

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

СТАРТ В НАУКУ

**МАТЕРИАЛЫ
LXIII научной студенческой конференции
Биологического института**

Томск, 21–25 апреля 2014 г.

Томск
Издательский дом Томского государственного университета
2014

УДК 502/504; 57+58+59+63

ББК 28

С77

Редакционная коллегия:

канд. 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; д-р экон. наук Е.В. Нехода; канд. биол. наук И.Г. Коробицын.

С77 **Старт в науку** : материалы LXIII научной студенческой конференции Биологического института. Томск, 21–25 апреля 2014 г. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. – 136 с.

ISBN 978-5-94621-379-0

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.

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

УДК 502/504; 57+58+59+63

ББК 28

ISBN 978-5-94621-379-0

© Томский государственный университет, 2014

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗВИТИЯ *EISENIA FOETIDA* ANDREI ОТ СОСТАВА КОМПСТИРУЮЩЕЙ СМЕСИ НА ОСНОВЕ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД

В.И. Бутиков
viacheslavbutikov@gmail.com

Одной из наиболее серьезных проблем городов является накопление осадков сточных вод (ОСВ). Одним из перспективных способов утилизации ОСВ является вермикультивирование. Однако, нативные ОСВ, обладая избыточной влажностью и недостатком целлюлозосодержащих компонентов, не являются благоприятной средой для жизнедеятельности червей.

Целью данной работы было определение зависимости развития вермикультуры от состава различных компонентов, содержащихся в смеси. В задачи работы входило: подбор наполнителя для создания различных смесей на основе ОСВ, а также оценка пригодности для ведения вермикультуры данных видов смесей.

При проведении исследований использовались взрослые половозрелые особи лабораторной культуры *Eisenia foetida andrei*. Черви вместе с базовым субстратом были помещены в контейнеры емкостью 5 л на различные смеси на основе ОСВ из расчета 50 экз /л. В эксперименте нами были использованы смеси, состоящие в равных пропорциях из ОСВ и различных наполнителей. Показатели прироста биомассы червей фиксировались на протяжении двух месяцев.

По результатам эксперимента была выявлена закономерность зависимости развития червей от содержания мелкодисперсных целлюлозосодержащих компонентов. Чем выше содержание данных компонентов в смеси, тем более благоприятной она является для ведения вермикультуры. Из испытанных видов смесей оптимальной оказалась смесь ОСВ с опилом хвойных и лиственных пород деревьев.

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

БИОРЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕСОВ ЗАТО СЕВЕРСК

М.А. Ильина
mrnlm@mail.ru

Исследуемая территория является одним из крупнейших закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО) в России, но ресурсы имеют достаточно низкую изученность.

Социально-экономическое развитие территории во многом обусловлено ее ресурсным потенциалом, в структуре которого можно выделить и биоресурсы лесов. В ЗАТО Северск леса занимают 61,3% территории или 29752 га. Хвойные насаждения занимают 39% покрытой лесом площади, мягколиственные – 61%. Березовые леса занимают 40% площади и являются наиболее крупной лесной формацией. Из общего запаса древесины на долю хвойных приходится 48%, на долю лиственных – 52%. В ЗАТО Северск 7% лесной территории занято кедром сибирским. Ежегодный объем заготовки кедрового ореха может составлять более 50 т. Среди продуцирующей площади ягодных угодий 66,3% занимают заросли черники, 24% – клюквы, 7,4% – брусники, 2,3% – земляники. Максимальные ресурсы черники и брусники сосредоточены в мшисто-ягодниковой группе типов леса. Наибольший урожай белого гриба отмечается в условиях сосново-лишайникового фитоценоза, где средняя биологическая урожайность до 200 кг/га, а возможный объем заготовки около 2 т. Леса располагают также большими возможностями для развития пчеловодства. Общая площадь медоносов составляет более 2 тыс.га. Фауна млекопитающих включает 46 видов, что составляет 74% всего видового разнообразия фауны зверей Томской области, среди которых 3 вида, занесенных в Красную книгу Томской области. Лесные массивы играют большую роль как места обитания, гнездования и миграции минимум 145 видов птиц, относящихся к 14 отрядам, что составляет 43% от состава региональной фауны. На территории встречаются 10 видов птиц, занесенных в Красную книгу Томской области.

Проведенные исследования показали богатство и биоразнообразие лесов ЗАТО Северск, что обусловлено значительным разнообразием природных условий.

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

ВЕТРОВАЛЫ И ИЗМЕНЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ ЧЕРНЕВОЙ ТАЙГИ

Г.И. Истигечев
istigechev.g@yandex.ru

Черневая тайга предгорий и низкогорий юга Западной Сибири представляет собой барьерно-дождевые осиново-пихтовые высокотравные леса преимущественно на текстурно-дифференцированных почвах, реже из иных отделов. Текстурно-дифференцированные почвы черни отличаются наличием мощного элювиального по илу горизонта (до 50–80 см), благодаря чему получили название «глубокоподзолистых». Объектом исследований стал почвенный покров северной предгорной части ареала черневой тайги, представленный дерново-подзолистыми, серыми и темно-серыми почвами на лессовидных глинах.

Изначальной целью было описать следы и признаки ветровалов в фоновых глубокоподзолённых почвах черневой тайги. Среди группы признаков, связанных с изменением гранулометрического состава были обнаружены не только те, что связаны с простым перемешиванием уже сформированной массы, но и связанные с элювиально-иллювиальными процессами, активизирующимися при действии вывала. Установлено, что при ветровале происходят следующие процессы, влияющие на гранулометрический состав:

- 1) Частичное перемешивание почвенных горизонтов.
- 2) Перемывание обнаженной почвенной массы на ветровальном коме, сопровождающееся сепарацией микроагрегатов и элементарных почвенных частиц.
- 3) Активизация лессиважа связанная с дезагрегацией почвенной массы и растворением «почвенных клеев» при оглеении и т.д.
- 4) Перемещение гор. ВТ в вышележащие облепченные горизонты и обратный процесс.

Ветровалы в черневой тайге не только механически перемешивают почвенную массу, но и активизируют ряд процессов, проявляющихся особенно ярко в первые 5–10 лет, что отражается в появлении ряда морфем, морфонов, и полиморфонов которые не могут формироваться фронтальными радиально-латеральными процессами.

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

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА АГРОСТРАХОВАНИЯ В РОССИИ

А.Б. Казанцева
Allexsandra13@mail.ru

Сельскохозяйственное производство – один из рискованных видов предпринимательской деятельности. В сельском хозяйстве принято выделять следующие риски: макроэкономические, технико-технологические, природно-климатические, производственные, ценовые и институциональные. Страхование – один из способов управления рисками. Агрострахование сегодня достигло высокого уровня развития во многих зарубежных странах (США, Канада, Испания, Япония, Китай), в большинстве из которых действует государственно-частная модель с различной степенью участия государства и частного сектора. В России система сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой действует с 1 января 2012 года в связи с принятием Закона № 260-ФЗ от 25 июля 2011 года. Законом предполагается компенсация ущерба сельхозпроизводителям в случае гибели более 30% урожая и субсидирование государством 50% страховой премии аграрию.

Однако Закон не решает проблем, сдерживающих развитие рынка сельскохозяйственного страхования в России, таких как: недоверие аграриев к сложившейся системе агрострахования и создание стимулов для страхования сельхозпроизводства, отсутствие единых стандартов и достаточного числа экспертов, неготовность сельхозпроизводителей в срок заключить договор страхования и внести страховой взнос до наступления страхового случая, а также отсутствие контроля за деятельностью субъектов рынка сельскохозяйственного страхования.

Для решения этих проблем необходимо разработать квалификационные требования к работникам страховых компаний и к экспертам, организовать контроль за их деятельностью, разработать стандартные страховые продукты, унифицированные процедуры осмотра, оценки ущерба, андеррайтинга и урегулирования убытков. Необходима корректировка перечня покрываемых рисков с учетом региональной специфики в оценке риска и определение тарифной методики в соответствии с диверсификацией риска.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент В.С. Чувакина

ВЛИЯНИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ РЕАКЦИЙ ПРОРОСТКОВ РАПСА В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ

М.К. Малофий, А.В. Мануйлова
marina_malofii@mail.ru

Среди неблагоприятных для растений факторов одним из самых распространенных является засоление. Около 20% всех орошаемых земель в мире засолено. В ответ на действие хлоридного засоления растение мобилизует энергетические и структурные ресурсы для формирования защитных механизмов, которые обеспечивают адаптацию организма к изменившимся условиям обитания.

Одним из потенциальных способов защиты растений от хлоридного засоления может быть их обработка фитогормонами, среди которых наибольший интерес представляют брассиностероиды, обладающие рядом преимуществ перед другими гормонами.

Объектом исследования служили растения рапса *Brassica napus* L. сорта Вестар. Для изучения защитного действия брассиностероидов при хлоридном засолении семена проращивали на растворе эпибрассинолида (10^{-10} и 10^{-8} М). Оценивали негативный эффект, вызываемый высокой концентрацией NaCl (175 мМ). В качестве контроля использовали проростки, выращенные на дистиллированной воде. Последующее культивирование растений осуществлялось на белом свету. Ростовые показатели растений и содержание фотосинтетических пигментов анализировали на 7 сутки от начала выращивания растений в условиях засоления.

