о неравномерном распределении легкорастворимых солей в почвах на фоне присутствия их по всему профилю. Общая сумма солей варьирует в широких пределах – 0,13–1,32%, что позволяет оценить степень засоления на уровнях от слабой до очень сильной. Максимальное содержание их отмечается в нижних горизонтах. Все исследованные почвы характеризуются преимущественно хлоридным и хлоридно-сульфатным типом засоления, иногда сменяющимся в нижней части профиля на сульфатно-хлоридный или сульфатно-содовый. Преобладающей солью во всех почвах является сульфат натрия. Наряду с ним высокие значения имеют соли хлорида натрия. Эти соли являются токсичными, на их долю приходится 90% от общей суммы. Аккумуляция солей в исследованных почвах свидетель-

ствуется об интенсивно протекающем процессе засоления, благоприятные условия для которого определяются наличием солей в почвообразующих породах и непромывным типом водного режима. В связи с этим, использование аридных почв Западно-Тувинской котловины в орошаемом земледелии ограничено высокой вероятностью вторичного засоления пахотных горизонтов.

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

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ВЕТРОВАЛЬНОГО МОРФОГЕНЕЗА В ЛЕСАХ РАЗНЫХ СУКЦЕССИОННЫХ СТАДИЙ ЧЕРНЕВОЙ ТАЙГИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.И. Истигечев
Istigechev.g@yandex.ru

Современные эпиассоциации черневой тайги в большинстве своем представлены серийными сообществами из-за массовых вырубок, проводившихся последние 50 лет. Считается, что между коренными и серийными сообществами нет существенных различий во влиянии на морфогенез почв. Результаты исследований, полученные на данных из серийных сообществ, обычно экстраполируют на длительные временные отрезки, сопоставимые с периодами голоцена.

Исследования проводились в черневых лесах Томь-Яйского междуречья, где наблюдается достаточно высокая интенсивность ветровального морфогенеза. Целью нашей работы было изучить различия в интенсивности ветровального морфогенеза в сообществах разных сукцессионных стадий.

Ранее нами было установлено, что ветровалы оказывают определяющую роль на формирование почв черневой тайги. Они не только механически перемешивают почву, но и активизируют ряд сопутствующих почвенных процессов. После нивелирования ветровальной западины в почвенном профиле сохраняются необратимые изменения.

Для исследования было выбрано 2 участка леса: средне-, поздне-сукцессионный осиново-пихтовый широколиственный лес и раннесукцессионный осинник, образовавшийся после вырубки пихтового леса около 60–70-ти лет назад. Были произведены промеры вывалов и деревьев с при-

мерной оценкой возраста ветровала, для характеристики пространственного расположения и занимаемой площади измерены плановые координаты каждого вывала.

На основании полученных данных было подсчитано, что за 100 лет в старовозрастном лесу ветровалами может быть пройдено до 2,5 % территории, что даёт 100 % покрытие за 5000 лет. Таким образом, интенсивность ветровального морфогенеза в старовозрастном лесу, по затрагиваемой им площади, выше в 12 раза.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник С.В. Лойко

ИНДИКАТОРЫ ПОСТАГРОГЕННЫХ СУКЦЕССИЙ ПОДТАЙГИ ЮГА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Г. Калмыкова
nadezhda.kalmykova.92@mail.ru

Пашенное земледелие на юге Томской области появилось в первой половине XVII века. По оценкам уже к началу XVIII века через распашку на территории Томского уезда могло пройти 100 км² земель, а это в основном пашни вдоль нижней части долины Томи. Позже площадь пашни росла значительно быстрее. Основной системой земледелия в XVII–XVIII вв. являлся перелог, когда пашни довольно быстро забрасывались из-за их «выпахивания» (20–40 лет) и в условиях достатка земель вовлекались в оборот новые участки земель. По мере роста земельной тесноты земледельцы часто возвращались к ранее распахиваемым участкам. Поэтому многие современные лесные земли могли ранее быть вовлечены в пашню. Цель нашей работы заключалась в поиске индикаторов распашки в подтаежных экосистемах.

Объектами исследований явились две катены. Одна из них расположена вблизи поселка Аэропорт и состоит из серых и светло-серых почв под березово-сосновой злаково-разнотравной растительностью. Вторая катена заложена вблизи села Лучаново в припоселковом кедровнике и включает темно-серые и серые почвы.

В качестве индикаторов постагрогенной сукцессии предложены (1) одновозрастность наиболее старого поколения деревьев в древостое, (2)

раскидистая форма ветвей в средней части их стволов, (3) породный состав древостоя, (4) близкое расположение экосистемы к старым деревьям. Наиболее четко сохраняются признаки распашки в почвах микродоразделов. Это в первую очередь более или менее ровная нижняя граница старопахотного горизонта на глубине 18 см. При этом на темно-серых почвах он может быть светлее, а на светло-серых темнее нижележащего горизонта. Наблюдается утяжеление гранулометрического состава в верхней части старопахотного горизонта, уменьшается мощность элювиальных горизонтов в почвах микродоразделов и увеличивается в почвах ложбин.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник С.В. Лойко

ПОЧВЫ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛЕКСАНДРОВСКОГО ПОЙМЕННОГО РАЙОНА И ИХ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ

Т.Т. Колдашев
Nektor@sibmail.com

Объектами исследования явились почвы Александровского пойменного района, относящегося к подзоне средней тайги Западной Сибири. В пределах этого района расположены месторождения углеводородного сырья – Советско-Соснинское, Западно-Катыльгинское и Ломовое. Почвы исследованной территории относятся, преимущественно, к почвам синлитогенного ствола и представлены следующими типами: аллювиальными серогумусовыми глеевыми, аллювиальными серогумусовыми (дерновыми), приуроченными к центральной части поймы и аллювиальными слоистыми, формирующимися в прирусловой зоне. В автономных позициях ландшафтов развиваются почвы подзолистого типа почвообразования.

Нефть и нефтепродукты в настоящее время являются глобальными загрязнителями окружающей среды. Неизбежный вынос на поверхность органических поллютантов в результате аварий и в процессе нефтедобычи приводит к гибели растений и деградации почв. Так, при одном порыве нефтепровода выбрасывается в среднем 2т нефти, что выводит из

строю 1000м³ земли, а в результате аварии на газоконденсатопроводе на поверхность в среднем попадает не менее 2 млн. т/год нефтепродуктов. Одной из наиболее перспективных технологий очистки нефтезагрязненных почв считается интродуцирование в почву различных комплексов микроорганизмов, отличающихся повышенной способностью к биодеструкции тех или иных углеводородных компонентов нефти. В работе представлены технология рекультивации и результаты исследования процессов восстановления почв нефтезагрязненных участков в пределах ареола загрязнения. Рассмотрена технология рекультивации, включающая несколько отдельных направлений с различными техническими мероприятиями. Особое внимание акцентируется на изучение почв, загрязненных солями сеноманского происхождения.

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

ГУМУСОВЫЙ ПРОФИЛЬ ПОЧВ БАРНАУЛЬСКОГО ПРИОБЬЯ

Т.Е. Кузнецова
kte-42@mail.ru

Гумусовые профили отражают не только современное состояние почв, но и всю историю их развития, фиксируя в своих характеристиках изменения природной среды на протяжении периода формирования почв. С целью выявления особенностей гумусовых профилей были изучены южные черноземы Барнаульского Приобья, развитые на лессовидных отложениях, включающих две погребенные почвы.

Анализ гумусовых профилей показал, что не все их параметры отвечают современным условиям почвообразования, в них имеются свойства, которые можно отнести к реликтовым. Так, в погребенных почвах на глубине 115–145 см отмечается чередование зон с разным уровнем аккумуляции гумуса и относительно повышенными и пониженными долями ГК и ФК, что свидетельствует о формировании их в неоднозначной по тепло- и влагообеспеченности обстановке. Здесь отмечаются максимальные доли ГК, минимальные – ФК и, как следствие, наиболее широкие отношения $C_{ГК}:C_{ФК}$, характерные для гуматного типа гумуса, в то время как в современном гумусовом горизонте доли гуминовых кислот значительно ниже и тип гумуса фульватно-гуматный. Вероятно, гидротермические

условия в период формирования погребенных горизонтов отличались от современных и были более благоприятными для процессов гумусообразования.

Погребенные почвы, расположенные на глубине 80-115 см, скорее всего, формировалась в обстановке, близкой к современным, так как характеристики их гумуса (доли ГК – 17–25 %, ФК – 14–20 %, $C_{ГК}:C_{ФК} = 1,22-1,27$) близки к таковым в верхних горизонтах дневных почв.

Таким образом, исследованные южные черноземы Баранульского Приобья имеют гумусовые профили, осложненные наличием на разных глубинах зон, существенно отличающихся по уровню накопления компонентов гумусовых веществ, что свидетельствует об изменении природной среды на разных этапах их развития. Гумусовые профили можно использовать как инструмент для изучения эволюции почв и окружающей физико-географической обстановки.

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

ЖЕЛЕЗО – ТИПОМОРФНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ТАЕЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ

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

Тайжные ландшафты – занимают большую часть северных равнин Западной Сибири. Их типоморфным элементом является железо. Ландшафты тайги характеризуются кислым глеевым классом миграции (Перельман, 1999). Двухвалентное железо способно мигрировать двумя путями – радиально и латерально. Радиальную миграцию обеспечивают промывной или периодически промывной водный режим, степень дренированности и перепад высот. Латеральной миграции способствует тяжелый гранулометрический состав нижней части профиля, а также длительная сезонная мерзлота, которая играет роль временного упора и даже при небольшом уклоне поверхности обеспечивает боковой внутриводный сток. Если почвы развиваются на аллювиальных отложениях легкого гранулометрического состава, обеспечивающего высокую фильтрационную способность, несилкатное железо закрепляется в форме псевдофибров, ортзандов, тонких пленок на поверхности частиц (р. 15, ржавозём,

Тимиразево). В подзолистых почвах тяжёлого гранулометрического состава железо может быть представлено в виде ортштейнов в горизонте А2 (дробовин), трубчатых ортштейнов и железистых прослоек в нижележащих горизонтах, как правило, содержащих и соединения марганца. Привнос этих соединений с поверхностными и грунтовыми водами происходит с обширных заболоченных водоразделов, а осаждение – в местах геохимических барьеров (южная тайга, Волков бугор, р. 2-глубокооподзоленная грунтово-глееватая почва). Образуются массивные прослойки, могущие служить источником железорудного сырья. Так еще Р.С. Ильин (1930) считал, что накопление полезных ископаемых (торф, нефть, уголь и др.) происходит за счет почвообразовательных процессов.

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

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ – ИНДИКАТОР ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

А.О. Курасова
kurasovaalina@sibmail.com

Среди морфологических признаков одним из важнейших являются новообразования – наиболее яркий признак почвообразовательных процессов, отражающийся в их вещественном составе и форме проявления.

Объектами исследования послужили почвы подтайги Притомья. Наблюдающееся здесь большое разнообразие почв связано с геогенными факторами: рельефом (крутизной, экспозицией склонов и др.) и почвообразующими породами. Установлено, что на равнинах также присутствуют элементы вертикальной зональности (Ильин, 1930). В зависимости от геогенных факторов формируются различные почвы, характеризующиеся процессами: гумусоаккумулятивным, выщелачивания, оподзоливания, оглеения, ожелезнения. Для них свойственны различные новообразования, отличающиеся от почвенной массы по химическому и минералогическому составу. В соответствии с происхождением и формами выделения в изученных почвах можно выделить следующие группы новообразований.

1) Элювиальные новообразования – кремнеземистая присыпка, белые и белесые пятна кремнезема (Р.4К-07-14) встречаются в горизонтах А1А2, А2, А2В подзолистых и серых лесных почв.

2) Иллювиальные новообразования – известковые (псевдомицелий: черноземы, серые лесные; Р.10К-07-14), гумусовые и железистые кутаны (Р.4К-07-14) в серых лесных почвах.

3) Гидрогенно-аккумулятивные новообразования – железистые трубчатые ортштейны (Р.1К-07-14, Р.2К-07-14) в полугидроморфных почвах.

4) Сегрегационные новообразования – соединения закисного железа.

5) Биогенные новообразования – червоорины, кротовины (Р.10К-07-14), копролиты (Р.6Л-07-14).

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

ЭЛЮВИАЛЬНО-ГЛЕЕВОЕ ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ НА ОБЬ-ШЕГАРСКОМ МЕЖДУРЕЧЬЕ

В.В. Назаров
vladislavdragos@gmail.com

Объектом исследования послужили почвы подтайги Обь-Шегарского междуречья в пределах «Иловского урочища», выделяемого как особо охраняемая территория. Значительная часть его ранее была освоена под пашни, но в настоящее время заброшена. Коренная растительность представлена осиново-березовыми, местами с сосной, травяными лесами. Поверхность слабо расчленена, слабо дренирована, центральные части междуречья заняты болотами. Почвообразующими породами являются лесовидные суглинки с неглубоким залеганием карбонатов. Зональными являются серые почвы с признаками глубинной глееватости.

Проведенные исследования на прилегающих к болоту территориях междуречья показали, что на положительных элементах рельефа под березняками разнотравными развиваются светло-серые и дерново-подзолистые почвы. Светло-серые метаморфические глинисто-иллювирированные почвы (Сс, р.444 и р.447) приурочены к хорошо дренированным поверхностям приподнятых нешироких грив. Дерново-подзолистая глеевая почва (ДПг; р. 450) располагается на плоской поверхности гривы вблизи болота. При приближении к болоту повышается

уровень обогащенных кальцием грунтово-болотных что приводит к активизации гумусово-аккумулятивного процесса и обогащению почв гумусом. Макроструктура гумусовых горизонтов при нарастании увлажнения грубеет, а карбонаты выщелачиваются глубже. В микропонижениях под березняками осоково-вейниковыми был изучен элювозем типичный (Эт, р.445) – почва с мощным элювиальным горизонтом, образовавшимся, по-видимому, в результате периодического переувлажнения и развития элювиально-глеевого процесса.

Исследованные почвы различаются развитием элювиального процесса и, соответственно, степенью текстурной дифференциации профиля, которая убывает в ряду: Эт (3,67) > ДПг (2,35) > Сс (2,19; 1,76). Реакция среды в основном кислая, с глубиной рН возрастает, что свидетельствует о карбонатности почвообразующих пород. Насыщенность основаниями элювиальных горизонтов составляет 66–73%, иллювиальных – 76–84%.

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

УСТОЙЧИВОСТЬ ПОЧВ К ЗАГРЯЗНЕНИЮ ОРГАНИЧЕСКИМИ ПОЛЛЮТАНТАМИ В УСЛОВИЯХ ГУМИДНОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

С.А. Огнев
serzhik28@sibmail.com

Интенсивность и скорость изменений природных процессов в зоне техногенеза в значительной степени определяется устойчивостью к техногенным нагрузкам исходных природных объектов – ландшафтно-геохимических систем и составляющих их компонентов: почв, растений, вод и др.

В одних и тех же или близких географических условиях разные группы природных комплексов (например, автономные ландшафты водоразделов или подчиненные ландшафты долин) обладают разными пороговыми уровнями устойчивости – разной «естественной емкостью», даже к однотипным техногенным нагрузкам (Глазовская М.А., 1988).

Объектом изучения послужили почвы элементарных геохимических ландшафтов (подзолистые, болотно-подзолистые, болотные, аллювиальные) Вахского нефтяного месторождения. Оценка устойчивости почв к

загрязнению органическими поллютантами проводилась по показателю буферной способности почв.

В ходе исследований было установлено, что устойчивость почв в наибольшей степени определяется их гранулометрическим составом. В частности, подзолистые почвы тяжелосуглинистого гранулометрического состава имеют значительно больший показатель буферности (17–20), в отличие от почв с более легким гранулометрическим составом (8–10), имеющим очень низкую степень буферности. То есть с утяжелением гранулометрического состава устойчивость почв имеет тенденцию к увеличению.

Таким образом, в разных географических условиях природные системы обладают неодинаковой способностью к сопротивлению техногенным нагрузкам и неодинаковыми функциями самоочищения; одни ландшафты характеризуются высокой «хрупкостью», другие – значительно более устойчивы.

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

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭМБРИОЗЕМОВ ОДРАБАШСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

И.А. Пронина
ira-pro-29@mail.ru

В результате резкого возрастания темпов горнодобывающих работ в Кемеровской области увеличивается нагрузка на окружающую среду. На месте уничтоженного почвенного покрова развиты техногенные ландшафты, сформированные за счет повсеместного антропогенного воздействия и образованные хаотичной смесью вскрышных и вмещающих пород – аргиллитов, алевролитов, песчаников. Вместе с тем горнодобывающие работы приводят к трансформации и ухудшению свойств фоновых горных бурых таежных почв.

В связи с тем, что данное исследование проводилось на территории Одрабашского железорудного месторождения, особое внимание уделено железу – одному из основных диагностических показателей состояния почв. Выяснено, что в условиях многолетнего антропогенного преобразования данной территории каждый тип эмбриоземов (инициальный, ор-

гано-аккумулятивный, дерновый) имеет ряд специфических особенностей. Общей чертой для всех типов эмбриоземов является маломощный гумусовый горизонт, высокая каменистость и нейтральная реакция среды, что связано с выносом на поверхность отвальных пород. Установлено, что в данных почвах железо представлено в следующих формах: силикатное, несиликатное, аморфное, связанное с органическим веществом. Высокое содержание силикатного железа (от 40 до 60 %) свидетельствует о слабой выветрелости пород. Распределение несиликатного железа показывает, что почвообразовательный процесс идет в сторону буроземообразования. Эмбриозем дерновый по характеру распределения форм железа наиболее близок к фоновой горной бурой таежной почве. Процент органического железа низок из-за угнетенного состояния растительности. Отмечено, что на значительных территориях происходит смена сукцессий, иногда полное уничтожение экосистем, а в местах интенсивного воздействия человека формируется особый тип рельефа – техногенная пустыня.

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

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ГУМУСА ПОЧВ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА САЛАЙРСКОГО КРЯЖА

Т.С. Саваленко
savtatyanaser92@yandex.ru

Горные почвы формируются в особых условиях рельефа, что обуславливает интенсивное развитие эрозионных процессов, определяет постоянное «омоложение» горных почв и соответственно «молодость» их гумуса.

Объектом исследования являются темно-гумусовые и темно-серые почвы восточного склона Салаира, развитые в лесном поясе на глинистых сланцах и алевролитах.

Почвы имеют близкие характеристики гумусовых профилей, что выражается в уровне накопления и типе распределения по профилю групп и фракций гумусовых веществ ($GK - 25-32\%$ от $C_{общ}$, $FK - 23-28\%$ от $C_{общ}$), а также величине $C_{ГК}:C_{ФК}$ (1,14–1,18), свидетельствующий о фульватно-гуматном типе гумуса в горизонте AU. Современные процессы гу-

мумообразования протекают во всей толще вскрытых почв, о чем свидетельствует наличие в составе гумуса новообразованных бурых ГК по всему профилю.

Специфической чертой гумуса почв восточного склона Салаира является доминирование в составе ГК гуматов кальция (на долю которых приходится более половины этого компонента), что не типично для почв лесного пояса. Эта особенность связана с формированием почв под травянистой растительностью, обогащенной зольными элементами, в связи с чем процессы гумусообразования идут в среде, насыщенной биогенным кальцием.

Гумусовые профили почв имеют простое строение с наличием одной зоны аккумуляции гумусовых веществ и ГК, в том числе, которая совпадает с гумусо-аккумулятивным горизонтом, и характеризуются закономерным изменением долей ГК и ФК. С глубиной: первые уменьшаются, вторые – увеличиваются, что в целом свидетельствует в пользу моногенетичности почв, прошедших на протяжении периода формирования одну стадию развития. Признаки образования почв в иной природной обстановке в гумусовых профилях не обнаружены.

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

ВЛИЯНИЕ КРИОГЕЛЕЙ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ В УСЛОВИЯХ АРИДНОГО КЛИМАТА

А.С. Самойлов
Shurio12@mail.ru

Проблема борьбы с эрозией почв и опустыниванием актуальна для большого количества территорий в мире. Опустыниванию, то есть необратимому изменению почвы и растительности, снижению биопродуктивности, и в экстремальных случаях, превращению территории в пустыню, подвержено более 1 млрд. га.

Метод криотропного гелеобразования открывает новые перспективы. Уникальное сочетание свойств, в первую очередь, высокой пористости и сообщающегося характера макропор, а также относительная простота технологии получения позволяют рассматривать криогели как новый тип полимерных систем, интересных в научном и прикладном аспектах.

Объектом послужил чернозем южной степной зоны, где был заложен опыт с 3 однородными участками. Два из которых обработали криогелем, а третий послужил контролем. На основании физико-химических анализов, было выявлено, что в гранулометрическом и микроагрегатом составах преобладают фракции крупного, среднего и мелкого песка. Содержание катионов по профилю почвы распределяется равномерно. Наибольшее содержание гумуса в гумусо-аккумулятивном горизонте ($A=4,2\%$). Также были исследования характеристик криоструктурированной и контрольной почвы: на влажность и плотность сложения. Исследование доказали, что после высушивания почвы при температуре (105°C), полностью влага из образцов не испаряется, так как криогели, имеют способность сдерживать влагу. В контрольных образцах влага содержится в пределах $7-20\%$, в опытных образцах – $2-6\%$. Плотность сложения в контрольных и опытных образцах снижается с глубиной ($0,7-1,2$). Анализ водной вытяжки показал отсутствие или незначительное содержание солей в контрольных ($0,90-0,11$) и в опытных ($0,5-0,7$) образцах.

Установлено, что модуль упругости криогеля, наполненного почвой, в $8,5$ раз выше по сравнению с двухкомпонентным (без почвы), т. е. частички почвы прочно скрепляются, что важно при разработке способа защиты почв, подверженных эрозии.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент О.Э. Мерзляков

ПОЧВЫ МИКРОЗАПАДИН ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

О.И. Сапрыкин
Oleg_S_2008@mail.ru

Целью работы было изучение почв микрозападин, определение их основных химических, физических и физико-химических свойств, составление морфологических описаний, а так же выявление общих закономерностей и частных особенностей.

Объектами исследования явились почвы автономных и подчинённых ландшафтов степной и лесостепной зон Западно-Сибирской равнины. Работы проводились на территории трех регионов, таких как Северная Кулунда, Бараба (в пределах Новосибирской области), и Шегарский район

Томской области. Все разрезы были заложены под естественной растительностью в березовых, березово-осиновых и осиновых колках.

В ходе работы были определены следующие показатели: гранулометрический состав, плотность сложения, рН и гидролитическая кислотность, так же имеются данные по водной вытяжке, поглощенным основаниям и фракционному составу гумуса.

Исследуемые почвы относятся к солодам, однако степень проявления некоторых почвообразующих процессов в них сильно отличается. Характерной морфологической чертой является наличие выраженного горизонта А2 и признаков оглеения, мощность и степень которых зависит от рельефа, количества годовых осадков и гранулометрического состава почвообразующих пород.

Разрезы, заложенные в Новосибирской области схожи по аналитическим данным, значимые же различия можно объяснить частными особенностями формирования, такими как малый срок развития, близость к болотам или засоленным озерам.

Основными особенностями почв Томской области, по отношению к вышеупомянутым, в аналитическом плане, является более легкий гранулометрический состав, большая насыщенность основаниями и большее содержание гумуса в гумусоаккумулятивном горизонте.

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

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЧЕРНОЗЕМАХ ЮЖНЫХ КЛАСТЕРНОГО УЧАСТКА «ХОЛ-БОГАЗ» ЗАПОВЕДНИКА «ХАКАССКИЙ»

Н.В. Тимофеева
n.timof2010@yandex.ru

«Хол-Богаз» – кластерный участок заповедника «Хакасский», который является природоохранным, научно-исследовательским учреждением федерального значения и активно сотрудничающий с Томским государственным университетом в вопросах, которые касаются охраны почв и восстановления их природных свойств.

Объектами исследования кластерного участка являются черноземы южные, характеризующиеся маломощными и среднемощными про-

филиями, по содержанию гумуса – среднегумусные (6–8 % гумуса) и тучные (10 %), с глубиной характерно резкое его убывание. По гранулометрическому составу изученные почвы являются среднесуглинистыми иловато-крупнопесчаными.

Максимальным количеством подвижных форм свинца (0,99 мг/кг), характеризуется чернозем южный маломощный среднесуглинистый.

В распределении цинка и меди наблюдается наибольшая аккумуляция в верхних горизонтах (4,7 и (0,18 мг/кг, соответственно), что свидетельствует об их биогенном накоплении. При этом аккумуляция меди не равномерна и зависит от почвенно- географического расположения.

Распределение хрома по почвенным профилям исследуемых почв не однотипно, но наблюдается тенденция увеличения его содержания к материнской породе. Для всех исследованных почв в большей степени проявляется аккумулятивно-иллювиальный и аккумулятивный типы распределения тяжелых металлов.

По количественному содержанию тяжелых металлов в исследуемых почвах (ниже ПДК), можно сделать заключение о том, что загрязнение отсутствует. Результаты исследований являются основой регулярного мониторинга почв кластерных участков заповедника.

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

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА СВОЙСТВ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ И ОБЫКНОВЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БИЙСКО-ЧУМЫШСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Т.О Храпач
tatjana01903@mail.ru

Бийско-Чумышская возвышенность – это важная сельскохозяйственная территория Алтайского края. Высокая хозяйственная освоенность территории и антропогенные нагрузки проявляются в дегумификации, снижении мощности гумусового горизонта, переуплотнении подпахотных горизонтов почв и укрупнении структурных агрегатов. Объектами

исследования послужили выщелоченные и обыкновенные черноземы южной части Бийско-Чумышской возвышенности.

Территория Бийско-Чумышской возвышенности значительно расчленена эрозионной сетью. Близость Салаирского кряжа определяет повышенное увлажнение в сравнении со степными равнинами и обуславливает лесостепной характер растительности. По содержанию гумуса почвы являются мало- и среднегумусными с небольшой мощностью гумусового горизонта (30–50 см). По гранулометрическому составу почвы легко - и среднесуглинистые с преобладанием фракции крупной пыли (40–57%), которая значительно понижает водопрочность структуры. Ила содержится 10–20%. Реакция среды черноземов сменяется от нейтральной в верхних горизонтах до слабощелочной в нижних. Величина суммы обменных катионов составляет в верхней части профиля – 29–31 мг-экв/100г и к почвообразующей породе уменьшается. Кальций преобладает над магнием. Емкость катионного обмена от гумусово-аккумулятивных горизонтов (33–34 мг-экв/100г) снижается к породе до 27–28 мг-экв/100г почвы. Валовое содержание микроэлементов в черноземах возвышенности колеблется в пределах: Zn – 32–84 мг/кг, Cu – 15–20 мг/кг, Co – 8,5–11 мг/кг, Cr – 39–63 мг/кг, Ni – 24–37 мг/кг. Содержание микроэлементов находится в пределах фоновых концентраций для черноземов южной части Бийско-Чумышской возвышенности.

Таким образом, свойства исследуемых черноземов связаны с условиями их формирования и длительным использованием в сельском хозяйстве, что снижает некоторые показатели плодородия.

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

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ И РАДИОНУКЛИДЫ В ПОЧВАХ КУЗБАССА

А.Н. Шайхутдинова
Namaskarra@mail.ru

Почвенный покров Кузбасса подвергается значительному антропогенному воздействию со стороны горнодобывающей промышленности, вызывающей развитие в почвах деградационных процессов, способствующих химическому загрязнению почвенных экосистем.

В связи с этим, целью работы является изучение основных свойств ненарушенных, но подверженных техногенному воздействию целинных (элювозем глееватый, серые типичные, чернозем глинисто-иллювиальный) и агрогенных (агросерые типичные, агрочернозем глинисто-иллювиальный) почв на опорных пунктах мониторинга в пределах Кузбасса и оценка содержания в них валовых и подвижных форм тяжелых металлов (ТМ) и средней удельной активности (Бк/кг) равновесных естественных радионуклидов (ЕРН) в наиболее распространенных типах почв и техногенных грунтах.

Анализ поведения ТМ (Pb, Cd, Zn, Co, Cu, Ni, Mn, Cr), в частности, валовых форм в профилях исследуемых почв позволил выделить следующие типы их распределения: аккумулятивный, аккумулятивно-иллювиальный, биогенно-аккумулятивно-иллювиальный, зависящие от направления почвообразовательного процесса и свойств почв (щелочно-кислотных условий, содержания гумуса, илистой фракции). На исследуемой территории в условиях окислительной геохимической обстановки лесостепного типа ландшафта выделено три ассоциации элементов: неподвижные (Pb, Mn), слабоподвижные (Pb, Cu, Co, Cr, Ni, Cd, Mn) и подвижные (Zn). Сопоставление содержания ТМ в почвах со значениями ПДК, а также расчет суммарного загрязнения указывают на отсутствие техногенного загрязнения исследуемых почв опорных пунктов экологического мониторинга, что находит свое подтверждение в средних и повышенных показателях устойчивости почв по отношению к загрязнителям.

Как известно, почва служит депонирующей средой для загрязняющих веществ, в том числе и для радионуклидов. В содержании и процессах миграции радионуклидов по почвенному профилю важную роль играют кислотность почвенного раствора, величина емкости поглощения почв, состав обменных катионов, содержание органического вещества, гранулометрический и минералогический состав почв. Установлено, что исследованные почвы и техногенные грунты основных промышленных районов Кузбасса по показателям удельной эффективной активности естественных радионуклидов относятся к I, наименее опасному классу (до 370 Бк/кг).

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

ПОДТАЙГА – ЭКОТОН

Т.А. Яворская
tanya-will95@yandex.ru

Экотоны (Залетаев В.С, 1984) – переходные, граничные пространства между различными природными системами, в том числе между различными природными зонами. Влияние экотонов на почвенный покров проявляется, прежде всего, в формировании видового разнообразия почв. Объектом исследования послужил экотон – подтайга Притомья. Материал для настоящего сообщения был собран в процессе учебной практики на территории памятников природы: Куташевский, Суровский кедровники, луговые степи в окрестностях с. Коларово и др.

Подтайга является ярчайшим примером экотона. Это переходная зона между таежными и лесостепными сообществами. Зональный тип почв – серые лесные. Дерново-подзолистые, подзолистые и черноземы представляют собой экстразональные типы почв. Причина их появления – геогенные факторы: характер почвообразующих пород и рельеф. Так на террасе р. Томи в окрестности с. Тимирязево (абс. выс. 105-110 м, породы аллювиального происхождения) в элювиальной позиции формируются поверхностно-подзолистые иллювиально-железистые псевдофибровые почвы. В Куташевском кедровнике, расположенном на террасах р. Ушайки (абс. выс. 110-150 м, на лессовидных суглинках) – серые лесные сменяют серые грунтово-глееватые по мере увеличения абсолютных отметок. На водоразделе (Суровский кедровник, абс. выс. около 200 м) существенное влияние оказывает микрорельеф. На положительных элементах – светло-серые глееватые, а в микропонижениях – профильно-глееватые потечно-гумусовые почвы. На остепнённом лугу с. Коларово в трансэлювиальной позиции крутого выпуклого склона южной экспозиции на лессовидных карбонатных суглинках – глинисто-иллювиальные солонцевато-осолоделые черноземы.

Таким образом, в подтайге выявлена многокомпонентность почвенного покрова, наличие специфических морфологических признаков, затрудняющих отнесение почв к тем или иным традиционным таксономическим единицам.

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

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И БИОТЕХНОЛОГИИ

ИНДУКЦИЯ КАЛЛУСОГЕНЕЗА *LYCHNIS CHALCEDONICA* L. *IN VITRO*

А.Н. Видершпан, Е.В. Бойко
alenaw@sibmail.com

Продолжающийся рост потребительского спроса на лекарства из растительного сырья привел к снижению разнообразия диких видов лекарственных растений. Использование каллусных культур как источника биологически активных веществ, позволяет независимо от влияния климатических, сезонных и географических условий стабильно получать продукцию в течение года. Большой интерес представляют содержащие экистероиды (ЭКД) растения, которые используют в качестве основы растительных препаратов, тонизирующих пищевых добавок, косметических композиций. ЭКД обнаружены у представителей более 100 семейств покрытосеменных растений, в том числе и сем. Caryophyllacea. Биологически активные вещества и ЭКД *Lychnis chalcedonica* L. являются основой для комплексного препарата анаболического, противогрибкового, радиопротекторного, гемореологического и противоопухолевого действий. Все это увеличивает интерес к данному виду и служит основанием для его введения в клеточную культуру *in vitro*.

Целью исследований было изучение условий каллусогенеза *L. chalcedonica in vitro*. В качестве эксплантов использовали корни и листья 4-х месячных растений. В ходе эксперимента был индуцирован и получен каллус на эксплантах корня и листьев нескольких ярусов розетки при добавлении в среду фитогормонов индоллил-3-уксусной кислоты и кинетина. Сравнение результатов экспериментов, полученных на растениях разного возраста, показало, что использование листьев более молодых растений позволяет упростить состав гормонов в среде культивирования для индукции каллусогенеза на листовом экспланте. Последнее обстоятельство, вероятно, связано с присутствием в экспланте собственных фитогормонов, активирующих клеточное деление.

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

РОСТ НА ОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТРАТАХ ПЕРВОЙ АЦИДОТОЛЕРАНТНОЙ ДЕЛЬТАПРОТЕОБАКТЕРИИ *DESULFOVIBRIO SP.* TomC

А.Е. Жандарова, Е.А. Ананина
alena8264@mail.ru, a.a.katilook@mail.ru

В настоящее время из-за активной антропогенной деятельности загрязнение природных пресных вод тяжелыми металлами стало особо острой проблемой. Сульфатредуцирующие бактерии (СРБ) подходят как потенциальные агенты очистки различных сред, загрязненных тяжелыми металлами и сульфатами.

Целью данной работы является изучение роста на органических субстратах первой ацидотолерантной дельтапротеобактерии *Desulfovibrio sp.* TomC. Штамм TomC был выделен из пробы осадков, полученных с территории хвостохранилища золоторудного месторождения «Центральное» (Тиссульский район, Кузбасс). Особенностью штамма является его способность к росту при низких значениях pH 2.5–3.5.

Для изучения *D. sp.* TomC штамм культивировали на модифицированной среде Видделя. В качестве восстановителя использовали Na_2S . В качестве донора электронов и источника углерода использовали углеводы (сахарозу, фруктозу) и спирты (глицерол, этанол). Культивирование проводили при 29 °С. После нескольких пересевов наблюдался замедленный рост (10–14 суток) по сравнению со стандартными условиями культивирования. О росте судили по визуальным признакам протекания сульфатредукции и образования черного осадка, вероятно сульфида железа. Микропипетирование показало наличие 2–5 клеток в поле зрения микроскопа. Самый лучший рост штамм показывал на глицероле – 10–15 клеток.

Таким образом, в ходе проведенной работы был показан рост штамма *D. sp.* TomC на среде Видделя с использованием сахаров (фруктоза и сахароза) и спиртов (глицерол и этанол) в качестве источника углерода.

Научные руководители – д-р биол. наук, профессор О.В. Карначук, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник И.В. Луцаева

HOW COPPER GETS INTO BACTERIA

V. Zhuravlyov
nawak_music@mail.ru

Copper is a toxic element, but is also required in small quantities by all living cells. Therefore, cells have evolved systems to control intracellular copper. *Escherichia coli*, the model organism we used in this work, expels excess copper by a copper pump, CopA, which pumps copper out of the cytoplasm. However, it is still not known how copper enters bacteria. The research of the interaction of bacterial cells and copper using modern methods is the focus of this work.

A strain of *E. coli* without the *copA* gene, and thus unable to export excess copper was used. The strain also contained a biosensor plasmid, pUA615. When copper enters the cells, the biosensor leads to the generation of luminescence. This allows to test under which conditions copper enters cells. According to our sources such researches have never been conducted.

It was determined which chemicals or nutrients affect copper entry into cells. The following compounds were tested: casamino acid (hydrolyzed casein; contains all 20 amino acids), 17 different DL-amino acids, and chloride. Bacteria were grown in liquid media (LB), which is composed of NaCl, yeast extract, peptone. Cells were grown to mid-log phase, centrifuged, and washed with a solution of sucrose. Then, the cells were suspended in 0.8% NaCl, 1% glucose, 0.333 mM CuSO₄, and 0.5% casamino acids. Cells were distributed to wells of 96-well microtiter plates. Different amino acids were added to the wells to test their effect on bioluminescence. After incubation for 1 h at 37 °C, the plates were placed in a BioRad ChemiDoc MP instrument, to record bioluminescence, induced by copper entry into cells.

As a result, it was found that copper enters cells more rapidly in the presence of some amino acids, such as alanine, cystine, methionine, asparagine, serine, and threonine. This suggests that copper is co-transported into cells with these amino acids.

The research supervisor – Prof. Marc Solioz

ТОЛЕРАНТНОСТЬ *DESULFOVIBRIO SP.* ТОМС К ИОНАМ ДВУХВАЛЕНТНОЙ МЕДИ И ИОНАМ КАДМИЯ

А.А. Захарова
dandy94@sibmail.com

На сегодняшний день одной из важнейших проблем экологии является загрязнение водных экосистем тяжелыми металлами, поступающими из промышленности. Среди прочих опасных для окружающей среды веществ металлы выделяются высокой токсичностью и кумулятивной способностью, что способствует их распространению в экосистеме. Промышленная деятельность и естественное окисление металлических сульфидных руд являются причиной образования богатых сульфатами вод с низким рН и высоким содержанием тяжелых металлов. Такие образования называют кислыми шахтными дренажами (КШД).

Ацидофильные сульфатредуцирующие бактерии привлекают внимание исследователей как потенциальные агенты очистки различных сред, загрязненных тяжелыми металлами и сульфатами в условиях низких значений рН. Ацидофильные сульфатредукторы не только эффективно осаждают тяжелые металлы путем продукции сероводорода, но и естественным путем повышают щелочность среды, потребляя протоны при восстановлении SO_4^{2-} в H_2S .

Штамм *Desulfovibrio sp.* Том С был выделен из отходов добычи золота месторождения Центральный в Кузбассе. Штамм культивировали на среде Видделя с лактатом в качестве субстрата роста при рН = 3, температуре 28°C, с добавлением растворимых металлов.

В результате исследований были определены предельные начальные концентрации, позволяющие рост культуры, ионов Cu(II) и кадмия Cd(II) . Для ионов Cu(II) предельная концентрация оказалась равна 100 мг/л, для Cd(II) – 50 мг/л.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор О.В. Карначук, аспирант М. А. Власова

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЛИГНОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ *LENTINULA EDODES* ПРИ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ КИСЛОРОДА В ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

В.А. Ильюшин
ilva94@yandex.ru

Lentinula edodes (Berk.) Pegler (шиитакэ) – биотехнологически значимый базидиомицет, ценится как источник уникального комплекса биологически активных веществ. *L. edodes* – ксилотрофный макромицет, способный разрушать древесину лигнинолитическими ферментами. В последнее время ксилотрофные грибы стали активно изучаться в связи со спросом на ферменты, к которым относятся оксидоредуктазы (лакказы, Lcc, ЕС 1.10.3.2), пероксидазы (Peg, ЕС 1.11.1.7) и марганец пероксидазы (MnP, ЕС 1.11.1.13). Активность ферментов зависит от многих факторов: доступность коэнзима, концентрация кислорода, доступность углерода, окислительный стресс и др. Целью работы стало изучение влияния концентраций кислорода на активность лакказ и пероксидаз лигнинолитического ферментного комплекса *L. edodes*.

Мицелий *L. edodes* выращивали на жидкой среде Чапека с различным доступом атмосферного кислорода при 26°C. В процессе роста измерялись активность Lcc, Peg и MnP, содержание кислорода в культуральной жидкости и количество белка в мицелии.

Исследования показали, что активность Lcc при аэрофильных условиях (DO = 7.0 мг/л; pH = 3.3) достигает максимума на 28-е сутки и составляет 35.3 нМ/мл*мин, максимумы активности MnP (14.3 нМ/мл*мин) и Peg (10.3 нМ/мл*мин) наблюдались на 36 и 32 сутки соответственно, по окончании роста концентрация белка составила 272 мг/л. При микроаэрофильных условиях (DO = 94.7 мкг/л; pH = 3.7) активность лакказ не превышала 9.1 нМ/мл*мин, пероксидазы не выявлены, по окончании роста концентрация белка составила 207.4 мг/л.

Таким образом, при отсутствии индуцирующих факторов, лакказная активность строго зависит от содержания кислорода в среде, активность пероксидаз повышается только на поздних этапах культивирования, когда содержание оксидоредуктаз падает.

Научные руководители – д-р биол. наук, профессор О.В. Карначук; PhD М. Солиоз; аспирант Е.В. Плотников

СЕЛЕН-ЗАВИСИМЫЕ РОСТОВЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ *MELILOTUS ALBUS* НА СЕЛЕКТИВНОМ СВЕТУ

Т.В. Лошкарева
nydalada@yahoo.com

Селен является одним из противooksидлительных веществ, поддерживающих внутренний баланс распределения микро и макроэлементов и оберегающих организм человека от старения, повышает сопротивляемость организма к вирусам и бактериям, стимулирует образование интерферона, способствует выработке лейкоцитов и эритроцитов. В природе этот элемент встречается часто в малых количествах. В хорошо аэрируемых почвах этот элемент присутствует в виде селенатов и селенитов, которые хорошо растворяются и усваиваются растениями. Однако влияние селена на развитие и метаболизм растений остается недостаточно изученным. Процессы жизнедеятельности растений находятся в тесной зависимости от интенсивности и спектрального состава света. В настоящее время встречаются единичные работы по совместному действию селена и света на развитие растений (Головацкая и др., 2013). В связи с этим целью данной работы было изучить действие селенита натрия различных концентраций на ростовые и синтетические реакции растений *Melilotus albus*, выросших на белом (БС) и зеленом (ЗС) свете.