Нами выявлено, что эпибрассинолид обладал высокой солезашитной активностью на рост проростков и на накопление фотосинтетических пигментов. Наибольшее защитное действие при засолении на ростовые показатели и физиологические показатели растений рапса проявлял ЭБЛ в высокой концентрации 10^{-8} М.

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

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.И. Мурзин
Moor.a.i@yandex.ru

Картофель в Томской области является одной из основных культур и занимает главное место в питании большинства населения. По данным Росстата на 2012 год в Томской области посевные площади под картофель составили 15,9 тыс. га, урожайность 134 ц/га, валовой сбор 207,4 тыс.т. Рентабельность производства картофеля в сельхозпредприятиях области в среднем 21%. Лидером по структуре производства картофеля являются хозяйства населения, что составляет 88,3% от всего производства. И значительна малая доля, приходится на сельскохозяйственные организации (6,8%) и крестьянско-фермерские хозяйства (4,9%).

Проблемы производства картофеля связаны с рядом причин:

- низкое производство картофеля в секторе сельхозпредприятий и крестьянско-фермерских хозяйств;
- отсутствие базовых предприятий по производству оригинального и элитного семенного картофеля;
- нарушение системы сортосмены и сортообновления;
- низкая материально-техническая база хозяйств;
- ухудшение фитосанитарной ситуации в посадках картофеля.

В Томской области допущены к использованию двенадцать сортов картофеля, в том числе четыре сорта томской селекции (Антонина, Саратовский, Кетский, Солнечный). В среднем за три года самую высокую урожайность показал ранний сорт Антонина (25,6 т/га). У него наиболее высокий выход товарных клубней (84,0%) и высокая крахмалистость 16,1%. Отмечена высокая урожайность у среднеспелого сорта Кетский (22,2 т/га), выход товарных клубней 97%, содержание крахмала 14,2%.

В современных условиях развитие эффективного производства картофеля должно осуществляться на использовании районированных сортов, качественного семенного материала и высокоэффективных технологий.

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

ИЗУЧЕНИЕ АССОЦИИИ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ CYP1A2, CYP2D6 С РАЗВИТИЕМ ЛЕКАРСТВЕННО ИНДУЦИРОВАННОЙ ТАРДИВНОЙ ДИСКИНЕЗИИ У БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЕЙ

И.В. Пожидаев
craig1408@yandex.ru

Тардивная дискинезия является одним из побочных эффектов антипсихотической терапии больных шизофренией. Клинический ответ на антипсихотические препараты может быть различным. У каждого пациента имеются свои генетические особенности, определяющие фармакологический ответ. В организме человека существует система цитохромов Р-450, которая входит в класс гемопротеинов и относится к цитохромам типа b. В данной системе выделяют множество подсемейств, ответственных за различные реакции биотрансформации лекарств на разных фазах метаболизма. Наибольший интерес в данном исследовании представляют подсемейства цитохромов CYP1A2 и CYP2D6.

Изучение ассоциации полиморфных вариантов генов CYP1A2 и CYP2D6 у больных шизофренией с тардивной дискинезией позволит определить, как данные гены проявляют участие в формировании побочных эффектов в ответ на нейролептики.

Выборка для исследования составила 353 пациента с шизофренией. Выборка для контроля составила 79 психически и соматически здоровых лиц. Генотипирование проводилось по локусам CYP1A2*1F, CYP2D6*3, CYP2D6*4.

В ходе исследования были получены следующие результаты: значимых отличий в распределении генотипов полиморфных вариантов генов CYP1A2*1F и CYP2D6*3 в группах контроля и больных шизофренией не обнаружено. Показана ассоциация полиморфного варианта гена CYP2D6*4 с развитием шизофрении ($\chi^2=6,097$, $p<0,047$); ассоциации полиморфных вариантов генов CYP1A2*1F, CYP2D6*3 и CYP2D6*4 с развитием лекарственно-индуцированной орофациолингвальной и тораколюмбальной тардивной дискинезии у пациентов с шизофренией не выявлено.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. ФГБУ «НИИПЗ» СО РАМН Н.М. Вялова

АГРОНОМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ

ВЛИЯНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ *PSEUDOMONAS SP.*, *ACTINOMYCES SP.* И *TRICHODERMA VIRIDE* НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КУКУРУЗЫ И ПШЕНИЦЫ

М.Д. Акинина
maakin1993@yandex.ru

В последние годы возрастает потребность сельского хозяйства в препаратах, которые позволяют сохранить урожай или хотя бы его часть при водном дефиците, засолении почв, действии низких и высоких температур, снизить вредное влияние на растение избыточного количества тяжелых металлов и ксенобиотиков. Поэтому большое внимание в этом направлении уделяется действию на растения фиторегуляторов.

Выяснение механизмов формирования и функционирования уникальных биологических систем – ассоциаций растений и микроорганизмов – является одним из актуальных вопросов в биологии.

В связи с этим целью исследований было изучение влияния микроорганизмов, изолированных из копролитов дождевых червей, на рост и развитие зерновых культур с С3 типом фотосинтеза (пшеницы) и с С4 типом фотосинтеза (кукурузы) в условиях лабораторного вегетационного опыта.

Для достижения поставленной цели было изучено влияние микроорганизмов, изолированных из копролитов дождевых червей, на морфометрические показатели зерновой культуры пшеницы (всхожесть, длина, вес растений), а также на морфометрические показатели зерновой культуры кукурузы (всхожесть, длина, вес растений и площадь листовой пластинки).

Ростостимулирующий эффект от обработки семян пшеницы (*C-3 тип фотосинтеза*) проявился в статистически достоверном 10-11%-м увеличении длины проростков пшеницы на фоне незначительного снижения зеленой массы.

Предпосевная обработка семян кукурузы накопительными культурами исследованных микроорганизмов в целом способствовала увеличению площади листовой пластинки кукурузы, однако наиболее заметно и ста-

тистически достоверно ростостимулирующий эффект проявился на самом молодом 4-м листе проростка кукурузы.

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

СИМБИОТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕГУЛЯЦИИ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА *MEDICAGO LUPULINA L.* В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ж.Е. Актокалова
Zhaksyul1991@mail.ru

Выращивание бобовых существенно позволяет сэкономить использование азотных удобрений, снизить содержание нитратов, и в результате получить экологически чистые дешевые корма для животных. Биологическая фиксация атмосферного азота осуществляется бобовыми растениями при взаимодействии с ассоциативными или клубеньковыми бактериями (ризобиями). Симбиотические системы на основе ризобий не требуют внесения азотных минеральных удобрений и удорожания агротехники, их возделывание способствует улучшению почвенного плодородия, что может быть использовано для восстановления деградированных почв, которые, в свою очередь, будут способствовать устойчивому развитию экологически чистой кормовой базы.

В работе использовались штаммы ризобий *Synorhizobium meliloti* A1, A5, A6, A8, A9 и штамм арбускулярно микоризного гриба (АМГ) *Glomus intrradices* – изолят СИАМ 8. Эндомикоризные грибы и сорт люцерны хмелевидной Мира получены из коллекции НИИ сельскохозяйственной микробиологии РАСХН в рамках работы Географической сети опытов. Эксперименты проведены в течение трех вегетационных периодов 2011–2013 г. на серой лесной почве структурного подразделения «Богашовское» НИИ торфа и сельского хозяйства.

В условиях гумидного холодного климата Томской области максимальная симбиотическая эффективность показана для варианта инокуляции семян «Штамм *Synorhizobium meliloti* A-5» с прибавкой урожая на 24% относительно контроля. Присутствие гриба *Glomus intrradices* в составе микробоценоза *Synorhizobium meliloti* A-5 повышает биомассу укосов на 19% по сравнению с обработкой семян только ризобиями. Для дизайна микробиологических почвоудобрительных

препаратов перспективны консорциумы на основе штамма А-1 и варианта «Штамм А-8 + *Glomus intrradices*».

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

ЛУК АЛТАЙСКИЙ – ЦЕННАЯ ПИЩЕВАЯ И МЕДОНОСНАЯ КУЛЬТУРА

А.А. Богомолова
agronom@sibmail.ru

Лук алтайский (*Allium altaicum* L.) – является ценной пищевой, лекарственной, декоративной и медоносной культурой. В природе встречается в горах Южной Сибири (Алтай, Тува, Саяны), Монголии, Прибайкалья и Забайкалья. Благодаря крупной луковице местное население использует этот многолетний лук в пищу. Луковицы заготавливают в больших количествах, поэтому в ареалах его распространения массовые заготовки приводят к уничтожению вида. Лук алтайский занесен в Красную Книгу РФ, Республик Алтай и Тыва. Этот вид лука можно выращивать в культуре. Он легко размножается семенами и делением куста. Образует мощные кусты, состоящие из десятков луковиц и большого числа листьев. Листья используются в пищу с момента отрастания и до начала цветения. В них отмечается более высокое содержание витамина С по сравнению с репчатым луком, что обеспечивает его ценность еще и как лекарственного растения. Цветение душистых соцветий растянуто и продолжается около 30 дней. Пчёлы и шмели охотно посещают растения лука алтайского.

Цель исследований: определить влияние сроков хранения и стимуляторов роста на посевные качества семян лука алтайского.

Исследования проводили в Сибирском ботаническом саду ТГУ. В коллекциях лук алтайский представлен 7 образцами разного географического происхождения. В лабораторном опыте использовали семена урожая 2012–2013 гг. Для определения посевных качеств семян использовали ГОСТ 12038-84. Семена проращивали в чашках Петри. Энергию прорастания определяли на 5 день, всхожесть на 12 день.

В результате исследований выявлено, что после 6 месяцев хранения семена имеют высокую лабораторную всхожесть (98,0%). Обработка семян стимуляторами роста увеличивает только энергию прорастания. В варианте с альбит энергия прорастания возрастает на 6,7% и в варианте с

оберегом на 30,0%. Всхожесть семян после 18 месяцев хранения снижается до 78,0%. Стимуляторы роста не оказывают положительного влияния на посевные качества семян.

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ СВЕРХЯРКИХ СВЕТОДИОДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРЕСС-САЛАТА (*LEPIDIUM SATIVUM L.*) В ТЕПЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Э.Р. Горпинич, В.В. Волкоморов, К.С. Рогаев

В настоящее время экономическое положение большинства тепличных хозяйств в России критическое из-за постоянно повышающихся расходов на электропотребление, в том числе – систем освещения. Актуально создание энергоэффективных осветительных установок, обладающих возможностью регулировки фотопериода и спектрального состава света, а также отработка оптимальных условий выращивания сельскохозяйственных растений в условиях светокультуры.

Настоящая работа посвящена оценке возможности использования системы искусственного освещения растений на основе LED при выращивании кресс-салата (*L. sativum*) в тепличных условиях.

В качестве тест-объекта использовался кресс-салат (*L. sativum*) в качестве источников света были использованы: люминесцентная лампа NTL-T4 – 16Вт, LED-система авторской конструкции и натриевая лампа высокого давления ДНаЗ – 150 Вт. Система на основе LED была настроена на излучение светового потока, равноэнергетического по красной, синей и зеленой областям спектра с уровнем освещенности 2600 Люкс. В исследование были включены по 100 растений из каждой группы. При сравнении эффективности использования данных источников света учитывались: длина надземной части растения, сырой вес надземной части, сырой вес семян, содержание суммы хлорофиллов (a+b) и флавоноидов (мг на см²), а также индекс азотного баланса (NBI).

Показано, что группа растений, выращенных с использованием LED характеризовалась наибольшим весом и наименьшим вытягиванием по сравнению с остальными группами растений (значимого уровня при сравнении с натриевой лампой эти различия достигли только в весе семя-

долей, длина стебля – на уровне тенденции ($p < 0,09$). Кроме того, данная группа растений отличалась наибольшим содержанием флавоноидов ($p < 0,05$). По содержанию суммы хлорофиллов и NBI эта группа значительно превосходила контрольную группу и растения, выращенные под люминесцентной лампой, но от группы натриевой лампы статистически не отличались ($p > 0,05$).

Научные руководители – д-р биол. наук, профессор Т.П. Астафурова; ст. преподаватель В.А. Коняшкин; канд. биол. наук. М.С. Ямбуров

БИОЛОГИЧЕСКИЕ, АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *BROMUS INERMIS* LEYSS. И ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЗАТОПЛЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА

Н.Б. Григорьева
tasha_boo@mail.ru

Объектом данного исследования являлся костер безостый (*Bromus inermis* Leyss.) семейства злаки (Poaceae). Костер безостый – это многолетний корневищный верховой рыхло-кустовой злак озимо-ярового типа развития. Его корневая система хорошо развита и углубляется в землю на 1,5–2,0 м.

Культура зимо- и морозоустойчива, не требовательна к почвам, однако лучшими для него считаются суглинистые и супесчаные почвы. Также, это одна из наиболее засухоустойчивых многолетних злаковых трав, способных выдерживать длительное затопление.

Кострец относится к ценным кормовым культурам, широко используется в луговодстве и полевом травосеянии, а также в борьбе с эрозией почв в овражных и горных районах.

В лабораторных условиях в климатической камере изучали влияние месячного затопления на содержание белка в различных органах растений. Двухнедельные опытные проростки костра безостого подвергали месячному затоплению корневой системы, так чтобы вода на 1 см была выше поверхности почвы. Контрольные растения находились при этом в условиях нормальной влагоемкости. Через один месяц в корнях и листьях контрольных и опытных растений определяли содержание белка по методу Бредфорд. В листьях растений в контроле содержание белка составляло 38 мг/1 г сырой массы. У опытных растений под влиянием затопле-

ния корневой системы количество белка понижалось до 25 мг/1 г сырой массы и составляло 66% от контроля. В корнях было обнаружено более высокое содержание белка в условиях корневой гипоксии по сравнению с контрольными растениями. Количество его в контроле составляло 10 мг/1 г сырой массы, а в опыте увеличивалось в 1,5 раза (15 мг/1 г сырой массы) по сравнению с соответствующим контролем.

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

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

А.Е. Ермаков
Golden_king@bk.ru

Козлятник восточный, или галега восточная (*Galega orientalis* Lam.) – многолетнее травянистое растение семейства Fabaceae. Культивируется как ценная кормовая, медоносная и сидеральная культура. Обладает ценными свойствами, такими как долголетие в агроценозах, высокий урожай зеленой массы (25–35 т/га) и семян (до 8 ц/га), высокая кормовая ценность, устойчивость к вредителям и болезням. Одна из проблем в технологии возделывания козлятника – неравномерность прорастания семян вследствие твердосемянности, что ведет к засорению полей.

Цель исследования: изучение особенностей прорастания семян козлятника восточного в лабораторных условиях.

Объект исследования семена козлятника репродукции СибБС урожая 2004 г. и 2013 г. Посевные качества семян определяли путем проращивания в чашках Петри на фильтровальной бумаге при температуре 20 °С (ГОСТ 12038-84). В опыте использованы нескарифицированные и скарифицированные семена.

Семена козлятника, хранившиеся в течение 8 месяцев, обладают высокой всхожестью – жизнеспособность семян достигает 95%. Большая часть семян находится в состоянии физического покоя. Всхожесть нескарифицированных составляет 10%. После скарификации всхожесть семян увеличивается на 15%. Жизнеспособность семян урожая 2004 г. сохраняется на уровне 92%. Всхожесть скарифицированных семян составляет 45%, что на 41% больше, чем у нескарифицированных семян.

Семена козлятника восточного, выращенные в условиях Томской области, отличаются высокими посевными качествами, которые сохраняются в течение 10 лет и более. Семена характеризуются высоким процентом твердосемянности (более 80%), которая не преодолевается полностью после скарификации. Необходим поиск эффективных способов преодоления физического покоя семян козлятника.

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

РАЗМНОЖЕНИЕ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Н. Кисель
01006@sibmail.com

Смородина красная – высокоурожайная и зимостойкая ягодная культура. Ее ягоды содержат значительный набор витаминов, микроэлементов, сахаров, органических кислот, а также пектины, антоцианы и дубильные вещества. В пищевой промышленности ягоды используют для приготовления соков, морсов, желе, мармелада и вина. Целебные свойства ягод сохраняются и в продуктах переработки. В настоящее время практически отсутствуют промышленные насаждения смородины красной в связи с отсутствием сортов и качественного посадочного материала.

Цель исследований: изучить особенности размножения новых сортов смородины красной способом зеленого черенкования. Исследования проводились в Сибирском ботаническом саду ТГУ в 2013 году. Объектами исследований являлись сорта смородины красной: Красная Андрейченко, Дар Орла, Джонхир Ван Тетс, Красная крупная, Лакстон Перфекшн, Устина.

Результаты исследований показали, что большинство новых сортов имеют высокую укореняемость (92,9–100%). Отмечена низкая укореняемость у сортов Дар Орла (68,0%) и Устина (75,0%). Использование корневины при черенковании увеличивает укореняемость у этих сортов соответственно на 47,1 и 13,3%. Корневин положительно влияет на морфометрические параметры развития надземной части и корневой системы черенков. Он увеличивает количество корней (4,7–153,8%) и их длину (3,0–53,0%). В результате проведенных исследований установлено, что

при размножении смородины красной зелеными черенками необходимо использовать стимулятор роста корневин.

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

РЕАЛИЗАЦИЯ НУТРИСТАТА ПУТЕМ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО РЕГУЛЯТОРА ПОДАЧИ ПИТАТЕЛЬНОГО СУБСТРАТА НА ФЕРМЕНТЕРЕ ФА-01

А.А. Козыкин
bon1105@mail.ru

В настоящее время для проведения успешного культивирования микроорганизмов используют различные варианты системы управления. В ферментере ФА-01 фирмы «Проинтех» имеется система управления пропорционального регулятора, которая является простой и наиболее распространенной. Однако данная система управления не подходит для непрерывного культивирования микроорганизмов, работающего по принципу нутрилата.

Задача данного исследования: составить систему управления нутрилата и внедрить ее в эксплуатацию, для дальнейшего культивирования микроорганизма в условиях непрерывного культивирования.