Проростки *M. albus* культивировали в течение 6–7 суток в чашках Петри на ½ питательной среде Мурасиге-Скуга на БС и ЗС с добавлением селенита натрия в разных концентрациях.

На ЗС удлинялся гипокотиль донника, но укорачивались корень и семядоли по сравнению с БС. ЗС также вызывал снижение фотосинтетических пигментов в семядоле по сравнению с БС. Селенит натрия в низких концентрациях на ЗС смещал рост в сторону гипокотыля, тормозя рост пластинки семядоли. Высокие концентрации селенит-иона снижали все ростовые параметры проростков. В тоже время введение селенит-иона средней концентрации повышало уровень хлорофиллов *a* и *b* на 6 сутки, а каротиноидов – на 7 сутки. Высокие концентрации селена тормозили синтез пигментов. Подобные реакции могут свидетельствовать о влиянии селенит-иона на ростовые и синтетические процессы в растении концентратора селена *M. albus* в зависимости от качества света.

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

ЧИСТАЯ КУЛЬТУРА *THERMODESULFOVIBRIO* SP. N1 ВЫДЕЛЕННАЯ ИЗ ГЕОТЕРМАЛЬНОГО ПОДЗЕМНОГО МЕСТООБИТАНИЯ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.П. Лукина
anastasiya-lukina-93@mail.ru

Многие прокариоты, обитающие в глубинных экосистемах, являются представителями эволюционно древних групп из-за их длительной изоляции от остальной биосферы; они обладают уникальными метаболическими путями и продуцируют термостабильные ферменты, которые можно использовать в биоремедиации для повышения нефтеотдачи и развития биотехнологий.

Микроорганизмы – обитатели глубинных подземных пластов часто с трудом поддаются стандартному культивированию, что затрудняет их изучение. Молекулярные методы позволили нам увидеть, каков истинный масштаб биологического разнообразия глубинной микрофлоры. Однако молекулярные методы дают нам информацию лишь о генетическом разнообразии прокариот, тогда как культивирование позволяет нам получить более глубокие и полные знания об их мире.

Объектом исследования являлась термальная (около 50 °С) высокоминерализованная вода с глубины 2.5 км (скважина 1-Р, р.ц. Белый Яр, Томская область). Предварительный молекулярный скрининг показал присутствие разнообразных сульфидогенных бактерий, в том числе не имеющих ближайших культивируемых родственников. Целью работы было выделение чистой культуры сульфидогенной бактерии для исследования её физиологии.

Для выделения чистой культуры были подобраны физико-химические условия культивирования, модифицирована стандартная питательная среда. Методом Коха при 70 °С была выделена чистая культура, представленная подвижными вибрионами. Выделенная бактерия принадлежала к роду *Thermodesulfovibrio*. Гомология последовательности гена 16S рРНК с ближайшим родственником *T. yellowstonii* составила всего 97 %. Это позволяет предположить, что бактерии выделенного штамма принадлежат к новому виду.

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

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОГО ЗАСОЛЕНИЯ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОРОСТКОВ РАПСА В ТЕМНОТЕ И НА БЕЛОМ СВЕТУ

М.К. Малофий
marina_malofii@mail.ru

Засоление является одним из неблагоприятных экологических факторов, ограничивающих производительность культурных растений. Ожидается, что к середине XXI века в результате интенсивного засоления будет потеряно до 50% пахотных земель сельскохозяйственного назначения.

Известно, что одним из ключевых факторов окружающей среды, контролирующих рост и развитие растений, является свет. Действие света распространяется на множественные системы контроля роста и развития растений. Целью настоящей работы было выяснить, в каких условиях проростки лучше переносят засоление – в темноте или на белом свете.

Исследования проводили на проростках рапса *Brassica napus* L. сорта Вестар. Оценивали негативный эффект, вызываемый высокой концентрацией NaCl (175 мМ). В качестве контроля использовали проростки, выращенные на дистиллированной воде. Последующее культивирование растений осуществлялось на белом свете и в темноте. Ростовые показатели растений и содержание фотосинтетических пигментов анализировали на 7 сутки от начала выращивания растений в условиях засоления.

Нами установлено, что проявление негативного эффекта NaCl характеризуется органоспецифичностью и напрямую зависит от наличия или отсутствия освещения. Длина гипокотыля и корня на белом свете в ответ на интенсивное засоление уменьшалась в 3.2 и 4.3 соответственно, тогда как в темноте – в 2.2 и 3.1 раз. На белом свете концентрация хлорофиллов а и b снижалась в 3.1 раз, каротиноидов в 2.4 раз.

Таким образом, нами показано, что максимальное повреждающее воздействие интенсивного засоления проявляется на белом свете.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 14-04-90032 Бел_а).

Научные руководители – д-р биол. наук, профессор В.В. Кузнецов;
канд. биол. наук, доцент М.В. Ефимова

ВЛИЯНИЕ БРАССИНАЗОЛА НА РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ РАПСА В ТЕМНОТЕ И НА БЕЛОМ СВЕТУ

М.К. Малофий, А.В. Дрозд
drozdna94@gmail.com

Браassinостероиды являются экологически безопасными регуляторами роста растений. Среди различных методов для изучения их физиологической функции особое внимание заслуживает анализ растений, с нарушенным синтезом фитогормона за счет мутации по гену биосинтеза или обработки ингибиторами биосинтеза браassinостероидов. В настоящее время получен селективный ингибитор биосинтеза браassinостероидов брассиназол; «мишенью» его действия является гемовое железо монооксигеназа DWF4 цитохрома P450.

В связи с этим, целью настоящей работы было установить влияние брассиназола на развитие проростков в темноте и на белом свете. Исследования проводили на проростках рапса *Brassica napus* L. сорта Вестар. Изучено действие брассиназола в диапазоне концентраций от 10^{-8} М до 10^{-5} М на белом свете и в темноте. Прорастание семян, ростовые показатели проростков рапса (длина гипокотилия и корня), содержание фотосинтетических пигментов оценивали на 7 сутки после постановки эксперимента.

Нами выявлено, что влияние брассиназола на рост и развитие проростков определяется наличием или отсутствием освещения и действующей концентрацией ингибитора. В темноте брассиназол в концентрациях 0,1 и 1 мкМ усиливал прорастание семян и растяжение гипокотилия. На белом свете стимулирующий эффект в отношении прорастания семян проявлялся в диапазоне концентраций 0,01–1 мкМ, рост осевых органов в ответ на ингибитор синтеза или не изменялся, или подавлялся. Концентрация хлорофиллов а и b на белом свете в ответ на экзогенный брассиназол увеличивалась в 1,5–1,7 раз, каротиноидов – в 1,2–1,5 раз. В темноте влияние регулятора роста на накопление фотосинтетических пигментов был обратным. Таким образом, нами показан дифференциальный ответ проростков рапса на брассиназол.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 14-04-90032 Бел_а).

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

ПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ БРАССИНОЛИДА НА МОРФОГЕНЕЗ ПРОРОСТКОВ РАПСА ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ЗАСОЛЕНИИ

М.К. Малофий, Т.И. Сиволобова
Almaz2009@ngs.ru

Засоление почвы – распространенное явление, которое приводит к снижению продуктивности агро- и биоценозов и падению биоразнообразия. Повышение солеустойчивости растений во многом определяется факторами гормональной природы. Брассиностероиды – это фитогормоны нового поколения, которые обладают мощным фиторостостимулирующим действием в малых концентрациях и, по сравнению с традиционными средствами защиты растений, снижают экологическую нагрузку на окружающую среду.

Исследования проводили на проростках рапса *Brassica napus* L. сорта Вестар. Изучено протекторное действие брассинолида в диапазоне концентраций от 10^{-9} М до 10^{-7} М при интенсивном хлоридном засолении (175 мМ NaCl). Последующее культивирование растений осуществлялось на белом свете. Ростовые показатели проростков рапса (длина гипокотилля и корня) и содержание фотосинтетических пигментов оценивали на седьмые сутки после постановки эксперимента.

Нами показано, что засоление способствовало подавлению роста осевых органов и значительно снижало накопление фотосинтетических пигментов в семядолях проростков. Брассинолид, на фоне хлоридного засоления, проявлял высокий солезащитный эффект в отношении роста гипокотилей и корней и накопления фотосинтетических пигментов (хлорофиллов а и b, каротиноидов). Наиболее выраженное протекторное действие при восстановлении ростовых показателей проростков показано при использовании гормона в самой низкой из анализируемых концентраций – 10^{-9} М; для фотосинтетических пигментов заметный эффект проявлялся при 10^{-8} М.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 14-04-90032 Бел_а).

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

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ МЕДИ НА МОРФОГЕНЕЗ И СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В *LYCHNIS CHALCEDONICA* L. НА КРАСНОМ СВЕТУ

В.А. Никиткин, Э.Г. Хиониди
madderroot@mail.ru

Медь является важным микроэлементом, определяющим рост и развитие растений. Ионы этого металла участвуют в многочисленных физиологических процессах и являются существенным кофактором многих металлопротеинов, однако, избыток меди ингибирует рост растений и ухудшает важные клеточные процессы, в т.ч. работу ЭТЦ фотосинтеза. В связи с этим в растениях развивались различные стратегии регуляции гомеостаза меди в зависимости от её уровня в окружающей среде. Однако, механизмы, связанные с усвоением этого незаменимого микроэлемента на селективном свете, пока не были четко определены.

В связи с этим целью исследований было изучение влияния ионов меди на морфогенез и содержание фотосинтетических пигментов *Lychnis chalcedonica* L. на красном свете. Лихнис хальцедонский является ценным лекарственным растением семейства Caryophyllaceae. Он содержит фитостероиды, сапонины, фенольные соединения и другие биологически активные вещества, что увеличивает интерес к данному виду и регуляции его вторичного метаболизма. 7-дневные проростки *L. chalcedonica* культивировали в стерильных условиях на питательной среде Мурасиге-Скуга с добавлением двойной и тройной дозы CuSO_4 .

В ходе эксперимента показали, что с увеличением концентрации меди происходило увеличение площади семядолей, длины корня и гипокотыля; общее содержание фотосинтетических пигментов (мг/семядолю) также имели тенденцию к увеличению с ростом концентрации меди.

Полученные результаты свидетельствовали о том, что исследуемый нами диапазон концентраций меди оказывал положительное действие на ростовые и синтетические процессы проростков *L. chalcedonica*. Это объяснялось или меньшей чувствительностью вида к данному микроэлементу, или выраженными антагонистическими взаимодействиями химических элементов, составляющих питательную среду.

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

БИОДЕСТРУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ТОРФА АБОРИГЕННОЙ МИКРОФЛОРОЙ

Н.А. Рыболова
rybolowa@yandex.ru

Торф характеризуется богатым набором биологически активных соединений, является ценным сырьем для получения препаратов, применяемых в медицине, ветеринарии, косметологии. Сложная природа органического вещества торфа и химический состав обуславливают его сорбционные свойства и применение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Состав органического вещества (ОВ) формируется за счет процессов гниения и разложения растений-торфообразователей, активности природных сообществ микроорганизмов, участвующих в процессах деструкции и трансформации органических соединений.

Данная работа направлена на исследование биодеструктивных процессов органических соединений торфяных почв низинного типа. Образцы торфа отбирали на территории Томской области. В лабораторных условиях деструкцию низинного торфа проводили естественной микрофлорой. В процессе деструкции ОВ торфа определена динамика роста и ферментативная активность микрофлоры, стимулированная внесением питательных субстратов. Методом ИК-спектromетрии исследован состав функциональных групп ОВ и изменение их содержания в процессе биодеструкции. По данным спектрометрического анализа рассчитаны оптические коэффициенты, определяющие степень утилизации ОВ и ферментативной активности микрофлоры торфяных почв. Экстракция ОВ хлороформом из исходного низинного торфа составила 3.43 %, после биодеструкции – 1.89 %. Следовательно, биодеструкция ОВ торфа в водной среде за 27 суток составила 44.9 %.

Научные руководители – канд. биол. наук, доцент Л.И. Сваровская, канд. биол. наук Ю.А Франк

INVESTIGATION OF COPPER ENTRY INTO *ESCHERICHIA COLI* USING A COPPER-RESPONSIVE BIOSENSOR

Y.A. Solomina
zhsolomina@mail.ru

Copper is an essential trace element of all live system. It is used for oxidation of superoxide, ascorbate and other easily oxidized substrates, as component of proteins, enzymes of prokaryotes and eukaryotes. It is involved in such vital processes as respiration, iron transport, oxidative stress protection, blood clotting, etc., providing control at the cellular level. Despite its role in biochemical processes of a cell, it is toxic even at low concentration.

The purpose of this work was to investigate the entry of copper into cells on the example of the mutant strain of *Escherichia coli* W3110 Δ copA, which is unable to expel cytoplasmic copper. The mutant strain was transformed with an engineered *E. coli* plasmid carrying the *Vibrio fischeri* lux-operon under the control of the copper-inducible *copA* promoter. Copper leads to the induction of the lux-operon which results in bioluminescence by the cells. As the measuring value, that characterizes the quantity of copper entering cells, the intensity of bioluminescence was recorded with a digital camera. Luminescence directly correlates with the amount of copper in cells. Conditions which would favor copper entry into cells were tested. Tested were cells in Na-HEPES-buffer, Na-HEPES- buffer with 0.9% NaCl, sucrose solution, casamino acids with 0.9% NaCl, all containing 1% glucose as an energy source for the cells.

The data obtained showed that in chlorine-containing solutions (Na-HEPES buffer with 0.9% NaCl and 1.5% casamino acids) gave minimum bioluminescence at $1\mu\text{M}$ CuSO_4 and maximum bioluminescence $3000\mu\text{M}$ CuSO_4 . In Na-HEPES buffer and sucrose solution, bioluminescence peaked at $100\mu\text{M}$ CuSO_4 . These result point at positive influence of Cl^- ions on copper entry into the cells.

The research supervisor – Prof. Marc Solioz.

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ТЯЖЕЛЫМ МЕТАЛЛАМ АЦИДОТОЛЕРАНТНЫХ ГРИБОВ *PENICILLIUM SP.*

Е.В. Стрелкова
ewslove@sibmail.com

Выделение новых микроорганизмов из экстремальных мест обитания необходимо для изучения их свойств и потенциального применения в биотехнологии. Микроорганизмы, способные расти в экстремальных условиях, могут быть источниками термоустойчивых ферментов и ценных вторичных метаболитов. Среди грибов наиболее распространенной группой являются грибы рода *Penicillium sp.* Представители этой группы способны расти в широком диапазоне значений pH, высоких концентрациях щелочных и тяжелых металлов, а также продуцировать важные вторичные метаболиты. Такие свойства обусловлены наличием системы устойчивости к экстремальным условиям. Цель работы: изучение устойчивости к тяжелым металлам ацидотолерантных грибов *P. sp.*

Из кислых вод бывшей обогатительной фабрики горно-обрабатывающего комбината полисульфидного месторождения Шерловая гора в Читинской области были выделены два вида грибов рода *Penicillium*. Было показано, что оба вида способны расти в широком диапазоне значений pH от 1.5 до 13.0, с максимумом роста при pH 2.5. Изучение устойчивости к металлам показало, что выделенные виды грибов способны выдерживать высокие, до 5 г/л, концентрации ионов: Cu (II), Cd (II), As (VI); до 0.5 г/л, Ni (II), Co (II). Дифракционный анализ мицелия показал наличие микрочастиц халькопирита ($CuFeS_2$) на поверхности грибных клеток. Таким образом, выделенные виды грибов являются перспективными для биотехнологии, в частности для биоремедиации.

Научные руководители – д-р биол. наук, профессор О.В. Карначук;
мл. науч. сотрудник Л.Б. Глухова

ВЛИЯНИЕ ЭКДИСТЕРОИДСОДЕРЖАЩИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА МОНОЦИТЫ ЧЕЛОВЕКА

Е.С. Филоненко
filoel@sibmail.com

Растения являются богатыми источниками полезных биологически активных веществ (БАВ). Среди них к перспективным группам относятся фитостероиды, которые обладают широким спектром биологической активности, отсутствием токсичности и гормонального эффекта, и высоким уровнем содержания в растениях.

Цель данной работы – проведение исследований на клеточных культурах моноцитов человека для оценки действия растительных экстрактов.

Одним из элементов иммунной системы являются моноциты – клетки крови, предшественники тканевых макрофагов. Макрофаги являются важнейшими элементами иммунной системы, которые регулируют воспалительные реакции, руководят ремоделированием ткани, процессами заживления и гомеостаза тканей. Поэтому изучение этих клеток и действующих агентов, которые могут усиливать защитные функции макрофагов, является одним из направлений иммунологии и онкологии.

Клетки-моноциты инкубировали в течение шести дней в питательной среде, к которой были добавлены растительные экстракты и цитокины для стимуляции; на 1-й, 3-й и 6-й дни собирали супернатанты, которые анализировали с помощью метода ELISA (иммуноферментный анализ).

Результаты показали, что положительный эффект оказывали экстракты трех видов, в которых содержание экдистероидов варьировало в пределах 0.6–1.5 %. На данный момент полученные результаты требуют дальнейшего исследования действующих веществ, поскольку растительные экстракты помимо экдистероидов содержат комплекс БАВ.

Работа выполнена в сотрудничестве лаборатории фитохимии СибБС ТГУ с Институтом трансфузионной медицины, г. Маннхайм, Германия (руководитель Ю. Г. Кжышковска)

Научный руководитель – д-р хим. наук, ст. науч. сотр. Л.Н. Зибарева

ЗАВИСИМОСТЬ КАЛЛУСОГЕНЕЗА ГОРМОНАЛЬНЫХ МУТАНТОВ *ARABIDOPSIS THALIANA* ОТ СВЕТА

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

У любого организма все процессы жизнедеятельности строго согласованы между собой по скорости, времени и месту протекания. В основном эту согласованную работу в организме осуществляют внутриклеточные и межклеточные механизмы регуляции, важнейшую роль в которых играют гормоны. Данные, полученные на интактных растениях и/или изолированных органах/тканях растений, не позволяют сделать вывод о том, в регуляции какого ответа, проявляющегося на клеточном уровне, могут функционировать сигнальные пути тех или иных гормонов. Для решения данной задачи целесообразно использовать более простую биологическую модель. Данному условию соответствуют клетки, культивируемые *in vitro*.

Целью наших исследований явилось изучение регуляции каллусогенеза *Arabidopsis thaliana*. Это удобный объект для физиологических исследований, поскольку для него расшифрован геном и получены десятки тысяч мутантов. Среди них есть интересующие нас гормональные мутанты по генам *AXR1-3* и *DET2*. Исследования проводили на растениях *A. thaliana* дикого типа Col и его гормональных мутантов *axr1-3* и *det2*. 2-х месячные стерильные растения были получены при культивировании семян на питательной среде Мурасиге-Скуга (MS) и использованы в качестве эксплантов для стимуляции каллусогенеза в темноте и на свету. В результате проведенных исследований было показано, что на свету у всех 3-х линий процесс каллусогенеза начинался на 3-ти сутки. Наиболее интенсивно процесс шел у мутанта *axr1-3*. В темноте процесс каллусообразования наблюдали только у дикого типа и *det2*, но процесс проходил более медленно – на 6-ые сутки. Обобщая данные, можно говорить о влиянии условий освещения и эндогенного уровня гормонов brassиностероидов и индолил-3-уксусной кислоты на процесс каллусогенеза.

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

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ РУЧНОЙ СЕГМЕНТАЦИИ ПОДКОРКОВЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВАНИИ КАРТ МАКРОМОЛЕКУЛЯРНОЙ ПРОТОННОЙ ФРАКЦИИ

Г.С. Айтмагамбетова
gusial@mail.ru

Ручная сегментация подкорковых структур на МРТ-изображениях является сложной задачей, решение которой варьирует от оператора к оператору. Картирование макромолекулярной протонной фракции (МПФ) – новый метод количественной МРТ, сочетающий высокий контраст между белым и серым веществом и количественную информацию о содержании миелина.

Цель настоящего исследования – оценка влияния фактора конкретного оператора на точность ручного измерения МПФ в подкорковых ядрах.

Трехмерные МПФ карты были получены от 32 пациентов с рассеянным склерозом (РС) и 14 здоровых добровольцев. Хвостатое ядро, скорлупа и бледный шар очерчивались вручную на МПФ картах с помощью приложения Image-J двумя операторами вслепую без информации о диагнозе. Значения МПФ для каждой структуры вычислялись как средние внутри контура, взвешенные по площади контура и усредненные между полушариями. Значения МПФ, полученные двумя операторами для хвостатого ядра и скорлупы статистически значимо отличались; однако для бледного шара различий не выявлено ($p < 0.05$, критерий Вилкоксона). Абсолютные значения МПФ полученные двумя операторами различались не более, чем на 0.1 %. Выявлена сильная корреляция между двумя операторами во всех исследуемых структурах ($r = 0.83 \div 0.95$) ($p < 0.05$, критерий Спирмена). Показана неполная согласованность данных для некоторых подкорковых структур, что возможно связано с их размерами и относительным контрастом окружающих тканей, поэтому объединение данных полученных вручную различными операторами нежелательно и выполнение всех измерений одним оператором или группой операторов более предпочтительно.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-45-00040) и Программы повышения конкурентоспособности ТГУ.

Научные руководители – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник Е.П. Крутенкова, канд. хим. наук, вед. науч. сотрудник В.Л. Ярных

РОЛЬ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА В ФОРМИРОВАНИИ ФЕНОМЕНА РАННЕГО ГИПОКСИЧЕСКОГО ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МИОКАРДА

Н.С. Воронков
shaman-49@mail.ru

Адаптивный феномен гипоксического preconditionирования (ГП) повышает толерантность миокарда к ишемическим и реперфузионным повреждениям. Предполагают, что активные формы кислорода (АФК) участвуют в процессе формирования данного явления, однако неизвестно, являются ли АФК триггерами или медиаторами ГП.

Исследование проводили *in vivo* на самцах крыс линии Wistar массой 300–350 г. Всем животным моделировали острую локальную коронаро-окклюзию (45 мин) и реперфузию (120 мин). Группа контроля состояла из непрекondиционированных животных; группа ГП – перед ишемией миокарда проводили 6 циклов гипоксии (8% O₂; 10 мин) – реоксигенации (21% O₂; 10 мин); группа 2-МППГ – животным вводили антиоксидант (2-меркаптопропионил) глицин (2-МППГ; 20 мг/кг); группа 2-МППГ + ГП – после ГП крысам вводили 2-МППГ (20 мг/кг). Во всех случаях препарат вводили внутривенно за 10 мин до ГП, либо за 10 мин до ишемии. Размер зоны некроза оценивали планиметрическим методом. Статистическую обработку результатов проводили с помощью U-критерия Манна-Уитни.

Нами установлено, что раннее ГП значительно уменьшало отношение зоны некроза к области гипоперфузии миокарда – на 12%. Препарат 2-МППГ у неадаптированных животных в дозе 20 мг/кг не оказывал кардиопротекторного эффекта. Применение антиоксиданта 2-МППГ до ГП у адаптированных крыс устраняло инфаркт-лимитирующий эффект, а при введении препарата после preconditionирования защитный эффект ГП сохранялся. Таким образом, на основании полученных данных можно

предположить, что АФК исполняют роль триггеров, но не медиаторов раннего ГП.

Научный руководитель – д-р мед. наук, профессор, руководитель лаборатории экспериментальной кардиологии ФГБНУ «НИИ кардиологии» Л.Н. Маслов

ВЛИЯНИЕ ФЛУОКСЕТИНА НА НЕЙРОГЕНЕЗ В ГИППОКАМПЕ В УСЛОВИЯХ ТОТАЛЬНОЙ ИШЕМИИ МОЗГА У КРЫС

А.А. Кисель
kisell.alena@gmail.com

Постнатальный нейрогенез в зубчатой извилине (DG) гиппокампа имеет большое значение как потенциальная мишень для восстановления мозга после ишемии. Показано, что флуоксетин усиливает нейрогенез в условиях локальной ишемии, однако нет данных о влиянии препарата на этот процесс при тотальной ишемии.

Эксперимент проводили на 32 крысах-самцах Wistar (после операции выжило 15 крыс), разделённых на группы «Контроль» (ложнооперированные), «Ишемия» (ИШ) и «Ишемия + флуоксетин» (ИФ). Тотальную ишемию моделировали путём обратимой окклюзии магистральных сосудов, кровоснабжающих головной мозг. Препарат вводили в/б в дозе 20 мг/кг первые 10 дней после операции. На 30-е сутки оценивали неврологический статус и поведение, на 31-е сутки проводили транскардиальную перфузию. Срезы мозга окрашивали иммуногистохимически (ИГХ) на даблкортин (DCX) – маркер нейрогенеза.

Обнаружено, что тотальная ишемия снижает нейрогенез в DG по сравнению с контролем ($P < 0.05$), а введение флуоксетина усиливает нейрогенез по сравнению с группой ИШ ($P < 0.001$), поднимая его до уровня контроля. При этом количество DCX+ клеток в гиппокампе за пределами DG в условиях ишемии выше, чем в контроле ($P < 0.05$), а в группе ИФ ниже, чем в группе ИШ ($P < 0.01$) и не отличается от контроля. При введении флуоксетина уменьшилась вертикальная активность на первой минуте тестирования ($P < 0.05$) и увеличилось число выглядываний из тёмной камеры ($P < 0.05$) по сравнению с контролем; неврологический статус улучшился по сравнению с группой ИШ ($P < 0.05$).

Таким образом, показано положительное влияние флуоксетина на восстановление исходного уровня нейрогенеза в гиппокампе в условиях тотальной ишемии головного мозга у крыс.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Программы повышения конкурентоспособности ТГУ.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор М.Ю. Ходанович

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ РЕМОДЕЛИРОВАННОГО СЕРДЦА В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ТРАНСПЛАНТАЦИИ АЛЛОПЛАНТА

Н.К. Маркова
natalia.markova.92@mail.ru

В настоящее время заболевания сердечнососудистой системы, такие как инфаркт миокарда очень широко распространены. Поэтому необходим поиск эффективных методов их лечения. Перспективным для изучения является метод трансплантации аллопланта в инфарцированную зону миокарда, который используется для регенерации тканей.

Моделирование инфаркта миокарда производили путем наложения лигатуры на левую нисходящую коронарную артерию. В данной работе животные были разделены на три группы: 1 – крысы после коронароокклюзии; 2 – крысы, которым трансплантировали аллоплант во время коронароокклюзии; 3 – крысы, которым трансплантировали аллоплант через 5 суток после коронароокклюзии. Через 45 суток после операции методом планиметрии оценивали размер зоны рубца и провели электрофизиологические исследования (тест Post rest) на папиллярных мышцах, выделенных из левого желудочка. Тест Post rest заключается в кратковременном прекращении электрической стимуляции мышц на период 4–60 с. В 1 группе у всех животных сформировался инфаркт, во 2 группе инфаркт наблюдался только у 45 % животных, в 3 группе инфаркт был выявлен у 71 % животных. Проведение теста Post rest показало, что введение аллопланта одновременно с коронароокклюзией способствовало повышению post-rest потенциации миокарда на 11 % по сравнению с группой контроля. Трансплантация аллопланта через 5 суток после моде-

лирования инфаркта приводила к достоверному повышению post-rest потенциации миокарда на 27 % в сравнении с контролем.

Таким образом, трансплантация аллопланта позволяет снизить инфаркт-индуцированные повреждения миокарда и сохранить его сократительную активность.

Научный руководитель – канд. биол. наук, науч. сотрудник лаборатории молекулярно-клеточной патологии и генодиагностики ФГБНУ НИИ кардиологии СО РАМН Д.С Кондратьева

ОСВОЕНИЕ МОДЕЛИ ОСТРОЙ ИШЕМИИ И ПОСЛЕДУЮЩЕЙ РЕПЕРФУЗИИ СЕРДЦА КРЫСЫ

Ю.О. Паршикова
yulia.parshikowa@yandex.ru

Работа выполнялась на крысах-самцах линии Вистар массой 250–300 г. Изучение модели острой ишемии (ОИ) и последующей реперфузии является общепринятой и основной экспериментальной моделью для изучения сердца.

Целью работы являлось освоение модели ОИ и последующей реперфузии. Практическое значение работы заключается в умении моделировать ишемические и реперфузионные нарушения сердечной деятельности крысы и поиск способов воздействия для повышения устойчивости сердца к действию ишемии и реперфузии

В опытах над контрольной группой интактных животных ОИ не вызвала изменений частоты сердечных сокращений (ЧСС), но снижала артериальное давление (АД). Во время реперфузии уровень АД восстанавливался, а ЧСС становилась на 3 % ниже. В течение острой 20-минутной ишемии в первые 10 мин. вызывало у 100 % животных возникновение множественных желудочковых экстрасистол, которые переходили в желудочковую тахикардию и фибрилляцию желудочков в 95 % и 76 % случаев, с последующим восстановлением синусного ритма. В период с 10–20 мин. ишемии, у 76 % животных наблюдалось возникновение множественных желудочковых экстрасистол, которые переходили в желудочковую тахикардию и фибрилляцию желудочков в 57 % и 48 % случаев. У 24 % животных, желудочковых нарушений сердечного ритма не отмеча-

лось. В первые 30 мин. реперфузионного периода у 5 % животных при восстановлении кровотока наблюдались множественные желудочковые экстрасистолы. Оставшееся время реперфузии не анализировалось так как все значимые события происходят в первые 30 минут.

Острая коронароокклюзия вызывала образование зоны гипоперфузии размером 45 % от массы левого желудочка. После окончания реперфузии зона некроза составляла 56,5 % от массы зоны риска.

Научный руководитель – д-р биол. наук, доцент З.К. Вымятина

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОЯЗВЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ФЛАВОНОИДОВ *LYCHNIS CHALCEDONICA L.* НА МОДЕЛЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО УЛЬЦЕРОГЕНЕЗА

В.С. Шпакова
lilacrain9@mail.ru

Существующие в настоящий момент методы лечения язвенных патологий не лишены побочных эффектов, поэтому поиск новых препаратов является перспективным. В последние годы внимание исследователей привлекают биофлавоноиды растительного происхождения, обладающие широким спектром фармакологических свойств.

В ходе исследования оценивалась антиязвенная активность флавоноидов Лихниса халцедонского (*Lychnis chalcedonica L.*). Для язвообразования использовали нейрогенную и индометациновую модели. В экспериментах использовано 118 аутбредных мышей-самцов CD1 в возрасте 10–12 недель, массой 25–26 г. Курсовое введение осуществлялось ежедневно в течение 3 суток внутривентрикулярно через зонд. Определялось среднее количество изъязвлений на одно животное в группе, процент животных с язвами. В качестве интегрального показателя количества деструкций рассчитывался Индекс Паулса (ИП). Противоязвенную активность (ПА) препаратов считали как отношение ИП в контрольной группе к ИП в опытной группе. Вещество считали активным, если ПА составляла 2 и более единиц. Статистическая обработка результатов производилась путем применения непараметрических методов Уилкоксона-Манна-Уитни (U) и точного метода Фишера (f).

Введение флавоноидов в дозах 160 и 32 мкг/кг оказывало выраженное антиязвенное действие у животных с индометациновой язвой (ПА 10.2 и 8.9 баллов соответственно). В опытах с нейрогенной моделью наиболее эффективными оказались дозы 16 и 24 мкг/кг (ПА 45.2 и 19.4 баллов соответственно). В обоих случаях эффект флавоноидов превышал таковой для препаратов сравнения (метилурацил для индометациновой и элеутерококк для нейрогенной модели).

Научные руководители – вед. науч. сотрудник ФГБНУ «НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга», д-р биол. наук С.Г. Крылова; канд. биол. наук, доцент З.К. Вымятина

ЦИТОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА

КЛАСТЕР ПОЛЯРНЫХ И БОРДЮРНЫХ КЛЕТОК В ЯЙЦЕВЫХ КАМЕРАХ *PROTOFORMIA TERRANOVAE* R-D. (DIPTERA: CALLIPHORIDAE)

К.М. Климова
bloodinmyheart1816@gmail.com

Яйцо двукрылых насекомых – высоко структурированная система. На переднем и заднем полюсе каждой яйцевой камеры находится по паре полярных клеток (ПК). Рядом с ними на переднем полюсе яйцевой камеры выделяется пул бордюрных клеток (БК). Из этих клеток образуется кластер, который в среднем оогенезе мигрирует к ооциту. БК участвуют в формировании микропиле и передне-задней полярности ооцита. ПК продуцируют сигнал, стимулирующий БК к миграции. Изучение превращения стационарных эпителиальных клеток в мигрирующие важно для понимания процессов оогенеза, эмбриогенеза и механизмов инвазии опухолевых клеток.

Целью исследования было изучение процесса миграции БК и ПК в яйцевых камерах *Pr. terranovae* и анализ динамики актинового цитоскелета этих клеток.

Задачи исследования:

1. дать общую характеристику стадий миграции кластера БК и ПК;
2. изучить состав кластера;
3. проанализировать динамику актинового цитоскелета в ходе миграции кластера.

Объектом исследования служили яйцевые камеры из яичников *Pr. terranovae*, находящиеся на разных стадиях развития. Ядра клеток окрашивали флуоресцентным красителем DAPI, фибриллярный актин – фаллоидином, конъюгированным с FITC.

У *Pr. terranovae* в составе кластера находятся 2 ПК, которые располагаются рядом друг с другом и окружены 10 БК. Было выделено 4 стадии формирования и миграции кластера: инвагинация фолликулярных клеток, отсоединение кластера от покрывающей яйцевую камеру фолликулярного эпителия, миграция кластера и образование контакта с ооцитом. Показано, что во время миграции от кластера могут отставать несколько

(1-3) БК, которые продолжают мигрировать самостоятельно. Бордюрные клетки формируют псевдоподии различной формы и размера.

Научный руководитель – канд. биол. наук, с.н.с. лаб. эволюционной цитогенетики НИИ ББ ТГУ Т.В. Ананьина.

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ КЛЕТОЧНОЙ МИГРАЦИИ В РАЗЛИЧНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Д.Н. Паутова, Т.С. Геращенко
daridara@mail.ru

Известно, что опухолевые клетки используют различные варианты и механизмы миграции, позволяющие им эффективно инвазировать соседние ткани и метастазировать.

Цель: оценка экспрессии генов, вовлеченных в клеточную миграцию, в различных морфологических структурах опухолей молочной железы.

Пять типов структур опухолевых клеток: солидные, альвеолярные, трабекулярные, дискретные и тубулярные были получены из срезов опухолей молочной железы (n = 4) с помощью лазерной микродиссекции. Экспрессия генов клеточной миграции (*Snail*, *MMP14*, *ROCK2*, *LICAM*, *MMP2*, *MMP9*, *PDPN*) была изучена с использованием количественной ПЦР в режиме реального времени на матрице кДНК (РНК) различных структур и нормализована относительно гена-рефери *ACTB1* и нормальной ткани молочной железы.

В ходе исследования было обнаружено, что экспрессия гена *Snail* характерна для большинства структур. Ген *MMP14* экспрессировался в большей степени в солидных и альвеолярных, *ROCK2* – в солидных, альвеолярных и тубулярных структурах. Экспрессия гена *LICAM* была обнаружена только в трабекулярных, дискретных и тубулярных, *MMP2* и *MMP9* – в альвеолярных, дискретных и тубулярных, *PDPN* – в солидных и альвеолярных структурах некоторых из исследуемых опухолей.

Таким образом, на основании полученных данных можно заключить, что опухолевым клеткам в пределах всех типов морфологических структур опухолей молочной железы характерно наличие «локомоторного»

фенотипа, формирующегося, вероятно, посредством эпителиально-мезенхимального перехода.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. научный сотрудник Томского НИИ онкологии Е.В. Денисов

**ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ
СУБСТАНЦИИ ФЛАВОНОИДОВ *LYCHNIS CHALCEDONICA* L.
НА *ESHERICHIA COLI* И *STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

Г.В. Сафронова
iliannznakomaya@mail.ru

Проблема взаимного влияния растений и микроорганизмов очень древняя и исключительно важная в научном и практическом плане. Растения обладают целым комплексом веществ, способных влиять на микроорганизмы. Целью данного исследования является изучение антимикробной активности субстанции флавоноидов лихниса халцедонского (*Lychnis chalcedonica* L.), культивируемого на экспериментальном участке Сибирского ботанического сада Томского государственного университета. Субстанция представлена д. б. н. зав. лабораторией фитохимии СибБС Зибаревой Л. Н. Лихнис халцедонский – многолетнее травянистое растение, родиной которого является Восточная Азия и Алтай. Изучение лихниса является актуальным, так как он является ценным лекарственным растением семейства *Caryophyllaceae*, содержит фитоэкдистероиды, сапонины, фенольные соединения. В связи с этим авторами данной работы проведено изучение антимикробного действия субстанции флавоноидов лихниса халцедонского в дозах 16 и 1600 мг/кг на эталонные штаммы *Escherichia coli* (ATCC25923) и *Staphylococcus aureus* (ATCC25922). Данные штаммы широко используются в качестве тест-культур при изучении действия дезинфицирующих средств и антибиотиков на грамположительные и грамотрицательные бактерии, так как обладают высокой приспособляемостью к различным неблагоприятным воздействиям. Антимикробную активность исследовали методом перпендикулярных штрихов и диско-диффузионным методом (Руководство к практическим занятиям по микробиологии под редакцией Егорова, 1995). Антибактериальные свойства оценивали по размеру зоны угнетения роста микроорганиз-

мов. Каждый эксперимент проводили в 6 повторностях. В ходе данного исследования было выяснено, что наибольшей антимикробной активностью по отношению к эталонным штаммам *E. coli* (ATCC25923) и *S. aureus* (ATCC25922) обладает субстанция флавоноидов лихниса халцедонского в концентрации 0,2 мг/мл.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Л.В. Лаврентьева.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ В ЛЕГКИХ

Е.П. Сиднева
sidneva.sep@gmail.com

Одним из ранних эпигенетических изменений при злокачественной трансформации клеток наряду с увеличением уровня метилирования генов опухолевой супрессии, является общее снижение уровня метилирования геномной ДНК, в том числе, повторяющихся элементов (LINE-1, Alu и др.). Известно, что при раке в составе циркулирующей ДНК (цирДНК) плазмы и цирДНК, связанной с поверхностью клеток крови (скп-цирДНК), накапливаются фрагменты опухоли-специфичных aberrантно метилированных ДНК, которые являются потенциальными онкомаркерами.

В настоящей работе был проведен сравнительный анализ уровня метилирования LINE-1 повторов в цирДНК крови 21 больного РЛ до лечения и 23 здоровых доноров. Кровь разделяли на плазму и клетки, фракцию скп-цирДНК. Для выделения цирДНК использовали наборы «Биосилика» (Новосибирск). Концентрацию метилированных фрагментов LINE-1 района 1 (LINE met) определяли методом количественной метил-специфичной ПЦР. Для нормирования данных по метилированию оценивали концентрацию всех фрагментов LINE-1 района 2 (LINE Ind) тем же методом. Выявлена тенденция снижения концентрации метилированных фрагментов LINE met в связанной с клетками фракции цирДНК крови у больных РЛ (критерий Манна-Уитни, $p = 0,16$). Оказалось, что в группе больных РЛ концентрация всех фрагментов LINE Ind ниже в 3 раза относительно здоровых доноров. Поэтому в скп-цирДНК крови при РЛ вместе с ожидаемым снижением общей концентрации LINE met выявлено

неожиданное увеличение их относительной концентрации (LINE met/LINE Ind) за счет значительного снижения общего количества LINE Ind.

Полученные результаты подтверждают наши более ранние данные о том, что фракция скп-цирДНК является высокоинформативным источником материала для диагностики РЛ.

Научный руководитель – канд. биол. наук, науч. сотрудник Томского НИИ онкологии А.А. Пономарева.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНОГО И ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ СУБСТАНЦИИ ФЛАВОНОИДОВ ЛИХНИСА ХАЛЦЕДОНСКОГО НА МОДЕЛИ РЕГЕНЕРАЦИИ КОЖНОЙ ПЛОСКОСТНОЙ РАНЫ

К.А. Фаткуллина
2dintv@mail.ru

Исследование антимикробных и противовоспалительных свойств растений остается актуальным до настоящего времени. Многие растения в настоящее время широко используются в народной и традиционной медицине.

Целью данного исследования является изучение противовоспалительной и антимикробной активности субстанции флавоноидов лихниса халцедонского, культивируемого на экспериментальном участке Сибирского ботанического сада Томского государственного университета. Изучение экстракта является актуальным по нескольким причинам, так как лихнис халцедонский: а) перспективный источник ценных биологических активных веществ – фитостероидов; б) обладает гемореологической активностью, которая проявляется в ограниченном повышении вязкости крови; в) содержит около 93% флавоноидов, которые подавляют рост и развитие микроорганизмов.