В ходе экспериментальных работ была разработана система управления нутрилатом при непрерывном культивировании в данном ферментере. Экспериментальные исследования были проведены на искусственно созданных условиях. В качестве питательной среды в ферментере использовались буферные растворы щелочи и кислоты. Это дало возможность расчету зоны нечувствительности от уставки. Экспериментальным путем было выявлено, что для работы такой системы необходимо установка большой зоны нечувствительности. Например, при уставки $pH=5,5$ надо указать зону нечувствительности 1,5. При непрерывном культивировании сигналом окончание питательного субстрата и его подача в культуру являлось отклонение установленного параметра от зоны нечувствительности. Таким образом, нами разработана система управления ферментера ФА-01 для непрерывного культивирования микроорганизмов, работающего по принципу нутрилата.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор А.К. Сибатаев

ВЛИЯНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ *PSEUDOMONAS SP.*, *ACTINOMYCES SP.* И *TRICHODERMA VIRIDE* НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА

В.В. Кологривова
lera_karosta@mail.ru

Современная технология возделывания сельскохозяйственных культур предусматривает обязательное использование методов химической защиты, таких как опрыскивание инсектицидами и фунгицидами. Однако данные способы борьбы экологически небезопасны, поэтому весьма актуальным является поиск новых и дальнейшее совершенствование уже имеющихся средств защиты растений. При этом одной из реальных альтернатив химическим средствам могут стать микробиологические препараты.

Целью работы было изучение влияния микроорганизмов, изолированных из копролитов дождевых червей *Eisenia fetida*, на рост и развитие овощной культуры огурца в условиях лабораторного вегетационного опыта.

Для достижения данной цели в ходе экспериментальных исследований мы провели предпосевную обработку семян огурца (сорт Серпантин) накопительными культурами микроорганизмов, выделенных из копролитов дождевых червей *Eisenia fetida*. Согласно результатам исследований использованные микробные культуры не оказали достоверного влияния на такие параметры вегетативного роста как длина и зеленая масса огурца. Ростостимулирующее воздействие предпосевной обработки семян огурца накопительными культурами исследованных микроорганизмов статистически достоверно проявилось в почти 2-кратном увеличении площади листовой пластинки самого молодого 6-го листа в варианте с использованием *Pseudomonas sp.*

С практической точки зрения весьма важным является тот факт, что обработка семян огурца микробными культурами способствовала 27–94%-му увеличению количества бутонов и 2–5-кратному увеличению цветков на 1-м растении. При этом наибольший эффект обеспечила бактериализация семян огурца культурой *Pseudomonas sp.*

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРТОВ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ФИТОТЕСТИРОВАНИИ

А.С. Куликова
alena-tomsk@mail.ru

Биотестирование считается эффективным методом оценки потенциальной опасности химического, физического или биологического воздействия на природные среды, в том числе почву. Фитотестирование основано на чувствительности растений к экзогенному химическому воздействию, что отражается на ростовых и морфологических характеристиках.

Цель нашего исследования: подбор оптимального сорта фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris*) для целей фитотестирования.

Объекты исследования – 4 сорта фасоли обыкновенной: Бийчанка, Светлая, Рант, Секунда. Методика исследования: современная технология фитотестирования путем проращивания семян в прозрачных пластиковых планшетах «Фитоскан»

Несмотря на то, что семена всех сортов показали 100%-ную всхожесть, уже в первые дни исследования были видны различия между прорастанием разных сортов. Семена зерновых сортов (Бийчанки и Светлой) медленнее поглощают воду и набухают, чем сорта полуовощной фасоли. Особенно наглядны различия между проростками разных сортов в конце проращивания.

Статистическая обработка данных показала, что проростки сорта Рант отличаются более крупными размерами гипокотыля ($12,1 \pm 0,8$ см) и корня ($9,5 \pm 0,6$ см). Они также характеризуются меньшей степенью варьирования признаков, о чем свидетельствует невысокое значение коэффициента вариации (CV) на уровне 15–17%.

Полученные нами результаты исследований свидетельствуют о наличии сортовой специфичности в прорастании фасоли обыкновенной. Среди испытанных нами 4-х сортов наилучшие результаты показал сорт Рант, семена которого быстро поглощали воду и равномерно прорастали. Проростки этого сорта выровнены и отличаются крупными размерами, что позволяет рекомендовать этот сорт в качестве тест-растения для проведения фитотестирования химических веществ с использованием пластиковых планшетов.

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

ГРИБНАЯ ИНФЕКЦИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ХОЗЯЙСТВЕ ООО «СПАС» ТОМСКОГО РАЙОНА

К.В. Майер
Krisss92@sibmail.com

Качественные семена – одно из условий получения высоких урожаев зерновых культур. В данной работе исследовался семенной материал хозяйства ООО «Спас», поля которого расположены в с. Турунтаево (Томского района Томской области). В хозяйстве выращивают яровые зерновые культуры (пшеница, овес, ячмень) в основном на корм скоту. Часть урожая используется в качестве семенного материала. Исследование посевных качеств зерна проводилось в 2012 и 2013 гг. Материал был отобран стандартными методами (ГОСТ 12036-85). Перед исследованием семена хранились 5-6 месяцев на складе данного хозяйства. После отбора проб образцы семян были исследованы на наличие инфекции рулонным методом (ГОСТ 12044 – 93). Для исследования были отобраны семена пшеницы «Ирень», овса «Ача», ячменя «Тагурчанин». В 2012 году было исследовано по 25 семян каждой культуры, в 2013г. – по 75.

По результатам исследований в 2012 и 2013гг. энергия прорастания у семян пшеницы была 76% и 59%, соответственно, у ячменя – 84% и 49%, у овса – 64% и 73%. Всхожесть семян по результатам 2012 и 2013гг. составила: для пшеницы – 96% и 68%, для ячменя – 88% и 53%, для семян овса – 76% и 80%. Из результатов видно, что и энергия прорастания, и всхожесть у образцов 2012 года выше, чем у образцов 2013г.

При прорастании семян были выявлены возбудители корневых гнилей (*Alternaria*, *Helminthosporium* (син. *Bipolaris*), *Fusarium*), а также сапротрофные грибы (*Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium*). Соотношение инфекции всходов пшеницы в 2012 и 2013гг. было следующее: *Alternaria* – 42% и 20%, *Helminthosporium* – 16% и 6%, *Fusarium* – 19% и 0. На всходах ячменя в 2012 и 2013 гг. возбудители корневых гнилей присутствовали в следующем соотношении: *Alternaria* – 40% и 36%, *Helminthosporium* – 13% и 7%, *Fusarium* – 17% и 0. На семенах овса в 2012г. и 2013 гг. были выявлены следующие результаты: *Alternaria* – 40% и 41%, *Helminthosporium* – 22% и 23%, *Fusarium* – 26% и 0.

Возможно, снижение посевных качеств семян в 2013г. связано с нарушением технологии возделывания: более поздний посев (в связи с холодной и дождливой весной) и ранняя уборка урожая (засушливое ле-

то). Вероятно, отсутствие на семенах 2013 г. грибов рода *Fusarium* связано также с засушливыми условиями второй половины лета.

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

ВЕРМИКУЛЬТУРА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК КОРМОВОГО БЕЛКА ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

О.И. Скорюпина
sinkaeee@gmail.com

Одним из самых эффективных способов борьбы с хронической нехваткой кормового белка – культивирование в искусственных условиях компостных червей *Eisenia fetida* и его разновидностей. Имея высокий потенциал роста (увеличение биомассы в 10–15 раз при ведении вермиккультуры) и нетребовательность к пище (практически все органические отходы сельскохозяйственного производства) черви данного вида могут успешно разводиться на мини-фермах и в индивидуальных хозяйствах.

В настоящее время разработаны технологии наработки биомассы червей и получения высокопродуктивного удобрения – вермикомпоста. Однако остаются открытыми вопросы наработки белковой массы, пригодной для последующего использования не только в сельском хозяйстве, но и в пищевой и фармацевтической промышленности. В настоящее время проводится лишь переработка червей в сухие вермикорма для животных, которые используются как белково-витаминный премикс при кормлении рыбы, птицы и домашних животных.

Нами начаты исследования по разработке методики очистки дождевых червей от содержимого кишечника для последующего использования полученной биомассы в качестве белковой подкормки и для получения биологически активных добавок. В настоящее время определены виды почвозамещающего субстрата и гидротермические условия для получения червей, пригодных для последующего тестирования в качестве пищевых добавок.

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

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПРЕПАРАТОМ «ГУМОСТИМ+КАЛЬЦИЙ» НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЯЧМЕНЯ

А.В. Немчанинова
chuvstvalive@mail.ru

Цель данного исследования заключалась в определении влияния препарата «гумостим+кальций» на морфометрические и физиологические параметры ячменя в начальные фазы онтогенеза, в частности на всхожесть, площадь и длину проростков, содержание фотосинтетических пигментов, чистую продуктивность фотосинтеза, азотный статус. Семена, обработанные препаратом в дозах 0,001% и 0,0001%, были предоставлены НИИ сельского хозяйства и торфа РАСХН. Выращивание проводилось в климатической камере при оптимальных условиях.

Обработка семян исследованным препаратом не повлияла на всхожесть семян, однако привела к увеличению морфометрических параметров. При обработке семян дозой препарата 0,001% и 0,0001% площадь листьев увеличилась соответственно на 29% и 13% по сравнению с контролем. Определение содержания фотосинтетических пигментов спектрофотометрическим методом и с помощью сенсорного портативного прибора «Дуалекс» показало, что количество хлорофилла *a* в 7-дневных листьях ячменя возросло по сравнению с контролем на 21%, хлорофилла *b* на 19% в варианте с 0,001% дозой препарата, количество каротиноидов почти не изменялось. В этом же варианте чистая продуктивность фотосинтеза увеличивалась на 61%, а при обработке препаратом дозой 0,0001% – на 51%. Кроме этого, возрос азотный статус в листьях растений.