Для исследования использовали субстанцию флавоноидов лихниса халцедонского в дозах 16 и 1600 мкг/кг. Субстанция флавоноидов представлена д. б. н., зав. лаб. фитохимии СибБС Л.Н. Зибаревой Препараты вводили однократно (внутрижелудочно или наружно) Противовоспали-

тельную и антимикробную активность экстракта лихниса халцедонского изучали на модели регенерации плоскостной кожной раны у мышей.

На депилированном участке спины у мышей под эфирным наркозом вырезали лоскут кожи размером 10×10 мм. Струп с экспериментальной раны удаляли через каждые сутки. Исследуемые средства наносили с помощью пипетки по 1 капле на рану, в течение всего периода заживления раневого повреждения после удаления струпа (через каждые сутки). В качестве контроля использовали дистиллированную воду и препарат метилурацил.

В результате исследования было выявлено, что регенераторную активность, противовоспалительный эффект и антимикробный эффект наиболее выражены при использовании субстанции флавоноидов в дозе 16 мкг/кг наружно.

Научные руководители – канд. биол. наук, доцент Л.В. Лаврентьева, д-р биол. наук, ст. научн. сотрудник НИИ ФирМ им. Е.Д. Гольдберга Т.Н. Поветьева

**РАЗЛИЧИЯ В ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЯДЕР
ЦИСТОЦИТОВ В ГЕРМАРИИ *CALLIPHORA*
ERYTHROCEPHALA ROBINEAU-DESVOIDY, 1830 MG. (DIPTERA:
CALLIPHORIDAE)**

Д.А. Федоришин
strix187@yandex.ru

Пространственная организация ядер цистоцитов является начальным шаблоном, из которого формируется пространственная организация ядер питающих клеток в яичниках двукрылых насекомых.

Решались следующие задачи: 1. выявить области конденсированного хроматина; 2. изучить морфологию и локализацию в ядре ядрышкообразующей хромосомы и ядрышка.

Хроматин в интерфазных ядрах цистоцитов представлен рыхлыми скоплениями. Среди них выделяются интенсивно окрашиваемые DAPI гетерохроматиновые области. Реконструировано 20 цист и проанализирована морфология ядер цистоцитов. Обнаружено, что ядра клеток в ци-

сте отличаются количеством, размером и расположением гетерохроматических областей.

Хромосома 6 *C. erythrocephala* является ядрышкообразующей. Для ее визуализации был использован метод FISH зонда из ДНК-библиотеки хромосомы 6. Были проанализированы 100 ядер. В 89 ядрах гомологичные территории ядрышкообразующих хромосом были представлены одной локальной, компактной областью в центре ядра. В 12-ти ядрах выявились две контактирующие между собой области гибридизации ДНК-зонда. Методом иммунофлуоресцентного окрашивания было показано, что в цистоцитах имеется одно ядрышко, которое имеет близкую к сферической форму и расположено в центральной области ядра.

Различия в количестве и расположении гетерохроматических областей в ядрах цистоцитов, относящихся к одной цисте, вероятно, является результатом рассинхронизации синтетических процессов. Выявлено, что в диплоидных цистоцитах территории ядрышкообразующих хромосом объединены или располагаются рядом в центре ядра.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. научный сотрудник Т.В. Ананьина

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА НА ТЕРРИТОРИИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.А. Белокопытова
djuliyabelokopitova@yandex.ru

Многолетнее широкомасштабное вмешательство человека в естественные природные процессы в настоящее время ведут к тому, что как и весь мир, так и каждое государство в отдельности может оказаться на грани экологической катастрофы, Российская Федерация не исключение. В связи с этим осуществление государственного экологического надзора становится все более актуальным, так как он выступает основным механизмом охраны окружающей среды, а показателем его эффективности является качество окружающей среды.

Организация государственного надзора в сфере охраны окружающей среды и природопользования осуществляется в большинстве регионов России, в том числе и в Кемеровской области. Связано это с тем, что основными отраслями промышленности региона являются угольная промышленность и металлургия. Также в области значительно развита химическая промышленность, энергетика и машиностроение. Все данные виды деятельности являются источниками загрязнения всех сред жизни: атмосферы, гидросферы, литосферы.

В настоящее время полномочиями государственного экологического надзора в Кемеровской области обладают Департамент природных ресурсов и экологии по Кемеровской области, Департамент по охране объектов животного мира Кемеровской области, Департамент лесного комплекса Кемеровской области, Управление по недропользованию. Однако, не смотря на действующие ведомства, экологическая обстановка в Кузбассе оставляет желать лучшего. Достичь желаемых результатов в данном направлении возможно усовершенствованием механизмов реализации экологического законодательства, увеличением размеров штрафных санкций, а также усилением мер наказания за его нарушение, включая и уголовную.

Лишь своевременное выявление и пресечение нарушений экологического законодательства поможет сохранить красоту и чистоту природы Кемеровской области для будущих поколений.

Научный руководитель – ассистент К.Л. Никитчук

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

П.В. Ковалёв
pavel.ko@sibmail.com

Существующая система обращения с твердыми коммунальными отходами во всех муниципальных образованиях области экономически и технологически неэффективна и не обеспечивает исполнения требований природоохранного законодательства. Более двух третей образующихся на территории области отходов захораниваются на полигонах и несанкционированных свалках.

Решением данной проблемы является изменение подхода к организации системы обращения с отходами, а именно разработка Генеральной схемы очистки территории муниципального образования.

Предлагаемая нами система санитарной очистки и уборки территорий населенных мест предусматривает рациональный сбор, быстрое удаление, надежное обезвреживание и экономически целесообразную утилизацию коммунальных отходов, скапливающихся на территории населенного пункта.

Раздельный сбор в селе практически ведется всегда. Компостирование отходов – это типично сельский технологический прием обращения с органикой. Сжигание горючих отходов может быть организовано с применением специального оборудования. Продаваемую фракцию (металл, стекло) целесообразно накапливать и один или два раза в году вывозить на реализацию. Теми же средствами вывозить опасные отходы на ближайший полигон или специализированные предприятия по договору. Таким образом, оставшаяся часть отходов является практически безопасной и может быть отнесена к пятому классу опасности, а значит, не требует разрешительных документов.

В результате исследований мы установили, что необходимо внедрение раздельного сбора отходов на уровне муниципального образования.

В целом предлагаемая нами система обращения с отходами позволит рационально использовать финансовые и трудовые ресурсы, повысить эффективность работы организаций, занимающихся вывозом отходов.

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

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО НАЛОГА С ЦЕЛЬЮ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ПОВЫШЕНИЯ ДОХОДОВ МЕСТНЫХ БЮДЖЕТОВ

М.И. Козич
marina135531@yandex.ru

В последнее время часто обсуждается вопрос о введении налога на недвижимость, который заменит собой существующий налог на землю и налог на имущество. Как и во многих странах с развитой экономикой, этот налог должен стать надежным источником поступлений в местные бюджеты. Проблема заключается в том, чтобы соблюсти принцип соразмерности. То есть должна быть разработана такая модель налога, которая обеспечит поступления в бюджет и не подорвет экономическую активность хозяйствующих субъектов. Также государство заинтересовано в эффективном использовании земли. Оно исходит из того, что земля часто используется не по назначению либо медленно осваивается.

Целью исследования является анализ предлагаемых мер налогового регулирования, направленных на эффективное использование земли и рост бюджетных поступлений. Как показывает анализ, государство придерживается политики увеличения налоговых поступлений. Для этого пересматривается кадастровая стоимость, планируется поднять ставки налога. Также предусматриваются стимулирующие меры, чтобы добиться эффективного использования земли. Так, чтобы землевладельцы не затягивали с возведением домов, предполагается увеличить в 5 раз ставки налога через 10 лет после совершения покупки земли. Уплата повышенного налога может коснуться и с/х земель, если на этой земле долгое время не будут проводиться с/х работы, ставка станет 1,5 % вместо 0,3%. Эта мера направлена на эффективное использование земель с/х назначе-

ния, а также вовлечение неиспользуемых земель с/х назначения в оборот. Безусловно, все эти изменения коснутся финансовых интересов налогоплательщиков и породят проблемы, например, адекватной оценки кадастровой стоимости земли и т.д. Таким образом, учитывая то, что введение единого налога на недвижимость планировалось в России давно и не раз откладывалось, мы хотим подчеркнуть, что для введения данного налога необходимо заблаговременное решение существующих проблем.

Научный руководитель – ст. преподаватель И.А. Макарова

ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В.В. Косюшко
viktoriya_kosyushko@mail.ru

Транспорт является одним из важнейших элементов материально-технической базы отечественного производства и необходимым условием функционирования современного индустриального общества.

Наряду с преимуществами, которые обеспечивает обществу развитая транспортная сеть, ее прогресс так же сопровождается негативными последствиями – отрицательным воздействием транспорта на окружающую среду, в частности на атмосферный воздух.

Основными формами влияния автотранспорта на атмосферный воздух являются: выхлопы автомобилей; испарения топлива, масел, и других жидкостей, применяемых при эксплуатации автотранспорта.

В связи с увеличением мирового парка автомобилей растет валовой выброс вредных веществ в атмосферу. В России автотранспорт ежедневно выбрасывает в атмосферу около 17 млн. тонн (16,6) загрязняющих веществ. 30 % заболеваний горожан связаны с загрязненностью воздуха выхлопными газами.

Выхлопные газы являются продуктами окисления и неполного сгорания углеводородного топлива. Они содержат около 200 веществ, большинство из которых токсичны.

Выбросы загрязнений в атмосферный воздух от автотранспорта в крупных городах часто превышают выбросы от промышленных предприятий. Так, в 2013 году в г. Томске зарегистрировано 359,19 тысяч единиц

автотранспорта (на 4 % больше чем в 2012 году). Вклад выбросов от автотранспорта в валовый выброс загрязняющих веществ в городе Томске – 74,8 %.

Таким образом, автотранспорт имеет большое значение в формировании уровня загрязнения атмосферы. Требуется проведение целого ряда мероприятий, направленных на снижение отрицательного влияния автомобильного транспорта на состояние окружающей среды.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент М.Г. Лукьянова

ВЛИЯНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ТОМСКА

Е.Л. Михневич
elm94@yandex.ru

Загрязнение атмосферного воздуха одна из самых важных проблем современности, при этом основным источником поступления вредных веществ является автотранспорт.

В 2005 году в г. Томске были проведены натурные исследования характеристик автотранспортных потоков в рамках договора №1/ТЭСИ и расчет суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, который составил 9981,0272 тонн в год.

Целью исследования было выяснение пропускной способности транспортной сети города Томска и ее влияние на атмосферный воздух. В результате исследования была получена информация по движению автотранспорта на улицах: пр. Ленина, пр. Комсомольский, ул. Пушкина, ул. Красноармейская, ул. Иркутский тракт, ул. Мичурина, ул. Дальне-Ключевская, ул. Рабочая. В будние дни с 7.30 до 9.00 часов установлена максимальная загруженность на небольших участках дорог, средняя скорость движения, на которых составляет 7–15 км/ч. В вечернее время час пик приходится на 17.00–19.00, на всех основных проспектах и крупных улицах образуются дорожные заторы максимальной и средней степени загруженности, длина заторов увеличивается, а скорость движения автотранспорта до 7–15 км/ч. Самые протяженные пробки зарегистрированы на пр. Ленина, ул. Иркутский тракт, ул. Мичурина. Стоит отметить, что

во время стоянки автомобилей в дорожном заторе увеличивается суммарный выброс выхлопных газов примерно в 10 раз.

Полученные данные отражают изменение дорожной ситуации в городе и ее влияние на повышение предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ, оказывающих негативное воздействие на качество атмосферного воздуха и как следствие на состояние здоровья населения города Томска.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н.В. Жарчинский

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЦИНКА НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОФЛОРУ

А.В. Пивоварова
alflavra@yandex.ru

В настоящее время в связи с развитием и внедрением нанотехнологий особую остроту приобретают проблемы, связанные с возможным воздействием техногенных наночастиц на жизнедеятельность живых организмов, в том числе крайне актуальным является определение рисков нарушения состава и свойств почвенных микробных сообществ, и биологических характеристик почвы (общая микробная численность (ОМЧ), азотфиксация).

В наших исследованиях почву (гумусовый горизонт серой и темно-серой почв) проливали водной дисперсной системой наночастиц в концентрации 20 мг/л. Средний размер нано ZnO $\Delta_{50} = 20$ нм. Микробиологические посевы образцов почв проводили в день обработки и на 14 день их хранения в естественных условиях.

При анализе почв, посеянных в 1 день после обработки водной дисперсией наночастиц ZnO, показано снижение количества колониеобразующих единиц (КОЕ) по сравнению с контролем на 45–50 % в зависимости от типа почвы, а также зафиксировано уменьшение доли споровых и пигментных бактерий. Через 14 дней был проведен повторный посев образцов. В контрольной почве происходит снижение количества КОЕ, а в почве, обработанной суспензией наночастиц оксида цинка, отмечено увеличение количества КОЕ.

Полученные нами результаты показывают подавление роста азотобактера в образцах почв, исследованных в день обработки и после 14 дней хранения. В первый день зафиксировано подавление роста азотобактера на 35,23 % в серой почве и на 18,75 % в темно-серой, что согласно СП 2.1.7.1386-03, считается малоопасным. Последующий посев почвы показал полное угнетение азотобактера, что относится к классу чрезвычайно опасных. В контрольных образцах азотобактер присутствует. Полученные данные являются предварительными, в дальнейшем планируется проведение работ в естественных условиях.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник
И.В. Луцаева

РОЛЬ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ В ОЧИСТКЕ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ МЕСТ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ И ЗАХЛАМЛЁННЫХ МУСОРНЫХ ПЛОЩАДОК

Е.С. Райс, Д.Ю. Безменко, А.А. Моторина,
Д.В. Демидов, О.С. Бурыхина
RaisEkaterina@yandex.ru

Объектом данного исследования являются несанкционированные места размещения отходов и захламлённые мусорные площадки на территории г. Томска. По данным Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, на 2014 год было выявлено 474 несанкционированных мест размещения отходов, 414 из них ликвидировано, что составило 87% от общего количества.

Студенты кафедры экологического менеджмента Биологического института НИ ТГУ выступили с инициативой о создании волонтерского движения для борьбы с захламливанием мусорных площадок, а также несанкционированными местами размещения отходов. В результате проделанной работы в период с ноября 2014 года по март 2015 года было выявлено 11 пунктов с нарушением размещения бытового и крупногабаритного мусора, а также 3 несанкционированных места размещения отходов. По итогам данного исследования волонтерами – экологами были составлены акты, которые в дальнейшем передавались в Комитет госу-

дарственного экологического надзора Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области. Таким образом, по результатам совместной работы студентов и государственных инспекторов по охране окружающей среды были устранены 14 из 14 пунктов.

В настоящее время проблема несанкционированных мест размещения отходов и захламливаемых мусорных площадок является по-прежнему актуальной, во-первых, из-за нарушения санитарного состояния города, а, во-вторых, из-за неэстетического вида. По нашему мнению, для её решения необходимо акцентировать внимание на экологическом воспитании населения, а также качестве предоставления услуг коммунальными службами г. Томска.

Научный руководитель – ассистент К.Л. Никитчук.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХВОИ *PINUS SYLVESTRIS*, В УСЛОВИЯХ ГАЗОДЫМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Н.Ю. Шабанова
Schabanowa.nataliya@yandex.ru

В пяти районах г. Бийска оценивали морфологические параметры хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), произрастающей в черте города, в зависимости от степени газодымового загрязнения городского воздуха. Исследовалась хвоя 2-го года жизни по методике С. В. Алексеева и А. М. Беккера с учётом двух главных показателей: степень повреждения кутикулы и степень усыхания. Для анализа цифровых изображений хвоинок использовали компьютерную морфометрию в программе ImageJ (разработка National Institutes of Health, США). Полученные результаты переводились в трёхбалльную систему. Статистическая обработка данных проводилась с использованием непараметрического критерия Вилкоксона – Манна – Уитни. Наивысший балл повреждения кутикулы был зафиксирован для хвои сосны, произрастающей на двух пробных площадках: в юго-западной промышленной зоне и в граничащем с ней микрорайоне «АБ» – 2,8 балла. Наименьшей степенью повреждения кутикулы (около 1,6 балла) характеризовалась хвоя сосны в районе моста через р. Бия на северо-восточной окраине города. Промежуточные результаты повреждения кутикулы были получены на двух пробных участ-

ках: оз. Канонерское (юго-восточная окраина) и участок Чуйского тракта (восточная окраина), – в среднем 2 балла. Различия между тремя описанными группами участков были статистически значимыми. Пробные участки по степени усыхания хвои распределились следующим образом: 1-я группа (Северо-Западная промзона, микрорайон «АБ») – 2,9 балла; 2-я группа (участок Чуйского тракта) – 2 балла; 3-я группа (оз. Канонерское и район моста через р. Бию) – 1 балл. Различия между группами статистически значимы.

Полученные результаты показали высокую степень соответствия выбранных биоиндикационных показателей данным прямых измерений уровня атмосферных загрязнений, проведенных ГУ «Комплексная лаборатория мониторинга загрязнения окружающей среды», г. Бийск. Обсуждаются возможные ошибки, допущенные при проектировании промышленных и жилых зон г. Бийска.

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

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

ОСОБЕННОСТИ УЧЁТА ЗАТРАТ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Е.К. Бурова
burovatomsk@mail.ru

Объектом данного исследования является учёт продукции растениеводства. Изучение калькуляции продукции растениеводства является актуальным по двум причинам. Во-первых, в условиях ограниченности ресурсов и достижения плановой эффективности возникает потребность постоянного сравнения понесённых расходов и полученных результатов. Во-вторых, под воздействием инфляции проблема достижения плановой эффективности усугубляется.

Учёт затрат в сельскохозяйственном производстве должен обеспечивать оперативное, полное и достоверное поступление информации о количестве и стоимости полученной продукции, трудовых, материальных и денежных затрат на её производство по предприятию в целом и по отдельным структурным подразделениям. Учёт затрат и калькуляция себестоимости продукции растениеводства ведётся по тем же принципам, что и в других отраслях народного хозяйства, но существует ряд особенностей: специализация, зависимость от природных условий, сезонность. Например, если на предприятии имеются отдельные виды товарной продукции, следует вести детализированный учёт по центрам затрат по каждому объекту учёта для отдельного вида продукции. Основная проблема учёта затрат состоит в том, что расходы осуществляются неравномерно в течение длительного периода времени и продукцию получают по мере созревания культур. Данные особенности нужно учитывать при осуществлении учёта затрат. Длительность процесса производства и одновременное осуществление расходов под урожай двух смежных полей требуют чёткого разграничения в учёте расходов по годам. Они являются затратами под урожай будущих лет. Следовательно, в современных условиях учёт затрат и выхода продукции осуществляется в разрезе отдельных объектов (производств, групп или видов культур).

Следует отметить, что от надлежащей организации учёта затрат зависит обоснованность планирования качественных и количественных показателей и оптимальное ценообразование.

Научный руководитель – ст. преподаватель И.А. Макарова

ОСОБЕННОСТИ КАЛЬКУЛИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

А.М. Гейшторайтите
annetochka_7@mail.ru

В системе производственного и управленческого учета особое место занимает учет затрат и выхода продукции животноводства. В соответствии со спецификой деятельности сельскохозяйственных предприятий учет затрат ведется по-разному в каждой подотрасли животноводства, что требует подчас особых подходов. Это же относится и к исчислению себестоимости продукции животноводства. Особую актуальность приобретают вопросы поиска и активизации внутренних резервов повышения эффективности производства продукции животноводства.

В области животноводства в качестве объектов учета затрат выделяют отдельные виды и группы скота в пределах отраслей. Выбор объектов учета затрат определяется специализацией и размерами хозяйства, объемами производства той или иной отрасли животноводства, и в значительной степени зависит от технологии содержания животных и организации производства. Помимо основной продукции есть еще и сопутствующая; её объёмы невелики, но она почти не отличается от основной. Кроме того, в животноводстве имеется побочная продукция – это продукция, которую получают в процессе производства основного вида продукции.

В сельскохозяйственных предприятиях для исчисления себестоимости продукции применяют следующие способы калькулирования: нормативный способ; способ прямого счета; способ исключения затрат на побочную продукцию; способ распределения косвенных затрат; комбинированный способ.

Особое внимание следует уделить способу исключения затрат на побочную продукцию. В данном случае определение себестоимости основной продукции происходит после исключения стоимости побочной про-

дукции. Стоимость побочной продукции определяют в том случае, когда она подлежит дальнейшему использованию в хозяйстве или реализации.

Научный руководитель – ст. преподаватель И.А. Макарова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРІ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

А.А. Голосов
alexander_golosov@mail.ru

Наряду с большим количеством проблем, присущих большинству предприятий продовольственного комплекса, довольно часто встречается и проблема неэффективной мотивации работников.

В настоящее время в большинстве отечественных продовольственных организаций анализ конкурентоспособности компании ограничивается определением темпов роста общего объема продаж и прибыли, изучением географии сбыта и приблизительной оценкой доли рынка компании. Между тем для повышения эффективности бизнеса очень важно научиться выявлять факторы, которые влияют на рост производительности, соотносить результативность ежедневных операций со стратегическими целями организации.

В западной практике широкое распространение получила методика измерения эффективности деятельности предприятия Balanced Scorecard (BSC), или сбалансированная система показателей, основанная на расчете КРІ (от англ. Key Performance Indicators – ключевые показатели эффективности). При разработке и внедрении сбалансированной системы показателей на предприятии с помощью анализа бизнес-процессов определяются значимые для компании направления деятельности, для каждого из которых выбираются ключевые показатели, подлежащие регулярному измерению. КРІ позволяют производить контроль деловой активности сотрудников, подразделений и компании в целом. Что, в свою очередь, побуждает работников эффективнее выполнять свои прямые обязанности.

Стоит заметить, что КРІ и мотивация персонала стали неразрывными понятиями, так как использование данных показателей (КРІ) способству-

ет созданию наиболее объективной и, возможно, благодаря этому, эффективной мотивационной системы предприятия.

Научный руководитель – д-р эконом. наук, доцент Е.В. Нехода

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ

В.Н. Гуляева
lera11_96@mail.ru

Важной задачей развития сельского хозяйства является производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции (далее ЭЧСХП). Эта продукция должна быть сертифицирована, соответствовать стандартам качества и высокой биологической ценности. Интенсивное ведение сельскохозяйственного производства в мире с обильным использованием химических средств на протяжении долгого времени создает угрозу неизбежного загрязнения окружающей среды и пищевых продуктов, что может привести к ухудшению качества жизни. В нашей стране рынок ЭЧСХП развивается довольно медленно, отсталость от развитых стран на 15–20 лет, объем отечественного рынка органических продуктов, составляет \$ 60–80 млн, в то время как на мировом рынке – \$ 68 млрд. Так как развитие данного направления требует времени, постановка вопроса своевременна и актуальна.

Можно выделить несколько проблем, препятствующих интенсивному развитию ЭЧСХП: а) ограниченный спрос на внутреннем рынке: основная часть потребителей не готовы платить высокую цену; б) отсутствие механизмов стандартизации и сертификации качества; в) дефицит высококвалифицированных специалистов для проведения контроля и процедур сертификации, г) нет гарантии, что будет высокая добавочная стоимость при реализации ЭЧСХП. В России требуется создать правовую среду для того, чтобы этот сектор стал по-настоящему привлекательным для отечественных производителей. В первую очередь требуется найти законодательные решения в сфере технического регламента и контроля.

Реализация по созданию благоприятных условий для расширения производства ЭЧСХП положительно скажется на развитии ее рынка, повышении эффективности аграрного сектора экономики страны в целом.

Также со стороны государственного управления требуется поддержка на научные разработки в сфере экологически чистого производства в целях повышения его рентабельности, на программы обучения специфике этого вида деятельности, а также на согласование стандартов.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент М.В. Чиков

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК РОССИИ

В.В. Гунько
valya1st@mail.ru

В современных условиях актуализировалась проблема импортозамещения, что в свою очередь вызывает необходимость значительного увеличения объемов агропроизводства в сжатые сроки, а это возможно с помощью использования современных технологий. На сегодняшний день разработано множество инноваций, но внедряются они на предприятиях редко. Это связано с рядом объективных проблем.

Одна из проблем, сдерживающая внедрение нововведений, заключается в высокой стоимости инноваций. В большинстве случаев агропромышленные предприятия не имеют достаточного количества свободных средств для приобретения новых технологий.

Для того чтобы оценить влияние инноваций на конечный продукт, необходимо время на то, чтобы продукт был выращен и обработан. Этот процесс занимает несколько месяцев и повторное использование инноваций возможно лишь в следующем сезоне, что делает оценку эффективности инновации длительной по времени. Проблема сезонности приводит к длительному сроку окупаемости инноваций.

Кроме того, замедляет инновационный процесс нехватка квалифицированных кадров в отрасли, способных в полной мере воспользоваться преимуществом новых технологий. Из-за некачественного применения инноваций даже эффективная технология не даст результат.

Государственная поддержка аграрной сферы неудовлетворительна из-за небольшого государственного финансирования и его распределения среди значительного числа предприятий.

Чтобы преодолеть данные проблемы, необходимы усилия, как государства, так и агропроизводителей. Государство должно заниматься развитием соответствующей инфраструктуры, подготовкой кадров, а также развитием системы консультирования производителей.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н.Ю. Балясова.

ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА АССОРТИМЕНТНУЮ ПОЛИТИКУ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК

Е.С. Дадаев. К.А. Князева
dadaev@sibmail.com

Эффективность коммерческой деятельности предприятия во многом определяется товарным ассортиментом. Правильная ассортиментная политика – это ключ к рентабельности и конкурентоспособности предприятий. Одним из факторов, влияющих на формирование ассортиментной политики, является внешнее окружение фирмы. Сюда можно отнести введение Россией санкций 7 августа 2014 года на отдельные продукты питания из ЕС, США, Австралии, Канады и Норвегии. Введенное эмбарго дает шанс российским компаниям расширить собственное производство и получать выгоды от ограничения поставок продовольствия из стран, присоединившихся к санкциям. Значительный рост котировок на российском фондовом рынке получили акции таких компаний, как группа «Черкизово», группа «Разгуляй» и других, продуктовый бизнес которых теперь может получить мощный импульс к развитию. Но санкции имеют и негативный характер. Например, концерн «Бабаевский» вынужден был сократить ассортимент выпускаемой продукции из-за эмбарго на поставки орехов из других стран, которые необходимы для производства. Также с прилавков уже пропали некоторые сорта сыра. По данным «Российской Газеты», ассортимент сыров сократился сильнее всего – на 25–30%. Но некоторые российские производители задумались о расширении линейки собственных сортов сыров для замены импортных.

Санкции почти не повлияли на рынок молока, поскольку многие переработчики имеют собственную сырьевую базу. Возможно, обстановка станет еще более напряженной, когда у производителей закончатся запасы сухого молока и других сухих компонентов, из которых изготавливал-

ся дешевый продукт. Ведь введенное эмбарго негативно сказывается на предприятиях, не имеющие собственной сырьевой базы. В то же самое санкции дают мощный экономический толчок для развития национально-го продовольственного рынка. Импортозамещение способствует расширению товарного ассортимента на отечественных предприятиях, что сможет сделать Россию более конкурентоспособной на мировом рынке продовольствия.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Н.А. Редчикова

СПЕЦИФИКА ФИНАНСОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

К.А. Князева, Е.С. Дадаев
kniyazevaka@mail.ru

Основные принципы организации финансов предприятий всех отраслей едины, при этом финансы сельского хозяйства имеют свои существенные особенности.

Ярко выраженная сезонность сельского хозяйства, большая продолжительность производственного цикла, обуславливает особый порядок нормирования оборотных средств, финансирования и кредитования воспроизводства основных и оборотных фондов. Значительная часть продукции в сельском хозяйстве не принимает товарной формы, поэтому часть производственных затрат не требует авансирования новых денежных средств. Для обеспечения устойчивой базы производства из-за влияния погодных условий действует система государственного страхования и резервирования средств. Поскольку в сельском хозяйстве производственный год не совпадает с календарным, исчисление фактической себестоимости продукции и финансовых результатов осуществляется только при составлении годового отчета.

Выделение бюджетных ассигнований сельскохозяйственным предприятиям производится на затраты по дальнейшему развитию материально-технической базы. За счет бюджетных ассигнований осуществляется финансирование мероприятий по борьбе с вредителями сельскохозяйственных растений, закупку племенного скота, землеустройству сельскохозяйственных предприятий, на покрытие убытков от эксплуатации

жилищно-коммунального хозяйства, погашение задолженности по ссудам банка, уплату страховых платежей.

Государственная поддержка сельского хозяйства осуществляется способами прямого финансирования отдельных воспроизводственных нужд, косвенного финансирования через системы льготного налогообложения, кредитования, страхования, таможенного и ценового регулирования.

Научный руководитель – ст. преподаватель И.А. Макарова

ПРОБЛЕМА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АПК

А.О. Макаревич
makarewi4.anna@yandex.ru

На сегодняшний день для российского АПК развитие сельского хозяйства приобретает особое значение в связи с экономическими и геополитическими отношениями. Особенно актуальным на сегодняшний день является проблема импортозамещения.

За последние несколько лет Россия активно продвинулась в вопросе импортозамещения. Так в 2014 г. достигнуты максимальные результаты выращивания сои (2,5 млн. т), рапса (1,45 млн. т), овощей (15,4 млн. т), плодов и ягод (3 млн. т). Однако при этом снизились темпы прироста мяса (на 4,5 %), молока (на 4%), яиц (на 2 %) и поголовья крупного рогатого скота (на 2,6 %). Также есть товары, зависящие от импорта и не производящиеся в нашей стране: цитрусовые, кофе и др.

Для решения вопроса импортозамещения государству необходимо решить ряд следующих проблем: нехватка отечественного сельскохозяйственного сырья; различные проблемы финансирования аграрного сектора; пошлины на оборудование и комплектующие; регулирование цен на материально-технические ресурсы для предприятий АПК; монополизация некоторых сфер АПК; нехватка рабочих рук и квалифицированных специалистов.

Для решения проблем необходимо проведение комплекса мероприятий таких как: создание условий по инвестиционной привлекательности АПК; проведение реструктуризации долговых обязательств; существенно скорректировать механизм кредитования; увеличить финансирование

сферы АПК; повысить профессиональную подготовку специалистов; ввести квоты на закупку отечественного оборудования; сократить различия села и города по уровню и качеству жизни.

Таким образом, импортозамещение как тип экономической стратегии и агропромышленной политики государства направлен на защиту внутреннего производителя путем замещения импортируемых продовольственных товаров товарами национального производства.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент М.В. Чиков

КРЕДИТОВАНИЕ АГРАРНОГО СЕКТОРА КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е.К. Мартынова
Batwa_we@mail.ru

Сельское хозяйство – одна из основных отраслей экономики, имеющая большое значение, поскольку от ее развития зависит продовольственная безопасность страны. Поэтому развитию сельского хозяйства в России уделяется особое внимание. Государство оказывает финансовую поддержку, устанавливает льготные ставки по налогообложению. Но, несмотря на это, многие предприятия испытывают недостаток в денежных средствах, поэтому вынуждены обращаться в банк за кредитами.

Сельскохозяйственный кредит – это особый вид займа. Его выдача довольно рискованная сделка для банка. В случае неурожая, заемщик не сможет своевременно погашать кредит. Именно поэтому кредитная заявка тщательно рассматривается, оцениваются все риски, проводится глубокий анализ деятельности предприятия и финансового состояния.

Одним из главных условий при оформлении сельскохозяйственного кредита является точное планирование затрат. Поэтому заемщику необходимо со всей ответственностью прогнозировать уровень возможных расходов на определенный период кредитования. Отдельные банки могут потребовать ежемесячный прогноз, в некоторых за основу берутся расходы за квартал.

При возникновении форс-мажорных ситуаций, платежи могут быть отсрочены банками, если условия такой отсрочки были точно прописаны

в кредитном договоре. При этом следует обратить особое внимание на процентную ставку во время льготного периода, предполагаемые штрафные санкции. В основном кредиты для сельского хозяйства берут для приобретения техники, закупки племенного скота и семян. Среди российских финансовых учреждений предприятия АПК активно кредитует Сбербанк России и Россельхозбанк. Однако следует отметить, что кредитные продукты отнюдь не дешевые. До 2012 г. размер процентной ставки составлял 12 %, а в 2014 около 14 %.

Научный руководитель – ст. преподаватель И.А. Макарова

ЗАПРЕТ НА ВВОЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ В РОССИЮ: ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛНЕНИЯ

К.А. Попова, А.Ю. Вагнер
Klasik15@yandex.ru

В августе 2014 года вступили в силу нормативные документы, ограничивающие ввоз на территорию Российской Федерации сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия из некоторых стран. С этого времени нельзя ввозить товары, страной происхождения которых являются Соединенные Штаты Америки, страны Европейского союза, Канада, Австралия и Королевство Норвегия.

Целью исследования было определено исполнение торговыми сетями положений регулирующих документов, связанных с санкциями.

Предметом исследования явились такие запрещенные к ввозу продукты, как замороженные овощи и овощные смеси (кодировка 0710)

В рамках исследования были выбраны наиболее известные торговые сети г. Томска: «Магнит», «Ярче», «Абрикос», «Лама», «Фуд Сити», «Радуга Вкуса». В данных торговых объектах изучалась продукция, выпущенная после даты введения санкций. Были обнаружены товары следующих торговых марок иностранных производителей: «Витамин» – импортёром, которого является Украина, «Green» – Белоруссия, «Пятый сезон» – Сербия, «Aretol» – Сербия, «Hortex» – Польша. Среди всех указанных стран-производителей Польша в разрезе продуктов быстрой заморозки попала под ограничения для ввоза на российскую территорию. Однако продукция из данной страны была найдена в таких торговых сетях,

как «Радуга Вкуса», «Ярче». На упаковках торговой марки «Нортex» были обнаружены наклеенные этикетки, скрывающие ранее расположенную информацию о производителе и фасовщике.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод: за прошедшее время действия запрета ввоза в Россию ряда продовольственных товаров из стран санкционного списка не произошло полного их исчезновения с прилавков магазинов (в частности продукции быстрой заморозки из овощей и овощных смесей).

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Н.А. Редчикова

ПРОБЛЕМЫ СБЫТА В МАЛОМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ АПК

Я.В. Рудько
venskiy-chizkeik@yandex.ru

В настоящее время проблемы развития малого предпринимательства в сфере АПК становятся все более актуальными, в силу их особой значимости в процессе продовольственного импортозамещения и постоянно возрастающего спроса со стороны населения на здоровое питание. Основными представителями малого бизнеса в сфере сельского хозяйства в России являются крестьянские (фермерские) хозяйства и подсобные хозяйства. В развитых странах основной вклад в развитие сфер АПК вносят именно малые предприятия, однако в России их вклад пока незначителен, что обусловлено многочисленными проблемами.

Основной проблемой с которой сталкиваются предприниматели в сфере АПК – это проблема сбыта. В частности стремление крупных торговых компаний к максимально низкой стоимости оптовых закупок. Мелкие предприятия не в состоянии составить ценовую конкуренцию крупным поставщикам продовольственных товаров, от чего крупные торговые компании вытесняют их со своих полок. Закупать товары у местных мелких производств готовы только мелкие магазины, но их число неуклонно уменьшается вследствие ценовой конкуренции.

Решением данной проблемы может служить ограничение импорта в данной сфере, повышение заинтересованности в товарах местных производителей путем увеличения господдержки, которая на данный момент

осуществляется путем субсидирования КФХ и ИП в соответствующей сфере деятельности. Временной поддержкой может стать продовольственное эмбарго, введенное в России в связи с внешнеполитической ситуацией. Обращаясь за опытом европейских стран, можно предположить, что создание оптово-логистических складов так же способствовало бы развитию сельхоз предпринимательства.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент М.В. Чиков

ИДЕЯ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

А.С. Савельева
nastenysh-ss@mail.ru

Попытки структурировать экономику в России ведутся уже на протяжении 10–15 лет, а внешние угрозы являются катализатором к ускоренной переориентации вектора развития на отечественного производителя.

Интерес к импортозамещению, как к реальному средству обеспечения национальной (в т.ч. и продовольственной) безопасности будоражит умы российский деятелей уже на протяжении 10–15 лет. Одним из перспективных направлений является развитие сектора агропромышленного комплекса.

В докладе правительства России от 5 мая 2014 года, то есть ровно за три месяца до введения нынешнего запрета на продовольственный импорт из стран дальнего зарубежья, отмечалось, что по четырем из восьми товарных групп «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» намеченные уровни продовольственной безопасности к концу 2013 года уже были достигнуты и пройдены: зерно (не менее 95 %), сахар (не менее 80 %), масло растительное (не менее 80 %) и картофель (не менее 95 %) – превышения составили от одного до почти 13 процентных пунктов.

По второй половине товарных групп пороговые значения пока не достигнуты: мясо и мясопродукты – 77,5 % (не менее 85 %), молоко и молокопродукты – 76,6 % (не менее 90 %), рыбная продукция – 78,2 % при (не менее 80 %), а также пищевая соль – 58,9 % (не менее 85 %).

Тем не менее, до условных общемировых «нормативов» продовольственной безопасности достигнутые в России к концу 2013 года уровни не

дотягивали уже немного. А динамика роста собственного производства, в последние годы стимулируемого программами господдержки и внешне-торговым регулированием, и географическая структура продовольственного импорта, в частности, мясо-молочного, во многом, похоже, и предопределили нынешний запретный перечень.

Четкая политика государства по поддержке отечественного производителя и грамотная смена стран-импортеров может обеспечить нашей стране необходимый уровень национальной безопасности.

Научный руководитель – ст. преподаватель И.А. Макарова

КАЧЕСТВО МОЛОКА-СЫРЬЯ КАК ОГРАНИЧИВАЮЩИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО МОЛОЧНОГО РЫНКА

А.Г. Семенова
semenova.a.g@mail.ru

В настоящее время важнейшей задачей является обеспечение эффективной работы сельхозпроизводителей по выпуску качественного молока-сырья, так как именно от нее зависят развитие рынка готовой молочной продукции и производство других продуктов питания, содержащих в своем составе молоко. Ведь производство качественного молока-сырья – это залог успеха любого молочного хозяйства и, конечно же, залог производства конкурентоспособных, высококачественных молочных продуктов, способных удовлетворить потребности населения Российской Федерации и достичь продовольственной безопасности страны.

На рынке существует три основных сорта молока-сырья: высший, первый и второй. Чем выше сорт молока, тем качественнее произведенный из него молочный продукт.

Несмотря на то, что в России с каждым годом происходит устойчивое увеличение объемов производства молока-сырья высшего сорта, его доля в общем произведенном объеме за каждый год очень сильно варьируется в зависимости от региона Российской Федерации. Так, в отстающих регионах доля молока-сырья высшего сорта не достигает и 20 % в общем объеме его производства, либо оно не производится вообще.

В таком случае переработчикам приходится затрачивать дополнительные средства на сбор и доставку необходимого сырья-молока, что

повышает риски в получении высококачественной готовой продукции, так как из-за небольших сроков годности, отсутствия общего рынка молока-сырья и дешёвой логистики между регионами его затруднительно транспортировать на большие расстояния, что может вызвать перебои в работе предприятия. Снижение сортности молока также негативно влияет на цену сырья у производителей, так как может вести к выбраковке сырого молока, результатом чего является снижение эффективности их производства.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Н.А. Редчикова

МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. РЕШОРИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ

Е.П. Судденок
suddenok.e@mail.ru

Нестабильность в отношениях России со странами Запада, наблюдающаяся с конца 2013 года, ознаменовала новый этап для российской экономики: отечественный бизнес перестал иметь возможность работать со средствами западных банков. Поэтому все большее количество исследователей предупреждает о скатывании России в кризис и необходимости проведения структурных изменений в экономике. Так как промышленность играет основную роль в структуре отечественной экономики, встает вопрос о необходимости первоочередного проведения коренных изменений именно в ней. К тому же, из-за нового для России типа кризиса необходимо применение новой, ранее не использованной политики экономических преобразований.

Вариантом новой стратегии промышленной политики может стать стратегия, в основе которой лежит развитие условий для решоринга в стране. Создание таких условий для возвращения производств и развития промышленности, по нашему мнению, должно включать в себя не только меры краткосрочного регулирования: особый упор должен быть сделан на структурные изменения условий ведения бизнеса, денежно-кредитной политики и государственного участия в бизнес-процессах.

Разработанная модель включает несколько этапов:

- Внедрение принципа «одного окна»;

- Обеспечение низкой стоимости кредитных ресурсов;
- Создание промышленных и научных кластеров;
- Развитие логистической инфраструктуры на основе города-хаба;
- Пересмотр СНИПов, ГОСТов и технических регламентов;

Внедрение данной модели, по нашему мнению, займет порядка 10–15 лет, однако успешная реализация данных мер позволит нарастить темпы роста промышленности за счет выведенных за рубеж производств, улучшить инвестиционную привлекательность страны и положительно скажется на притоке иностранных инвестиций в страну.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент М.В. Чиков

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ В АПК

Н.С. Тюркин
n_turkin@sibmail.com

Объектом данного исследования является рынок ценных бумаг (РЦБ), который является относительно новым явлением в экономике России. Данная тема актуальна, т.к. РЦБ играет важную роль в экономическом развитии страны. Он является механизмом по привлечению инвестиций в экономику. Так, например, за июль 2013 г. общий объем торгов на фондовом рынке ММВБ составил 1,732 млрд. руб.