Таким образом, проведенные исследования показали, что обработка семян ячменя 0,001% и 0,0001 % дозами препарата «гумостим+кальций» оказала положительное влияние на ростовые и фотосинтетические параметры данной культуры в начальные фазы онтогенеза. Наиболее эффективной является обработка данным препаратом в дозе 0,001%.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент А.П. Зотикова

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ (*FESTUCA PRATENSIS* HUDS) И УСТОЙЧИВОСТЬ К КОРНЕВОЙ ГИПОКСИИ

Е.А. Фетисова
92_liza_92@mail.ru

Объектом исследования служили растения овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds) семейства злаки (Poaceae L.). Овсяница луговая – культура устойчивая к вытаптыванию и переувлажнению, то есть способна переносить гипоксические условия и многократно возобновлять рост. На засуху реагирует отрицательно, хотя по засухоустойчивости превосходит тимopheевку луговую. При недостатке влаги в верхнем слое почвы всходы гибнут, особенно при позднем посеве. Отрицательная реакция на почвенную засуху объясняется очень медленным ростом корней в первый год жизни. Оптимальная влажность для ее развития 70–85 %. Влаголюбивое растение, выдерживает затопление паводковыми водами до 25–28 дней, хотя при этом снижается вес растения, масса корней, процент кустящихся растений и число побегов на растении. В настоящее время овсяница луговая все шире возделывается в увлажненных районах, в том числе на улучшенных и культурных сенокосах и пастбищах, как в чистом виде, так и в смеси с клевером и люцерной. Хорошо произрастает на заливных затопляемых лугах и на осушенных болотах.

Для изучения влияния затопления на содержание белка у овсяницы луговой семена проращивали в почве. Через две недели после появления всходов контрольные растения продолжали поливать как обычно, а опытные затапливали так, чтобы вода на 1 см была выше поверхности почвы. Через один месяц в корнях и листьях контрольных и опытных растений определяли содержание белка по методу Бредфорд. В листьях овсяницы луговой в контроле содержание белка составляло 29 мг/1 г сырой массы. У опытных растений под влиянием затопления корневой системы количество белка снижалось до 22 мг/1 г сырой массы и составляло 76% от контроля. В корнях было обнаружено более низкое содержание белка, количество его в контроле составляло 25 мг/1 г сырой массы, а в опыте снижалось до 19 мг/1 г сырой массы и составляло 76% от соответствующего контроля.

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

БОТАНИКА И ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

ИНТРОДУКЦИЯ *GLYCYRRHIZA GLABRA* L. В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ТГУ

Т.А. Баженова
tinybajenova@gmail.com

Объектом изучения является представитель рода *Glycyrrhiza* L.: *G. glabra*, солодка голая, многолетнее травянистое растение сем. Fabaceae. Стебли голые или негусто короткоопушенные с редко рассеянными точечными железками. Листья непарно-перистосложные с 3–10 парами яйцевидных или ланцетовидных листочков.

Данное растение широко используется как в народной, так и в официальной медицине, как отхаркивающее, смягчительное, противовоспалительное, мочегонное, слабительное, антацидное, обволакивающее средство. Кроме того, используется как кормовая, техническая, съедобная культура. В диком виде произрастает в степной зоне, на песчаных и солонцеватых участках, в полупустынях и пустынях в оазисах в Европе, на Кавказе, Малой и Средней Азии, Иране, Афганистане, Западном Китае (Флора Сибири, 1994).

Целью работы является изучение морфобиологических параметров и фертильности пыльцевых зёрен интродуцируемых особей солодки. Работа была выполнена на базе лаборатории интродукции лекарственных растений Сибирского ботанического сада (СибБС) Томского государственного университета. Исследования проводились на учебно-экспериментальном участке СибБС ТГУ в течении двух лет. Форму и размер пыльцевых зерен описывали, используя классификацию G. Erdtman, 1952. Фертильность пыльцевых зёрен изучали, используя метод дифференциальной окраски (Паушева, 1988).

Нашими исследованиями установлено: зрелые пыльцевые зерна одинокые, средней величины, сфероидной формы, экваториальный диаметр варьировал в среднем от 28,9 нм до 31,9 нм. Фертильность пыльцевых зёрен интродуцируемых особей солодки голой, в среднем составляет 91%.

Научный руководитель – канд. биол. наук, науч. сотр. Н.С. Зиннер

ИНТРОДУКЦИЯ *GLYCYRRHIZA ECHINATA* L. В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ТГУ

Д.Р. Борисова
Borisowa.darya@mail.ru

Объектом изучения является представитель рода *Glycyrrhiza*: *Glycyrrhiza echinata* L. (солодка щетинистая) из семейства Fabacea L. В диком виде встречается в Украине (Карпаты, Днепропровский район), в Крыму, в Молдове, в европейской части России (Верхне-Донской, Причерноморский, Заволжский, Нижневолжский районы), на Кавказе, в Западной Сибири (Верхне-Тобольский район). Растет группами или разреженными зарослями в долинах рек, речек, на лугах, по берегам озер, стариц, канавам, сорное по краям полей (Флора СССР, 1948).

Целью настоящей работы является выявление биоморфологических особенностей *Glycyrrhiza echinata* L. при культивировании в условиях интродукции в Сибирском ботаническом саду ТГУ. При изучении морфобиологических особенностей семян, ритма роста и развития, морфометрических особенностей, использовали общепринятые методики (Лекарственное..., 1984; Бейдеман 1960, 1974; Методика фенологических..., 1975). Фертильность пыльцевых зерен определяли, используя метод дифференциальной окраски (Паушева, 1988).

Размеры семян особей 2012 г.: $3,0 \pm 0,3$ мм дл. и $2,0 \pm 0,1$ мм шир., размеры семян особей 2013 г.: $2,0 \pm 0,1$ мм дл; $1,5 \pm 0,1$ мм шир. Морфометрия особей 2012 года: высота генеративного побега в среднем составляет $197,0 \pm 4,6$ см. Морфометрия особей 2013 года: высота генеративного побега в среднем составляет $128,2 \pm 20,3$ см. Ритм роста и развития в 2013 году был сдвинут на месяц по сравнению с 2012 годом. Фертильность пыльцевых зерен особей *Glycyrrhiza echinata* L. 2012 года в условиях интродукции составляет 93%. Для особей 2013 года фертильность составила 72%.

Научный руководитель – канд. биол. наук, науч. сотр. Н.С.Зиннер

АНАТОМИЯ ОДНОЛЕТНЕЙ ХВОИ «ВЕДЬМИНЫХ МЕТЕЛ» МУТАЦИОННОГО ТИПА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.)

Е.М. Коняхина
Giun09@gmail.com

Использовалась хвоя с 9-ти «ведьминых метел» (далее ВМ). В качестве контроля использовалась хвоя из нормальной части кроны (далее НК) с тех же деревьев. Исследования проводились на однолетней хвое *Pinus sylvestris*. Хвоя была зафиксирована в 70% этаноле.

Срезы толщиной 30 мкм были сделаны на замораживающем микротоме. Анатомические исследования временных препаратов проводились на микроскопе Carl Zeiss, с использованием программы AxioVision для получения, обработки и анализа изображений.

Целью данной работы было исследование сравнительной анатомии однолетней хвои «ведьминых метел» мутационного типа и нормальной части кроны сосны обыкновенной.

Проведенные исследования показывали, что почти все варианты ВМ достоверно отличаются от НК (кроме ВМ-1). Наибольший уровень отличия у плотных ВМ – они по большинству анатомо-морфологических признаков уступают НК. Минимальный уровень отличия от НК – у рыхлых ВМ. По морфологическим признакам различия ярко выражены по площади поперечного сечения. Достоверные отличия наблюдаются по площади проводящей ткани у большинства вариантов. Площадь мезофилла также достоверно отличается у большинства вариантов.

Выводы.

1. Во всех вариантах «ведьминых метел» наблюдается снижение показателей анатомо-морфологических признаков хвои, по сравнению с нормой.
2. Хвоя интенсивно ветвящихся вариантов «ведьминых метел» в большей степени и по большему числу анатомо-морфологических показателей отличается от нормы, а хвоя менее ветвящихся вариантов отличается от нормы в меньшей степени или не имеет статистически значимых отличий.

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

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИИ СПОР ВИДОВ *WOODSIA* s.l.

А.А. Крайсман
drugoy@sibmail.com

Род *Woodsia* включает около 38 видов, встречающихся преимущественно в горах умеренных и холодных областей Северного полушария. Виды *Woodsia* обладают высоким полиморфизмом и являются трудными в систематическом отношении. В систематике рода помимо признаков спорофита используются также признаки морфологии спор.

Целью работы было проведение сравнительного анализа морфологии спор с целью уточнения их ценности для решения вопросов систематики.

Споры исследовались методом сканирующей электронной микроскопии. Всего было исследовано 12 видов.

По строению периспория выделено 3 морфологических типа:

1. Ареолярный периспорий. Характерен для представителей ряда *Ilvensis* секции *Woodsia* подрода *Woodsia* (*W. ilvensis*, *W. acuminata*, *W. asiatica*) и подрода *Acrolysis* (*W. polystichoides*). Периспорий имеет четкую ячеистую (ареолярную) скульптуру с замкнутыми ячейками. Периспорий в пределах ячеек всегда с перфорациями. Стенки ареол (ячеек) представляют собой однослойные тонкие крыловидные выросты периспория.

2. Складчатый периспорий. Представители рядов *Glabella* и *Alpina* секции *Woodsia* подрода *Woodsia* (*W. aspleniodes*, *W. heterophylla*, *W. alpina*) имеют извилисто-складчатый периспорий. Складки относительно толстые, часто дополнительно утолщены в местах стыка. Перфорации всегда обильные по всей поверхности периспория.

3. Ареолярный периспорий с гребенчатыми стенками ареол. Споры *Hymenocystis fragilis* и *Protowoodsia manchuriensis* внешне сходны со спорами представителей секции *Ilvensis* с ареолярным периспорием. Отличие заключается в том, что ареолы расположены более регулярно, стенки ареол однослойные тонкие высокие, по свободному верхнему краю с довольно густыми сосочкообразными выростами, формирующими зубчатый гребень.

В целом, наибольшие отличия от других видов характерны для рядов *Alpina* и *Glabella*, споры которых имеют складчатый периспорий. Все

остальные ряды секции *Woodsia*, подрод *Acrolysis* и 2 отдельных рода – *Hymenocystis* и *Protowoodsia* имеют споры с ареолярным периспорием.

Научный руководитель д-р биол. наук, профессор И.И. Гуреева

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СПОР ПАПОРОТНИКОВ СЕМЕЙСТВА CYSTOPTERIDACEAE

А.Н. Калугин
heart316@mail.ru

Семейство Cystopteridaceae (Payer) Schmakov включает 4 рода и около 60 видов, распространенных в обоих полушариях. На территории Сибири встречаются 2 рода – *Cystopteris* Bernh. и *Gymnocarpium* Newm. Виды Cystopteridaceae обладают высоким полиморфизмом и являются трудными в систематическом отношении. В систематике семейства используются не только признаки спорофита, но и морфологические признаки спор.

Целью данной работы является сравнительный анализ морфологии спор и скульптуры периспория сибирских видов семейства Cystopteridaceae, произрастающих на территории Сибири с использованием методов сканирующей электронной микроскопии.

Изучены споры 10 видов сем. Cystopteridaceae: 6 видов *Cystopteris* (*C. almaatensis* Kotuch., *C. altajensis* Gureyeva, *C. dickieana* R. Sim., *C. fragilis* (L.) Bernh., *C. montana* (Lam.) Desv., *C. sudetica* A. Br. et Milde) и 4 вида *Gymnocarpium* (*G. continentale* (V. Petr.) Pojark., *G. dryopteris* (L.) Newm., *G. jessoense* (Koidz.) Koidz., *G. robertianum* (Hoffm.) Newm.). Споры всех видов билатерально-симметричные бобовидные, вогнуто-выпуклые или плоско-выпуклые с хрупким, отстающим от экзоспория периспорием.

Споры видов *Cystopteris* имеют 4 типа скульптуры периспория: шиповатый (*C. altajensis*, *C. fragilis*), шиповатый со сросшимися шипами (*C. sudetica*), извилисто-складчатый (*C. almaatensis*, *C. dickieana*), сетчатый (*C. montana*) и 3 типа поверхности: мелко-морщинистая (*C. fragilis*), гранулярная (*C. altajensis*, *C. sudetica*) и бородавчато-папилломная (*C. almaatensis*, *C. montana*, *C. dickieana*). Споры видов *Gymnocarpium* имеют 3 типа скульптуры периспория: сетчато-бугорчатый (*G. continentale*, *G. jessoense*); сетчато-бугорчатый с крыльями (*G. dryopteris*), извилисто-складчатый (*G. robertianum*) и 3 типа

поверхности: мелко-морщинистая (*G. continentale*, *G. jessoense*); гладкая с перфорациями (*G. robertianum*), мелко-морщинистая или гранулярная с перфорациями (*G. dryopteris*).

По размерам споры изученных видов являются средними: значения большого экваториального диаметра колеблются в пределах 25,7–55,9 мкм, малого – в пределах 18,2–37,1 мкм.

Научный руководитель д-р биол. наук, профессор И.И. Гуреева

ЛАНДШАФТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛОТНОГО МАССИВА У Г. САГАНЫ, ХРЕБЕТ ИОЛГО, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЛТАЙ

И.П. Лем
letzte_engel@mail.ru

Болота Центрального Алтая в настоящее время изучены недостаточно. Целью настоящей работы является исследование болота у г. Саганы (хр. Иолго, Центральный Алтай).

Болото у г. Саганы представляет собой массив вытянутой формы. Высота в центральной части массива – 1 650 м над ур. м. Угол наклона поверхности болота составляет 15°.

На поверхности болота видны бурые пятна обширных невысоких плоских мерзлотных бугров. В составе плотной моховой дернины бугров обнаружены сфагн магелланский (*Sphagnum magellanicum* Brid.), сфагн бурый (*Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr.) в качестве доминанта, сфагн длиннолистный (*Sphagnum angustifolium* (Russ.) C. Jens.), сфагн остролистный (*Sphagnum nemoreum* Scop.), сфагн красноватый (*Sphagnum rubellum* Wils.), сфагн обманчивый (*Sphagnum fallax* (Klinggr.) Klinggr. emend Isov.), дикранум волнистый (*Dicranum polysetum* Michx.), в примеси политрих сжатый (*Polytrichum strictum* Brid.), дикранум горный (*Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske).

Основную роль в сообществах играют осока вздутоносая (*Carex rhynchophysa* С.А. Мей.), осока носатая (*Carex rostrata* Stocz.), присутствуют сфагн речной (*Sphagnum riparium* Aongstr.), сфагн Руссова (*Sphagnum russowii* Warnst.) и политрих обыкновенный.

На окраине болотного массива были обнаружены сфагн Руссова, сфагн обманчивый, сфагн красноватый, политрих обыкновенный, что

соответствует их обычному распространению по окраинам верховых болот.

Комплексность и мозаичность в распределении мохообразных данного болота обусловлены сложным сочетанием экологических условий, вызванным плосконаклонным расположением массива, преобладающими холодными ветрами северного направления, дующими со склонов гольцов хребта Иолго и вызываемыми температурными инверсиями, но более всего термокарстовыми процессами, что в целом типично для типа плоскобугристых мерзлотных болот.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент И.И. Волкова

**МЕЗОСТРУКТУРА ОДНОЛЕТНЕЙ ХВОИ
«ВЕДЬМИНЫХ МЕТЕЛ» МУТАЦИОННОГО ТИПА
ЕЛИ СИБИРСКОЙ (*PICEA OBOVATA*)**

И.И. Меркушева
merkushevairinaivanovna@mail.ru

Использовалась хвоя с 12-ти «ведьминых метел» (далее ВМ). В качестве контроля использовалась хвоя из нормальной части кроны (далее НК) с тех же деревьев. Хвоя была зафиксирована в 70% этаноле. Срезы толщиной 30 мкм были сделаны на замораживающем микротоме. Анатомические исследования временных препаратов проводились на микроскопе Carl Zeiss, с использованием программы AxioVision для получения, обработки и анализа изображений. Длина хвои измерялась с помощью бинокулярной лупы при увеличении 10.

Целью настоящего исследования было сравнительное изучение мезоструктуры однолетней хвои ВМ мутационного типа и НК *Picea obovata*.

По большинству анатомо-морфологических признаков хвоя ВМ статистически отличается от нормы. Наблюдается закономерная тенденция увеличения анатомо-морфологических признаков у ВМ по сравнению с нормой. По показателям длины хвои наблюдается обратная тенденция, но два варианта ВМ являются атипичными. Уровень отличий анатомических и морфологических признаков хвои ВМ различный для разных вариантов, у некоторых вариантов различия минимальны, а у других отличия очень значительные. Также есть промежуточные варианты со средним уровнем различий. Вариантами с минимальными отличиями от нормы

были рыхлые ВМ и наоборот, варианты с наибольшей степенью отличия от нормы, были плотные ВМ. Таким образом, установлено, что уровень экспрессивности мутации, приводящей к формированию разных по сложности систем ветвления, влияет и на различия в морфогенезе листьев *Picea obovata*.

Выводы: 1. В большинстве вариантов ВМ наблюдается увеличение анатомо-морфологических признаков хвои. 2. Хвоя более интенсивно ветвящихся вариантов ВМ в большей степени и по большему числу анатомо-морфологических показателей отличается от нормы, а хвоя менее ветвящихся вариантов отличается в меньшей степени.

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

ОСТРОЛОДКИ ИЗ СЕКЦИЙ *OROBIA* И *MESOGAEA* ВЕРХНЕГО БАССЕЙНА РЕКИ МОМЫ (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ)

Н.Н. Слепцова
ninusik44@mail.ru

Флора бассейна реки Момы, с окружающими ее горными системами, в настоящее время является не изученной. Эта крупная территория занимает площадь примерно 101 700 км², находится в Северо-Восточной Якутии.