На данный момент наиболее актуальными проблемами РЦБ России являются: основная функция РЦБ в России не является первоочередной; проблема регулирования РЦБ государством. А также немаловажной проблемой является малая степень задействованности РЦБ в сфере АПК.

Основной функцией РЦБ является направление свободных денежных ресурсов на восстановление и развитие производства, а в России ценные бумаги в первую очередь служат для неинфляционного покрытия бюджетного дефицита и являются источником средств для правительственных проектов. Из-за несовершенства государственного регулирования РЦБ существуют проблемы законодательного обеспечения, преодоления недоверия, рейтинговой оценки. В отличие, например, от Индии, где в сфере АПК широко задействован РЦБ, в АПК России РЦБ играет гораздо

менее важную роль. На ММВБ представлено всего 8 предприятий АПК. Такая разница обусловлена тем, что в России АПК представлен преимущественно средними предприятиями, которые слабо приспособлены к инфраструктуре РЦБ.

Я считаю, что РЦБ России нужно развивать таким образом, чтобы он был доступен не только для крупных корпораций, но и для средних предприятий, тогда на РЦБ существенно повысится число предприятий АПК. В целях улучшения государственного регулирования РЦБ нужно ужесточить процедуру лицензирования; увеличить число обращающихся на РЦБ инструментов; создать систему рейтинговой оценки ценных бумаг и ужесточить требования к достоверности информации о ценных бумагах. А также необходима целевая переориентация РЦБ.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент М.В. Чиков

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Д.В. Хныченко
Daful93@mail.com

В развитых странах государственное регулирование и финансовая поддержка АПК является существенной составной частью рыночного механизма экономики, а обеспечение продовольственной безопасности признается важнейшим национальным приоритетом. На современном этапе состояние отечественного АПК можно определить как достаточно сложное, ряд экономистов считают его критическим. Продолжают расти цены и тарифы на энергетические и другие материально-технические ресурсы, остается низкой инвестиционная активность, не повышается реальная доходность сельскохозяйственного производства, а сельский труд остается наименее оплачиваемым, почвенное плодородие земель продолжает истощаться. Это значит, что необходима комплексная система государственной поддержки за счет федерального и региональных бюджетов, а также льготное кредитование и налогообложение.

Государство осознает имеющиеся проблемы в сфере АПК и стремится создать условия для исправления ситуации. На развитие сельского хозяйства выделяются гранты, субсидии, дотации, субвенции, разработаны Программы развития сельского хозяйства, в системе налогообложения

существуют льготы и освобождения от налогов и в системе страхования для сельхозпроизводителей, так же имеются свои особые условия. Одним из важнейших направлений государственного регулирования остается создание современной социальной инфраструктуры территорий и подъем уровня жизни сельского населения.

Несмотря на имеющийся комплекс мер, пока не удаются достичь желаемого результата, для восстановления АПК потребуется еще немало времени и более эффективных и продуманных действий со стороны государства.

Научный руководитель – ст. преподаватель И.А. Макарова

СТАНДАРТЫ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

М.Ю. Юркина
maria.yurkina@mail.ru

Проект – деятельность, направленная на достижение заранее определенного результата при заданных ограничениях по ресурсам и срокам. Управление проектами – область деятельности, в ходе которой определяются и достигаются четкие цели при балансировании между объемом работ, ресурсами, качеством и рисками в рамках некоторых проектов, направленных на достижение определенного результата при указанных ограничениях

Для успешной и эффективной работы руководителя и всей команды проекта должны быть созданы определенные условия, позволяющие в полной мере реализовать их возможности. Одним из таких условий является наличие корпоративных норм и культуры управления проектами, закрепленных в форме стандарта.

Современные стандарты в области управления проектами представлены на трех уровнях – международном, национальном и корпоративном.

Международные стандарты – стандарты профессиональных организаций в области управления проектами, а также стандарты ISO.

Национальные стандарты носят частный характер и регламентируют отдельные аспекты управления проектами. К ним относятся: стандарт Российской ассоциации управления проектами; Британские стандарты; стандарты Американского института управления проектами (PMI).

Корпоративные стандарты – совокупность документов, объясняющих в какие сроки, с использованием каких шаблонов нужно выполнять те или иные действия, связанные с управлением проектами.

Проектное управление – сложная область для стандартизации. Проекты, являющиеся по своей сути деятельностью, направленной на создание уникальных продуктов и услуг, предполагают, что и процессы управления должны быть адаптированы к конкретному проекту с учетом его особенностей.

Научный руководитель – д-р экон. наук, профессор Е.В. Нехода

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ЧТО ХОТЯТ ИЗУЧАТЬ УЧАЩИЕСЯ В ШКОЛЕ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО БИОЛОГИИ

И.И. Вебер
veb-irisha@mail.ru

Основная образовательная программа реализуется школой через урочную и внеурочную деятельность. Формы организации образовательного процесса определяет образовательное учреждение. Внеурочная деятельность организуется по направлениям развития личности в таких формах, как кружки, спортивные секции и т. д. На уроках биологии в силу ограниченности времени на изучение предмета школьники получают лишь основные знания по широкому кругу биологических наук. Удовлетворяя познавательные интересы школьников, углубляя и конкретизируя программные биологические знания наиболее любознательных учащихся, учитель вовлекает их во внеурочную деятельность по биологии.

Нас заинтересовало, какие темы из раздела «Анатомии, гигиены и физиологии человека» хотели бы изучать учащиеся на внеурочных занятиях по биологии. Провели опрос среди 9-х классов НМБОУ «Гимназия №11» г. Анжеро-Судженска Кемеровской области, в котором участвовали 78 учащихся. Ученики отвечали на вопрос: «Что из курса «Анатомия, гигиена и физиология человека», не входящие в школьную программу, вы бы хотели пройти?». Опрос показал: 44 % хотели бы изучать основы психологии, 14% отдали бы предпочтение болезням человека, по 12 % хотели бы изучить радиобиологию и фармакологию. 11 % хотели бы уделить внимание изучению нейробиологии.

Полученные данные свидетельствуют о разнородности познавательных интересов учащихся 9-х классов «Гимназии №11» и могут быть использованы для организации профильных факультативов по более востребованным разделам.

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

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

О.А. Карелина
carelina.ol@yandex.ru

Компетентностный подход, определяемый концепцией модернизации образования, меняет деятельность учителя. Он должен руководить экспедицией открытий, следовательно, присутствовать не только в качестве простого рассказчика. Как добиться того, чтобы каждый учащийся действительно стал активным в процессе «экспедиции открытий»? Биология как учебный предмет открывает для этого много возможностей.

Алгоритм построения учебного занятия в системе компетентностного подхода в образовании может включать в себя этапы:

1-й этап – целеполагание. И ученик, и учитель ставят для себя цели, что предполагает ответы на вопросы: «Что я должен научиться делать?» и «Как я делаю это сам?».

2-й этап – проектирование и его компетентная интерпретация.

1. разделение содержания учебного занятия на составляющие компетенции: теория, практика, воспитание;

2. установление связей внутри содержания; (этапы формирования компетенции, определение логики нового содержания образования);

3. прогнозирование форм предъявления этапов, при которых формируются компетенции, и результатов их происхождения.

3-й этап – выбор формы организации учебно-познавательной деятельности. Отдаётся предпочтение творческому уроку, основная задача которого организовать продуктивную деятельность.

4-й этап – подбор методов и форм обучения (какими учебно-практическими действиями знание преобразуется в способ деятельности).

5-й этап – заключительный, учитель подбирает диагностический инструментарий (первичный, промежуточный, итоговый) для проверки уровней освоения компетенции, а также процедур анализа и коррекции.

Что даёт компетентностный подход? Не в теории, а на практике обеспечивает единство учебного и воспитательного процессов, когда учащиеся понимают значимость собственного воспитания и собственной культуры для его жизни.

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

УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ УЧАЩИХСЯ К КУРЕНИЮ

М.А. Шишкина
shishkina.masha91@mail.ru

Целью данного исследования является определение отношения учащихся общеобразовательной школы к курению. Актуальность вопроса обусловлена увеличением доли курящих среди молодежи. Многие уже не могут обойтись без сигареты в своей повседневной жизни. Данная проблема достигает государственного масштаба; в последние годы принят ряд законов о сохранении здоровья населения, в том числе от воздействия табачного дыма и его последствий. Современные дети, по мнению экспертов, пробуют первую сигарету в среднем в 10 лет. Развивающийся организм ребенка на 40 % более чувствителен к никотину, чем взрослый. Курение отрицательно влияет на успеваемость школьника, т. к. никотин убивает клетки мозга и останавливает формирование новых. Курение школьников замедляет их физическое и психическое развитие.

Нами было проведено анкетирование и опрос учащихся 8–11-х классов школы № 2 г. Томска. Установлено, что среди учащихся курят – 30 %, пробовали – 36,4 %, никогда не употребляли табак – 33,6 %. Среди причин курения чаще всего называют: курение родителей (24%) и друзей (16 %), мода на табакокурение (20 %), стрессовые ситуации (40 %).

Подростки в большинстве случаев скрывают факт курения от родителей, преподавателей, некоторых сверстников. Это не может не отражаться на характере курения подростка – торопливости и интенсивности затяжек, что ведет к более быстрому сгоранию табака и папиросной бумаги, большему вдыханию токсических веществ.

Многие из учащихся (93 % из 100 %) знают о вреде курения, но (30 % из них) продолжают употреблять табачные изделия, а (56 %) хотели бы бросить.

Мерами предотвращения и сокращения употребления табачных изделий среди подростков могут быть беседы с родителями, проведение дополнительных внеклассных мероприятий и образовательных программ по здоровому образу жизни, пропаганда занятий физической культурой и спортом.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент А.Л. Борисенко

ПЕРВЫЙ ШАГ (секция научных работ школьников)

БЛИЗОРУКОСТЬ И ПУТИ ЕЕ ПРОФИЛАКТИКИ У ШКОЛЬНИКОВ

А.И. Бощенко
Alina_boshenko@mail.ru

Проблема близорукости у школьников очень актуальна на сегодняшний день, так как процент близорукости растет с каждым годом. Ниже приведена таблица, показывающая процент близорукости у школьников 1–11 классов. Таким образом, 20% учащихся старшей школы страдают от близорукости, поэтому я считаю эту проблему требующей решения.

Цель работы: Разработка стратегии поведения учителя и учеников в классе, препятствующей развитию усталости глаз у старших школьников, с позиции физики преломления света, анатомии и физиологии глаза.

Близорукость – изменение способности оптической системы глаза преломлять лучи. У школьников длинная ось глаза из-за большого напряжения глазных мышц часто увеличивается быстрее, чем фронтальная и поперечная, и форма глазного яблока меняется с округлой на овальную, вытянутую в переднезаднем направлении.

Из-за увеличения кривизны роговицы и длинной оси глаза изображение предметов, расположенных далеко от глаз, формируется перед сетчаткой, а не на ней.

Ход исследования:

1. Проведение социологического опроса: сколько человек в 9 классе имеют близорукость. 2. Вычисление размера буквы, которую видит ученик со стопроцентным зрением, сидя на последней парте. 3. Сравнение восприятия букв на обычной и на электронной доске. 4. Оценка утомляемости ученика за партами на крайних рядах и на центральном ряду. 5. Влияние света на качество зрения.

На основе проведенного исследования были сделаны выводы и разработаны рекомендации, которые могут быть использованы учителем и учениками в классе для предотвращения развития близорукости.

Научные руководители – учитель биологии В.А. Сорокин, учитель химии А.М. Рагимова (Академический лицей)

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЕ

А.В. Жабунина
porotsch@mail.ru

Капуста, подобно помидорам, содержит набор всех витаминов, которые встречаются в других растениях. Содержащийся в капусте каротин или провитамин А в организме человека переходит в витамин А, а кальция больше, чем в молоке, витамина С больше, чем в апельсинах. И поскольку капуста сегодня по цене является общедоступным продуктом по сравнению с фруктами, мы решили проверить можно ли увеличить содержание витамина С в капусте, используя удобрения. Цель исследования: определить влияние минеральных удобрений на содержание витамина С в белокочанной капусте. Гипотеза исследования связана с предположением о том, что при использовании минеральных корневых подкормок содержание витамина С в белокочанной капусте увеличивается. Для определения витамина С были взяты по 2 кочана с грядки с внесением минерального удобрения и 2 кочана без внесения удобрения. Каждая часть капусты исследовалась на содержание витамина С в 3 повторностях. Исследования показали, что во всех образцах овощей (при внесении минерального удобрения и в контроле) содержание нитратов не превышает ПДК, так как изменение окраски сока не произошло.

Наши исследования показали, что: больше всего аскорбиновой кислоты содержала кочерыжка первой капусты, выращенной с внесением удобрения – 62,5 мг/100гр, меньше всего средние листья второй капусты, выращенной с внесением удобрения – 7,8мг/100гр; среднее показание содержания витамина С в капусте, выращенной с внесением удобрения составило: наружные листья – 27,22мг/100гр, в средних листьях – 23,4 мг/100гр, в кочерыжке-39 мг/100гр; средний показатель содержания витамина С в капусте, выращенной без внесения удобрения составило: наружные листья-29,6мг/100гр, в средних листьях – 26,5 мг/100гр, в кочерыжке – 27,2 мг/100гр;

В соответствии с поставленными задачами мы изучили литературу, сайты сети Интернет об аскорбиновой кислоте и ее содержании в продуктах, о полезных свойствах капусты белокочанной. Изучили методику определения витамина С. В результате проведенного эксперимента наша гипотеза не подтвердилась. Содержание витамина С в различных частях

капусты было разным и зависимости его увеличения под влиянием минерального удобрения не выявлено. Поскольку большинство жителей России на зиму квасят капусту, то мы решили составить практические рекомендации по сохранению витамина С при квашении.

Научный руководитель – учитель биологии и экологии МКОУ «Портниковская СОШ» Л.Л. Щукина

БИОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЗЕМЕЛЬ П. ПЕРВОМАЙСК

А.В. Зоркольева
porotsch@mail.ru

Почвенные участки около автомагистралей имеют высокие концентрации свинца в почвенно-растительном покрове. Очень часто коров выпасают на пастбищах вблизи дорог с интенсивным движением транспорта и корм растительного происхождения становится источником тяжелых металлов. В п. Первомайск находится ферма, где выращиваются коровы породы «Герефорд». Сено для них заготавливается с пастбищ, расположенных недалеко от поселка. Три пастбища находятся непосредственно вдоль автотрассы Бакчар – Томск.

Мы решили исследовать придорожные пастбищные земли на наличие загрязнений, используя биоиндикационный метод. В качестве фенотипического биоиндикатора использовался широко распространенный белый клевер *Trifolium repens* (клевер ползучий). Форма седого рисунка на пластинках листа и частота встречаемости может использоваться как индикатор загрязнения среды.

Наблюдения осуществляются путем подсчета форм с различным рисунком и без него и последующего расчета частоты их встречаемости в процентах. На чистых территориях величина ИСФ не превышает 30 %, а на загрязненных территориях ИСФ может достигать 70–80 %.

Наши исследования показали, что наиболее характерными для исследуемых территорий являются фены № 1, 2, 3, 6; атипичные фены в единичном экземпляре были обнаружены лишь на покосе № 3 (четырёхлистный клевер) и № 2 (новый рисунок); на пастбище № 1 значение индекса

соотношения фенов – ИСФ составило 75 %, на пастбище № 2 значение ИСФ составило – 68 %; на пастбище № 3 значение ИСФ составило – 60,15 %.

На основании данных исследования ИСФ белого клевера больше 30 % на всех 3 участках – пастбищах № 1, 2, 3, что свидетельствует о загрязнении данных участков. Таким образом, проведенное исследование подтвердило выдвинутую гипотезу, о том, что придорожные пастбищные земли будут загрязнены выхлопными газами автомобилей, проезжающих по трассе Бакчар – Томск. Данное исследование помогло оценить степень загрязнения пастбищных земель на территории поселения.

Научный руководитель – учитель биологии и экологии МКОУ «Портниковская СОШ» Л.Л. Щукина

ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКРОСПОРИДИИ ИЗ КОМАРА *OCHLEROTATUS COMMUNIS*

П.А. Иванова
polli5555@yandex.ru

Внутриклеточные паразиты животных, относящиеся к типу микроспоридий *Microsporida*, широко представлены у кровососущих насекомых – комаров семейства *Culicidae*. Наиболее богат видами род *Amblyospora* Hazard, Oldacre, 1975. Нами проведено изучение ультраструктуры микроспоридии из личинки комара *Ochlerotatus communis*, в результате которого она была идентифицирована до вида *Amblyospora hristinia* Andreadis et al., 2012. Ранее этот вид был отмечен во временном водоеме в Кемеровской обл. Нами эта микроспоридия зарегистрирована в сфагновом болоте окр. пос. Коларово Томской обл. (56° 19'52.19" СШ, 84° 58'18. 74" ВД) в мае 2014 г.

Описание паразита. На тонких срезах жирового тела обнаружены поздние меронты, стадии спорогонии и зрелые споры. Поздние меронты типичного строения. Деление ядер споронта обычно для рода *Amblyospora*. Полость пузырька заполнена крупными неправильной формы скоплениями электронноплотных гранул, образующих крупные глыбы и соединенных между собой собранными в пучки трубочками секрета. Сформировавшиеся споры, типичного для амблиоспор строения, имеют

яйцевидную форму. Оболочка споры толстая, трехслойная, 250 нм толщины, образована экзоспорой, (эк–20 нм, сэк–160 нм), эндоспорой (эн–70 нм) и плазматической мембраной. Полярoplast трехчастный: передняя часть пластинчатая, средняя мелко везикулярная, задняя пластинчатая. Полярная трубка анизофилярная с 16 витками, из которых 3 большого диаметра (300 нм) и 13 маленького (120 нм). Тонкие витки расположены в несколько рядов. Дифференциальный диагноз показал, что описанная нами микроспоридия по морфологическим признакам сопоставима с *Amblyospora hristinia*. Из комаров *Ochlerotatus communis* описано еще 3 вида этого рода, однако они имеют значительные морфологические отличия от идентифицированного нами вида.

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

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЛЕЧЕБНЫХ ГРЯЗЕЙ ОЗЕР АЛТАЙСКОГО КРАЯ

А.Р. Коваль
reeeaktiv@gmail.com

Несмотря на преобладание в жизни человека традиционной медицины, бальнеотерапия (грязелечение) издавна и до сих пор находит свое применение в качестве медицинской реабилитации, профилактики заболеваний и общеукрепляющего вида терапии. Многие из современных курортов не только содержат бальнеолечебницы, но и специализируются на грязелечении. Изучение физических и лечебных свойств, химического состава грязей, в том числе использующихся на территории Сибири и Алтая, является актуальным.

Свойства лечебных грязей и их терапевтическое действие очень сильно связаны с их генезисом (происхождением), географией месторождений, биохимическим составом, что, несомненно, должно учитываться при показаниях к бальнеотерапии.

Наша исследовательская работа посвящена изучению классификации, химического состава и полезных свойств лечебных грязей вообще, а также изучению некоторых физических свойств образцов лечебных грязей озер Кулундинское и Малое Яровое. Описаны их физические свойства (цвет, запах), определены абсолютная плотность (г/см^3), массовая доля (в

%) сухого остатка после обжига образцов грязей, суммарная концентрация ионов (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Sc^{3+} и др.) в водной вытяжке (в насыщенном при комнатной температуре растворе) этих лечебных грязей. Для нахождения общего содержания ионов металлов в лечебных грязях использован метод трилометрического титрования с аммиачным буфером (рН 8–10) в присутствии мурексида в качестве индикатора.

Научный руководитель – кандидат химических наук, доцент кафедры неорганической химии НИ ТГУ Н.М. Коротченко

«ГЯЗНЫЕ» ДЕНЬГИ

В.О. Попова
popovalerie@yandex.ru

С детства наверняка все помнят слова мамы: «Не бери деньги в рот! Они такие грязные, ты ведь не знаешь, кто их трогал!» Ваша мать говорила так, как и все матери всех поколений говорили перед ней, поскольку вашу мать больше всего волновало сохранение Вашего здоровья.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что данная работа позволяет убедиться в справедливых опасениях взрослых по поводу соблюдения элементарных правил гигиены после обращения с денежными купюрами.

Цель данной работы – исследование денежных купюр для выявления наличия на них патогенных микроорганизмов и выяснение их влияние на здоровье человека.

Принято считать, что деньги чуть ли не главный разносчик заразы и микробов. Да это и не мудрено. Страшно даже подумать, в скольких руках может побывать за свою «жизнь» среднестатистическая купюра, и каких вирусов она там может понахвататься.

На купюрах вообще можно встретить чуть ли не все разнообразие существующих в мире бактерий и микробов. Это кишечные палочки, плесень, стафилококки, дизентерия, брюшной тиф, сальмонеллез и другие. В Индии и вовсе на банкнотах можно найти возбудители туберкулеза, сифилиса и пневмонии.