Целью настоящей работы является выявление видового состава рода *Oxytropis* из секций *Orobia* и *Mesogaea* флоры верхнего бассейна реки Момы. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: 1) на основе полевых исследований и литературных сведений провести инвентаризацию остролодок; 2) составить аннотированный список остролодок из секций *Orobia* и *Mesogaea*; 3) сравнить состав видов рода *Oxytropis* секций *Orobia* и *Mesogaea*, произрастающих в долинном комплексе реки Момы (хребет Черского) с аналогичными группами в составе флоры Верхоянского хребта.

Для сравнения использованы материалы по флоре Верхоянского хребта и данные по флоре Сибири. Флора Верхоянского хребта находится на стыке двух флористических областей – Бореальной и Арктической, относится к Яно-Индибирскому и существенно обогащенному Нижне-Ленскому флористическим районам. Флора хребта Черского принадлежит к несколько обедненному Яно-Индибирскому флористическому рай-

ону. Отсюда можно предположить, что и видовое разнообразие хребта Черского существенно меньше.

Секция *Orobia* насчитывает во флоре Сибири 43 вида, из которых Е.Г. Николин во флоре Верхоянского хребта приводит 7 видов. В бассейне реки Момы нами было выявлено 5 видов: *Oxytropis adamsiana* subsp *janensis* Jurtzev, *O. candicans* (Pallas) DC., *O. katangensis* (*O. schischkinii*) Basil., *O. sordida* subsp *schamurinii* Jurtzev, *O. strobilacea* Bunge.

Секция *Mesogaea* является небольшой по видовому разнообразию, во флоре Сибири представлена всего 2 видами. Из этой секции и в Верхоянье и в верховьях реки Момы произрастает один вид *Oxytropis deflexa* (Pallas) DC. По распространению данного вида можно проследить связь между этими двумя горными районами.

Научный руководитель – д-р биол. наук, профессор А.И. Пяк

ЦИТОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА

ИНВАЗИВНЫЙ ПРОФИЛЬ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР ОПУХОЛИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Е.Г. Гладышева, Т.С. Герашенко, О.Ю. Васильева, Н.В. Крахмаль
zhenya.gladysheva@mail.ru

Предполагается, что морфологическое разнообразие рака молочной железы связано с различной экспрессией генов клеточной адгезии и, как следствие, является отражением вариантов клеточной миграции (инвазии) опухолевых клеток – индивидуальной и коллективной миграции, многоклеточного потока, тканевого фолдинга и экспансивного роста.

Цель: оценка экспрессии генетических маркеров инвазии в различных морфологических структурах опухоли молочной железы.

Тубулярные, альвеолярные, солидные, трабекулярные структуры и дискретные группы опухолевых клеток выделяли из срезов опухолей молочной железы (n=4) с помощью лазерной микродиссекции. Используя количественную ПЦР в режиме реального времени, на матрице кДНК (РНК) различных структур изучали экспрессию генов клеточной адгезии (кадгеринов, катенинов, интегринов). Экспрессия генов нормализовалась относительно гена-рефери *ACTB1* и нормальной ткани молочной железы.

Экспрессия генов кадгеринов снижалась в ряду: солидные структуры (75,0%) – альвеолярные и трабекулярные структуры (41,7%) – дискретные группы опухолевых клеток (33,3%) ($p=0,099$). Активность интегринов уменьшалась в ряду: солидные и альвеолярные структуры (70,0%) – трабекулярные структуры (45,0%) – дискретные группы опухолевых клеток (20,0%) ($p=0,004$). Тубулярные структуры показывали практически полное отсутствие активности генов клеточной адгезии.

Таким образом, солидные, альвеолярные и трабекулярные структуры, показывающие наибольшую активность генов клеточной адгезии, вероятно, являются вариантами коллективной миграции клеток, в то время как дискретные группы опухолевых клеток, в которых экспрессия исследуемых генов минимальна, могут представлять индивидуальную миграцию и многоклеточный поток. Природа тубулярных структур требует дальнейшего изучения, поскольку низкая активность генов

клеточной адгезии в них, противоречит существующим представлениям об их использовании в оценке степени дифференцировки опухоли.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. ФГБУ НИИ онкологии СО РАМН Е.В. Денисов

РОЛЬ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНА ESR1 И РЕЦЕПТОРОВ ФАКТОРОВ РОСТА В ПРОГРЕССИРОВАНИИ ЛЮМИНАЛЬНОГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Т.А. Дронова
tanyadronova@mail.ru

На сегодняшний день базисным препаратом для лечения люминального рака молочной железы (РМЖ) является тамоксифен, который блокирует центр активации AF-2 в рецепторе эстрогенов альфа (ER α). Однако у 20–40% пациентов на фоне лечения отмечается прогрессирование заболевания. Формирование резистентности к тамоксифену может быть обусловлено функциональным состоянием ER α . Однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) в первом и восьмом экзонах гена ESR1 (rs2077647: +30 T>C; rs2228480: 2014G >A), которые структурно соответствует лиганд-независимой (AF-1) и лиганд-зависимой функциональной области транскрипции (AF-2), могут изменять активность ER α и определять чувствительность к лечению.

В исследование были включены 67 больных люминальным РМЖ, которые получали гормонотерапию тамоксифеном в течение 5 лет. В зависимости от исходов заболевания, сформированы 2 группы больных: группа пациенток, чувствительных к лечению тамоксифеном и группа пациенток, резистентных к данной терапии. Изучение полиморфных вариантов гена ESR1 проведено с помощью полимеразной цепной реакции в режиме реального времени. Уровень экспрессии факторов роста оценивался иммуногистохимическим методом.

Выявлено, что у больных РМЖ резистентность к тамоксифену ассоциируется с лимфогенным метастазированием и умеренной степенью злокачественности опухоли. В группе больных, чувствительных к лечению тамоксифеном ни одна пациентка не имела мутантного генотипа гена ESR1 2014G>A (rs2228480). Кроме того, мутантный аллель гена ESR1 2014G>A (rs2228480) ассоциирован с резистентностью к лечению.

тамоксифеном. Показано, что уровень экспрессии рецептора эпидермального фактора роста (EGFR) в группе тамоксифен резистентных пациенток был выше, чем у тамоксифен чувствительных (80,0% и 41,9% соответственно, $P=0,004$).

Полученные данные свидетельствуют о том, что SNP в восьмом экзоне гена ESR1 и уровень экспрессии EGFR могут быть высокоинформативными показателями, сопряженными с эффективностью лечения тамоксифеном.

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

АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА *PIP5K2A* С РАЗВИТИЕМ ДЕПРЕССИВНЫХ РАССТРОЙСТВ

Д.З. Османова
osmanovadiana@mail.ru

Изучение киназных сигнальных путей представляет собой новое и быстро развивающееся направление. В настоящем исследовании определены частоты генотипов и аллелей полиморфных вариантов *rs8341*, *rs746203*, *rs10828317*, *rs11013052*, *rs10430590*, *rs1417374*, *rs1132816*, *rs946961*, *rs943190* гена *PIP5K2A* для выявления ассоциации с развитием депрессивных расстройств.

Обследовано 218 пациентов с депрессивными расстройствами и 147 здоровых лиц в возрасте от 20 до 60 лет. В качестве материала для исследования была использована венозная кровь. Генотипирование проводили методом real-time PCR. Статистическую обработку результатов проводили при помощи программы SPSS 20.0. Сравнение частот генотипов проводили по критерию χ^2 . Различия считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

В результате анализа ассоциации исследуемых полиморфизмом выявлено, что частота *T* аллеля по полиморфизму *rs10430590* гена *PIP5K2A* в выборке больных депрессивными расстройствами в 1,5 раза выше, чем в группе здоровых доноров (40,6% и 30,2% соответственно, $p=0,03$). Соответственно, генотипы *A/T* и *T/T* в исследуемой выборке пациентов встречаются статистически значимо чаще, чем в группе здоровых индивидов: *A/T* (53,1% и 40,7% соответственно) и *T/T* (14,1% и 9,9% соответственно).

Также нами показано, что частота аллеля *T* по полиморфизму *rs10828317* гена *PIP5K2A* в выборке больных депрессивными расстройствами в 1,5 раза ниже, чем в группе психически здоровых индивидов (59,6% и 67,7% соответственно, $p=0,03$).

Таким образом, нами обнаружены статистически значимые ассоциации полиморфных вариантов *rs10430590* и *rs10828317* гена *PIP5K2A* с развитием депрессивных расстройств.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. ФГБУ «НИИПЗ» СО РАМН Н.М. Вялова

УРОВЕНЬ ХРОМОСОМНОГО ОТСТАВАНИЯ В ЭКСТРАЭМБРИОНАЛЬНЫХ ФИБРОБЛАСТАХ СПОНТАННЫХ АБОРТУСОВ ПЕРВОГО ТРИМЕСТРА БЕРЕМЕННОСТИ

А.С. Уразова, Т.В. Никитина, Е.Н. Толмачева, И.Н. Лебедев
urazova.arina@mail.ru

Одним из наиболее значительных для клетки и организма генетических повреждений является нарушение нормального функционирования аппарата сегрегации хромосом, приводящее к анеуплоидии в дочерних клетках. Известно, что при раке возникшая анеуплоидия может вызывать хромосомную нестабильность. Однако остается неизвестным, приводит ли наличие лишней хромосомы в клетке к индукции хромосомной нестабильности в эмбриогенезе. В связи с этим нами был проведен анализ частоты потерь хромосомных фрагментов и целых хромосом в экстраэмбриональных фибробластах 12 спонтанных абортусов I триместра беременности с различным кариотипом и 6 медицинских абортусов. У спонтанных абортусов наблюдалась тенденция к снижению пролиферативной активности экстраэмбриональных тканей. Частота центромеро-негативных и центромеро-позитивных микроядер, нуклеоплазматических мостов не отличалась значимо между группами спонтанных и медицинских абортусов. Кроме того, не наблюдалось значимых отличий между подгруппами спонтанных абортусов с нормальным кариотипом и наличием анеуплоидии. Однако у отдельных спонтанных абортусов отмечалась повышенная частота хромосомных аномалий: всех фиксируемых аномалий у спонтанного абортуса с кариотипом 69,XYU и нуклеоплазматических мостов у спонтанного абортуса с трисомией по 21 хромосоме.