Мы также совместно с лаборантом Филиала Роспотребнадзора по Томской области Ольгой Егоровной Кононенко провели микробиологи-

ческий анализ денежных знаков достоинством 100 рублей (бумага) и 10 рублей (металл), обращающихся в нашем городе Асино из собственного кошелька.

Результаты наших экспериментов совпадают с результатами экспериментов описанных в литературе. Все исследованные деньги были заражены. Мною было обнаружено множество бактерий, вроде золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*), синегнойной палочки (*Pseudomonas aeruginosa*). Все они вызывают различные заболевания и инфекции кровотока, мочепускающего тракта, лёгких, и даже могут вызывать сепсис или менингит.

В результате выполненной работы мы экспериментально доказали, что деньги действительно грязные и не стоит пренебрегать соблюдением правил личной гигиены после обращения с денежными знаками.

Научный руководитель – учитель биологии, МАОУ СОШ № 4, г. Асино, О.Л. Фисюк,

О РАЗНООБРАЗИИ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ Г. СТРЕЖЕВОГО И АЛЕКСАНДРОВСКОГО РАЙОНА

А.Д. Пыкина
vekz151274@mail.ru

Энтомологические исследования являются составной частью комплексных работ по изучению фауны и флоры любого региона. Одной из наиболее заметных групп насекомых являются представители отряда чешуекрылых.

По результатам выездных летних экологических экспедиций, наблюдением горожан, моим собственным наблюдениям в с. Назино (лето 2013–2014 г.) были собраны большие коллекции чешуекрылых. Изучив и сопоставив, все имеющиеся данные мы, создали иллюстрированный атлас бабочек. Мы надеемся, что наш атлас будет интересен большому кругу любителей природы.

По результатам исследования и наработанному материалу, а также использованным интернет ресурсам, нами был дополнен иллюстрированный атлас бабочек нашей местности, включающий данные о 87 видах чешуекрылых из 19 семейств с указанием видовой принадлежности,

внешнего вида, размера, ареала, кормового растения, а также отметили суточную активность бабочек (дневные, ночные).

При изучении видового состава, нами были отмечены виды, нуждающиеся в охране:

- Махаон *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 (Красная книга ХМАО)
- Голубая орденская лента *Catocala fraxini* Linnaeus, 1758 (Красная книга ХМАО)
- Желтушка торфяниковая *Colias palaeno* (Linnaeus, 1758) (Красная книга Томской области)
- Малая павлиноглазка, или малый ночной павлиний глаз *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758) (Красная книга Томской области)

Научный руководитель – п. д. о. МБОУ ДОД «Центр экологического воспитания детей», С.А. Фоменко

ЧУДЕСНЫЙ ЗЕМЛЯНОЙ ОРЕХ

А.С.Смоленцева
smolentzeva.nastya5225@yandex.ru

Объектом данного исследования является арахис. Цель работы: узнать и экспериментальным путём установить, можно ли вырастить арахис в природных условиях Сибири. Задачи: выяснить происхождение арахиса, изучить особенности строения арахиса, познакомиться с полезными и опасными свойствами арахиса, провести наблюдения за ростом ореха и вырастить арахис в наших природных условиях.

Гипотеза: в природных условиях Сибири вырастить арахис невозможно.

Актуальность: арахис – чрезвычайно полезный продукт. В его бобах очень высокое содержание жира и белка, отсутствует холестерин. Белок арахиса применяется для изготовления растительной шерсти, используется при производстве пластмасс, клея и многих других продуктов. В арахисе содержатся уникальные аминокислоты, витамины. Самым полезным является вареный арахис. Употребление арахиса улучшает память и внимание, слух, нормализует функцию нервной системы, сердца, печени и других внутренних органов, предупреждает образование злокачественных опухолей. Арахисовое масло часто используют при лечении гнойных

ран. Арахис повышает свертываемость крови. В день достаточно съедать 20 орешков.

Вырастить арахис у себя на приусадебном участке возможно, это легко, просто и экономически выгодно. Растения хорошо развиваются при температуре от +20 до +27 градусов, при температуре ниже +15 и выше +30 градусов прекращают рост. Растение чувствительно к свету, необходимо рыхление, полив. Приблизительно через три месяца после посадки семян, листья на растении желтеют – плоды созрели. С одного растения выросла суточная норма арахиса, т.е. ≈30гр. Стоимость ореха в магазине за 1кг в среднем – 174 руб. Чтобы «прокормить» семью из 4 человек нужно весной высаживать 1кг 460гр., затратив в первый год посадки 254 руб. Это почти в 30 раз дешевле, чем покупать орехи в течение года.

Перспективы: вырастить годовой запас арахиса для своей семьи.

Научный руководитель – учитель химии и биологии МАОУ «Малиновская СОШ» Томского района И.Г. Гарейшина

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Анисимов Р. Н. Формирование оптимальной системы обращения с отходами на территории муниципальных образований.....	3
Бабанина Н. С. Морфо-фенотипическая характеристика алтайского цокора (<i>Myospalax myospalax</i> Laxm.) северной части ареала.....	4
Бойко Е. В. Мелатонин и окислительные процессы в проростках <i>Lychnis chalconica</i> L. на красном свете.....	5
Бутиков В. И., Скорюпина О. Н. Тенденции и перспективы развития вермикультивирования	6
Глазачева В. Ю. Оценка состояния мозолистого тела мозга мышей с помощью МРТ на купризовой модели демиелинизации.....	7
Дронова Т. А. Прогностическая роль SNPs генов рецепторов ростовых факторов у больных люминальным типом рака молочной железы.....	8
Загайнов А. А. Развитие сельского туризма как направления альтернативной занятости в Томской области через создание единого информационного портала «Сельский weekend».....	9
Кисель А.Н. Биохимическая оценка ягод смородины красной.....	10
Кошелева А. Е. Роль образования в формировании экологической культуры.....	11
Крицков И. В. Почвы и почвенный покров северной тайги Западной Сибири (бассейн реки Пякуপুর).....	12

Попов А. В.

Влияние технологических факторов на приживаемость
лесных культур..... 13

АГРОНОМИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Балалашникова А.А.

Жужелицы (Carabidae, Coleoptera) заповедного парка
Сибирского ботанического сада ТГУ..... 15

Дударева Д.М.

Фитосанитарное состояние огурца в период вегетации в
закрытом грунте 16

Дьякова Д.В.

Сроки цветения пионов в СибБС ТГУ 17

Ермков А.Е.

Биологические особенности семян амаранта 18

Жильцова Л.О.

Особенности размножения рябины в условиях
Томской области 19

Куликова А.С.

Качество зерна яровой пшеницы в условиях
Томской области 20

Лихоманова Е.Д.

Углеродные нанотрубки влияют на активность
почвенных ферментов и патогенез растений
в однолетних агроэкосистемах..... 21

Настенко Н.Ю.

Хозяйственно – биологическая оценка новых сортов
моркови в Томской области 22

Переверина А.Н.

Сортоиспытание озимой пшеницы в условиях
Томской области 23

Попова К.А.

Грибные болезни синеплодной жимолости
(*Lonicera caerulea* L.) 24

Смокотин Д.И.

Пауки в оранжереях Сибирского Ботанического сада
Томского государственного университета..... 25

Угрюмова В.Н. Болезни и вредители роз в тепличном комплексе ООО «Трубачево».....	26
Фетисова Е.А. Оценка новых сортов земляники в условиях Томской области	27

ЗООЛОГИЯ И ГИДРОБИОЛОГИЯ

Артёменко Е. В. К вопросу о сперматогенезе грибных комаров рода <i>Mucetophila</i> Mg. (Diptera, Sciaroidea).....	28
Бастрикова А. Е. Влияние характера вокализации самцов томской популяции мухоловки-пеструшки (<i>Ficedula hypoleuca</i> L.) на сроки образования пары и успешность гнездования.....	29
Голубовский В. Ю. Опыт использования пакетных пчёл карпатской породы в Чаинском районе Томской области.....	30
Гуменникова С. С., Кравченко Л. Б. Возрастная динамика массы тела у лесных полевок (<i>Myodes</i> , Rodentia, Cricetidae).....	31
Данильченко Д. К. Зоопланктон малых рек Томской области.....	32
Двилис А. Э. Фенетические характеристики городских популяций полевой мыши (<i>Apodemus agrarius</i> Pallas).....	33
Костюченко А. И. Влияние паразитирования трематод на вес тела и органов моллюска-хозяина <i>Lymnaea stagnalis</i>	34
Моргалёв С. Ю. Изучение биоаккумуляции наночастиц платины в рыбах <i>Danio rerio</i> и <i>Cyprinus caprio</i>	35
Никулина Ю. С. Морфо-экологические особенности ряпушки озера Собачьего.....	36
Поушева М.С. Влияние агрегации семей на популяционные показатели уссурийского полиграфа <i>Polygraphus proximus</i> Blandf.....	37

Ремхе Н. В., Кравченко Л. Б. Изменчивость краниометрических показателей у лесных полевок (<i>Myodes</i> , Rodentia, Cricetidae).....	38
Соколенко В. В. Роль мелких млекопитающих в прокормлении преимагинальных стадий иксодовых клещей.....	39
Соловьев О. С. The current status of colony dalmatian pelican (<i>Pelicanus crispus</i>) in Omsk oblast.....	40
Старцева М. А. Влияние условий содержания на поведение носухи обыкновенной (<i>Nasua nasua</i> L. 1766, Procyonidae, Carnivora, Mammalia).....	41
Тен Д. А. Особенности структуры локуса COI-COII мтДНК у медоносных пчёл Сибири.....	42
Тимчук Ю. Н. Динамика лётной активности грибных комаров (Diptera, Sciaroidea) Чаинского района Томской области.....	43
Федорович А. А. Мухи-пестрокрылки (Diptera, Tephritidae) некоторых районов Республики Алтай.....	44
Щербакова М.М. Некоторые особенности биологии береговой и бледной ласточек нижнего течения реки Томи.....	45

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, САДОВО-ПАРКОВОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Бреева Т. С. Черенкование некоторых сортов георгин (<i>Dahlia</i> Cav.).....	47
Еганова А. А. Черенкование девичьего пятилисточкового винограда (<i>Parthenocissus quinquefolia</i>) с применением стимуляторов корнеобразования.....	48

Кожеурова В. Б. Актуальные проблемы ведения лесного хозяйства на ООПТ.....	49
Пуджа Г. И. Постоянная лесосеменная база Калтайского участкового лесничества.....	50
Сергиенко А. А. Особенности озеленения территорий православных храмов и комплексов г. Томска.....	51
Смалев Р. В. Оценка санитарного состояния лесов Томской области.....	52
Чебаев М. И. Смены пород в южной тайге Костромской области.....	53
Чепец А. А. К проблеме интенсификации лесного хозяйства.....	54

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

Аллачева К. О. Черноземы юго-восточной части лесостепной зоны Алтайского края в системе агроценоза, и приемы улучшения их плодородия на примере хозяйства ООО «Агрофирма «Русь».....	55
Андросова К. А. Оценка биологических показателей техногенно сформированных угольных отвалов Кузбасса в условиях полевого эксперимента.....	56
Быкова М. А. Солевой состав почв Западно-Тувинской котловины.....	57
Истигечев Г. И. Оценка вероятности протекания ветровального морфогенеза в лесах разных сукцессионных стадий черневой тайги Томской области.....	58
Калмыкова Н. Г. Индикаторы постагрогенных сукцессий подтайги юга Томской области.....	59
Колдашев Т. Т. Почвы нефтегазовых месторождений Александровского пойменного района и их рекультивация.....	60

Кузнецова Т. Е. Гумусовый профиль почв Барнаульского Приобья.....	61
Кузьмина Д. М. Железо – типоморфный элемент таежных ландшафтов.....	62
Курасова А. О. Морфологические признаки – индикатор почвообразовательных процессов.....	63
Назаров В. В. Элювиально-глеевое почвообразование на Обь-Шегарском междуречье.....	64
Огнев С. А. Устойчивость почв к загрязнению органическими поллютантами в условиях гумидного почвообразования.....	65
Пронина И. А. Характеристика эмбриоземов Одрабашского железорудного месторождения.....	66
Саваленко Т. С. Особенности состава гумуса почв восточного склона Салаирского кряжа.....	67
Самойлов А. С. Влияние криогелей на физические свойства почв в условиях аридного климата.....	68
Сапрыкин О. И. Почвы микрозападин юго-восточной части Западной Сибири.....	69
Тимофеева Н. В. Содержание тяжелых металлов в черноземах южных кластерного участка «Хол-Богаз» заповедника «Хакасский».....	70
Храпач Т. О. Современное состояние и динамика свойств выщелоченных и обыкновенных черноземов южной части Бийско-Чумышской возвышенности.....	71
Шайхутдинова А. Н. Тяжелые металлы и радионуклиды в почвах Кузбасса.....	72
Яворская Т. А. Подтайга – экотон.....	74

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Видершпан А. Н. Индукция каллусогенеза <i>Lychnis chalconica</i> L. <i>in vitro</i>	75
Жандарова А. Е., Ананина Е. А. Рост на органических субстратах первой ацидотолерантной дельтапротеобактерии <i>Desulfovibrio sp.</i> ТомС.....	76
Журавлев В. В. How copper gets into bacteria	77
Захарова А.А. Толерантность <i>Desulfovibrio sp.</i> ТомС к ионам двухвалентной меди и ионам кадмия.....	78
Ильюшин В. А. Изучение активности лигнолитических ферментов <i>Leptinula edodes</i> при различных концентрациях кислорода в питательной среде.....	79
Лошкарева Т. В. Селен-зависимые ростовые и синтетические реакции растений <i>Melilotus albus</i> на селективном свете.....	80
Лукина А. П. Чистая культура <i>Thermodesulfovibrio sp.</i> N1 выделенная из геотермального подземного местообитания в Томской области.....	81
Малофий М. К. Влияние интенсивного засоления на физиологическое состояние проростков рапса в темноте и на белом свете.....	82
Малофий М. К., Дрозд А. В. Влияние брассиназола на развитие проростков рапса в темноте и на белом свете.....	83
Малофий М. К., Сиволобова Т. И. Протекторный эффект брассинолида на морфогенез проростков рапса при интенсивном засолении.....	84
Никиткин В. А.; Хиониди Э. Г. Влияние ионов меди на морфогенез и содержание фотосинтетических пигментов в <i>Lychnis chalconica</i> на красном свете.....	85
Рыболова Н. А. Биодеструкция органических соединений торфа аборигенной микрофлорой.....	86

Соломина Е. А. Investigation of copper entry into <i>Escherichia coli</i> using a copper-responsive biosensor.....	87
Стрелкова Е. В. Изучение устойчивости к тяжелым металлам ацидотолерантных грибов <i>Penicillium</i> sp.....	88
Филоненко Е. С. Влияние экистероидсодержащих растительных экстрактов на моноциты человека.....	89
Чигинцова А. Е., Бойко Е. В. Зависимость каллусогенеза гормональных мутантов <i>Arabidopsis thaliana</i> от света.....	90

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ. БИОФИЗИКА

Айтмагамбетова Г. С. Воспроизводимость ручной сегментации подкорковых структур на основании карт макромолекулярной протонной фракции.....	91
Воронков Н. С. Роль активных форм кислорода в формировании феномена раннего гипоксического прекондиционирования миокарда.....	92
Кисель А. А. Влияние флуоксетина на нейрогенез в гиппокампе в условиях тотальной ишемии мозга у крыс.....	93
Маркова Н. К. Сравнительная оценка морфо-функциональных свойств ремоделированного сердца в условиях хронической ишемии при разных сроках трансплантации аллопланта.....	94
Паршикова Ю. О. Освоение модели острой ишемии и последующей реперфузии сердца крысы.....	95
Шпакова В. С. Изучение противоязвенного действия флавоноидов <i>Lychnis chalconica</i> L. на моделях экспериментального ульцерогенеза.....	96

ЦИТОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА

Климова К. М.

Кластер полярных и бордюрных клеток в яйцевых камерах
Protoformia terranovaе R-D. (Diptera: Calliphoridae)..... 98

Паутова Д. Н., Геращенко Т. С.

Экспрессия генов клеточной миграции в различных
морфологических структурах рака молочной железы..... 99

Сафронова Г. В.

Исследование антибактериального действия субстанции
флавоноидов *Lychnis chalconica* L. на *Esherichia coli*
и *Staphylococcus aureus*..... 100

Сиднева Е. П.

Исследование эпигенетических нарушений при
злокачественных процессах в легких..... 101

Фаткуллина К. А.

Исследование антимикробного и противовоспалительного
действия субстанции флавоноидов лихниса халцедонского
на модели регенерации кожной плоскостной раны..... 102

Федоришин Д. А.

Различия в пространственной организации ядер цистоцитов
в германии *Calliphora erythrocephala* Mg. (Diptera: Calliphoridae)... 103

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Белокопытова Ю.А.

Организация государственного экологического надзора на
территории Кемеровской области..... 105

Ковалёв П. В.

Организация системы обращения с отходами на территории
сельских поселений..... 106

Козич М. И.

Модернизация земельного налога с целью стимулирования
эффективного использования земли и повышения доходов
местных бюджетов..... 107

Косюшко В. В.

Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду..... 108

Михневич Е. Л. Влияние пропускной способности транспортной сети на загрязнение атмосферного воздуха города Томска.....	109
Пивоварова А. В. Изучение влияния наночастиц оксида цинка на почвенную микрофлору.....	110
Райс Е. С., Безменко Д. Ю., Моторина А. А., Демидов Д. В., Бурыхина О. С. Роль студентов-экологов в очистке населённых пунктов от не- санкционированных мест размещения отходов и захламлённых мусорных площадок.....	111
Шабанова Н. Ю. Морфологические параметры хвои <i>Pinus sylvestris</i> , в условиях газодымового загрязнения атмосферы.....	112

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Бурова Е. К. Особенности учёта затрат в растениеводстве.....	114
Гейшторайтите А. М. Особенности калькулирования себестоимости продукции в животноводстве.....	115
Голосов А. А. Использование системы КРІ для повышения эффективности деятельности предприятий продовольственного комплекса.....	116
Гуляева В.Н. Проблемы развития российского рынка экологически чистой продукции.....	117
Гунько В. В. Проблемы внедрения инноваций на предприятиях АПК России... ..	118
Дадаев Е. С., Князева К. А. Влияние санкций на ассортиментную политику организаций АПК.....	119
Князева К. А., Дадаев Е. С. Специфика финансовых отношений в сельском хозяйстве.....	120

Макаревич А. О.	
Проблема импортозамещения и государственное регулирование АПК.....	121
Мартынова Е. К.	
Кредитование аграрного сектора как основной фактор развития сельскохозяйственного производства.....	122
Попова К. А., Вагнер А. Ю.	
Запрет на ввоз продовольственных товаров в Россию: особенности исполнения.....	123
Рудько Я. В.	
Проблемы сбыта в малом предпринимательстве АПК.....	124
Савельева А. С.	
Идея импортозамещения в условиях нестабильности.....	125
Семенова А. Г.	
Качество молока-сырья как ограничивающий фактор развития российского молочного рынка.....	126
Суденок Е. П.	
Модель развития российской промышленности. Решоринг как инструмент реиндустриализации.....	127
Тюркин Н. С.	
Актуальные проблемы развития рынка ценных бумаг в АПК.....	128
Хныченко Д. В.	
Государственная поддержка предприятий АПК.....	129
Юркина М. Ю.	
Стандарты в управлении проектами.....	130

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Вебер И. И.	
Что хотят изучать учащиеся в школе на внеурочных занятиях по биологии.....	132
Карелина О.А.	
Компетентностный подход в обучении биологии.....	133
Шишкина М. А.	
Условия и факторы, определяющие отношение учащихся к курению.....	134

«ПЕРВЫЙ ШАГ»

секция научных работ школьников

Бощенко А. И. Близорукость и пути ее профилактики у школьников.....	135
Жабунина А. В. Влияние минеральных удобрений на содержание витамина С в белокочанной капусте.....	136
Зоркольева А. В. Биоиндикационная оценка экологического состояния придорожных пастбищных земель п. Первомайск.....	137
Иванова П. А. Идентификация микроспоридии из комара <i>Ochlerotatus communis</i>	138
Коваль А. Р. Изучение физических свойств и химического состава лечебных грязей озер Алтайского края.....	139
Попова В. О. «Грязные» деньги.....	140
Пыкина А. Д. О разнообразии чешуекрылых г. Стрежевого и Александровского района.....	141
Смоленцева А. С. Чудесный земляной орех.....	142

Научное издание

СТАРТ В НАУКУ

МАТЕРИАЛЫ

**LXIV научной студенческой конференции
Биологического института**

Томск, 20–27 апреля 2015 г.

Издание подготовлено в авторской редакции

Тираж 200 экземпляров

Отпечатано на оборудовании издательства
ООО «Дельтаплан»

634041, г. Томск Тверская ул., 81