Таким образом, для возникновения хромосомной нестабильности в эмбриогенезе человека недостаточно наличия лишней хромосомы в клетке и необходимы дополнительные условия, которыми могут служить мутации или эпимутации в генах контролях клеточного цикла и другие нарушения.

Научный руководитель – канд. биол. наук, науч. сотр. НИИ медицинской генетики СО РАМН С.А. Васильев

ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМЫ ПРИКРЕПЛЕНИЯ X-ХРОМОСОМЫ ТРОФОЦИТОВ К ЯДЕРНОЙ ЛАМИНЕ У ТРЕХ ВИДОВ МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ

В.В. Широкова, Г.Н. Артемов
vera.shirokova_9@mail.ru

Пространственная организация хромосом в клеточном ядре имеет значение для функционирования генома (Croft et al., 1999; Volpi et al., 2000; Bolzer et al., 2005). С помощью иммуноокрашивания хромосом трофоцитов малярийных комаров *Anopheles atroparvus* Thiel., *An. messeae* Fall. и *An. beklemishevi* Steg. et Kab. антителами к белку ламину В типа были выявлены районы взаимодействия хромосом с ядерной ламиной (L-сайты, Артемов и др., 2012). Количество таких L-сайтов, их распределение на хромосомах и мощность контактов оказались неодинаковыми у изучаемых видов. Наиболее показательна в этом смысле система взаимодействия с ядерной ламиной X-хромосомы (Артемов и др., 2013). Было продемонстрировано, что у X-хромосомы *An.beklemishevi* имеется 4 района прикрепления: А, В, С, D. У *An.atroparvus* имеется 3 района прикрепления: 2с, 3а, 3с. У X-хромосомы *An.messeae* имеется 3 района прикрепления: 1с, 1d, и район 2bc (Артемов и др., 2013). Задачей настоящего исследования было определить, расположены ли L-сайты в гомеологичных районах хромосом трофоцитов у трех близких видов. Для этого с помощью микродиссекции нами была выделена ДНК из районов: А и В из X-хромосомы *An.beklemishevi*, 2с и 3с из X-хромосомы *An.atroparvus*, и 1с из X-хромосомы *An.messeae*, приготовлены ДНК-зонды и гибридизованы с хромосомами трофоцитов других трех видов в различных комбинациях. Оказалось, что районы гомеологичные А X-хромосомы *An.beklemishevi*, 2с *An.atroparvus* и район 2bc X-хромосомы *An.messeae*, сохраняют взаи-

модействие с ядерной ламиной. При гибридизации района В *An.beklemishevi*, были получены неожиданные результаты – гомеологичные районы X-хромосомы трофоцитов *An.atroparvus* и *An.messeae* не контактируют с ядерной ламиной. Районы 3с *An.atroparvus* и 1с *An.messeae* являются гомеологичными, но при перекрестной гибридизации локализуются в двух районах. Из полученных результатов следует, что в эволюции малярийных комаров, некоторые районы хромосом сохраняют свойства контакта с ядерной оболочкой, тогда как другие районы могут изменять их, приобретая или утрачивая способность прикрепляться.

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

СОМАТИЧЕСКИЕ МУТАНТЫ КЕДРА СИБИРСКОГО: ИХ РАЗНООБРАЗИЕ И ПРИРОДА

А.Е. Целовальников
Tselovalnikov.A.E@mail.ru

«Ведьмины метлы» (ВМ) – фрагменты кроны с аномальным ветвлением, обусловленные неустановленной доминантной соматической мутацией в апикальной меристеме. Целью работы было исследовать разнообразие наследственных аномалий в морфогенезе кедра сибирского и протестировать праймеры для генов, предположительно участвующих в формировании мутантного фенотипа.

Объектом исследования послужило вегетативное потомство различных ВМ кедра сибирского. Весной 2007 г. черенки, взятые с природных ВМ и из нормальной части кроны (НК) этих же деревьев, были привиты на нормальные подвои кедра сибирского и выращены в однородных условиях на научном стационаре «Кедр» ИМКЭС СО РАН. В августе 2012-13 г. было проведено исследование морфологических признаков у 5-6 летних клонов ВМ и клонов НК.

Клоны ВМ и НК визуально различались как между собой, так и друг с другом. Изменчивость среди клонов ВМ была гораздо выше, чем среди НК, по большинству признаков структуры побега и кроны. ДНК выделяли из хвои, выросшей в текущем году. Праймеры выбирали с помощью поиска по литературным источникам и выравнивания последовательностей выбранных генов, размещенных на сайте

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>, в программе BioEdit. Были выбраны гены AUX, PIN1 и GAI. Предполагалось, что аналогичные гены участвуют в гормональной регуляции и у кедра сибирского. Однако, из трех подобранных пар праймеров ни одна не подошла для этих генов. Таким образом, решение вопроса о природе мутации, приводящей к формированию фенотипа ВМ, требует более специализированного подхода.

Научный руководитель – канд. биол. наук, науч. сотр. Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН Е.А. Жук

ЗООЛОГИЯ И ГИДРОБИОЛОГИЯ

ФЕНОЛОГИЯ ПАУКОВ *PARDOSA LUGUBRIS* (ARANEI, LYCOSIDAE) НА ОКРАИНАХ г. ТОМСКА

А.А. Алексеенко
tyrbina_alex@mail.ru

Пауки принадлежат к числу важнейших энтомофагов, истребляющих огромное количество насекомых и ограничивающих нарастание численности некоторых вредных видов. К настоящему времени изучена фауна пауков некоторых районов Западной Сибири, однако исследований по биологии пауков еще не достаточно. В связи с этим целью работы было выявление фенологии наиболее массового вида.

Исследования проводились с 16 мая по 2 августа 2013 г. в наиболее типичных для окраин г. Томска биотопах. Для отлова пауков использовали почвенные ловушки Барбера и энтомологический сачок. В каждом биотопе устанавливали не менее 15 ловушек, а при сборе пауков сачком проводили не менее 200 взмахов «кошения по траве». Периодичность учётных сборов составляла один раз в декаду.

В результате проведённого исследования на окраинах города в четырёх биотопах выявили 37 видов пауков, среди которых, массовыми были – *Pardosa polustris* L., *Pardosa prativaga* L. Koch., и *Pachygnatha listeri* Sund., абсолютно доминировал – *Pardosa lugubris* Wal., который встречался на протяжении всего периода сборов.

Показатель численности *Pardosa lugubris* со временем изменялся. Так, во II декаде мая на 10 ловушка/суток он составил: для самок – 0,7, – самцов – 1,4 и – неполовозрелых особей 1,5. В III декаде мая – 0,3; 1,1; 1,2 соответственно. В I декаде июня – 3,2; 6,6; 1, во II декаде численность достигла максимума и составила: 8,6; 12,4; 0,6, в III декаде снизилась до 4,3; 8,4; 0,2 соответственно. В I декаде июля эти показатели численности составили: 4; 10; 0,9, во II декаде: – 8,4; 3; 2, в III декаде июля: – 3,3; 1; 1,7. Рассчитанные показатели численности на 100 взмахов сачка составили в июне: I декада – 1,8; II – 3,3; III – 4,3 особи. В июле: I – 2; II – 2,2; III – 1,8 особей, что указывает на его наземное обитание.

Таким образом, максимальное обилие *Pardosa lugubris* отмечается во II декаде июня, но относительно высокая численность сохраняется в последующих двух декадах.

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

ВОЗДЕЙСТВИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ИНФЕКЦИИ (*BACILLUS THURIENGIENSIS* SSP. *GALLERIA*) ХОЗЯИНА *GALLERIA MELLONELLA* (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) НА ИММУНИТЕТ ЛИЧИНОК ЭКТОПАРАЗИТОИДА *HABROBRACON HEBETOR* (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE)

А.С. Белоусова
belousova-as@mail.ru

В естественных условиях насекомых окружает широкий круг патогенных микроорганизмов, представляющих собой механизмы регуляции численности их популяции. К таковым относится *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) – спорообразующая бактерия, оказывающая разрушающее воздействие на средний отдел кишечника насекомого. Посредством открытой кровеносной системы токсичные вещества попадают в лимфу, воздействуя на иммунологические защитные механизмы.

Цель работы – изучение воздействия бактериальной инфекции гусениц хозяина на развивающихся личинок *Habrobracon hebetor*. Нами был проведен ряд экспериментов по изучению возможных иммунных механизмов, позволяющих личинкам *H. hebetor* после питания лимфой гусениц *Galleria mellonella*, зараженных сублетальной дозой (LC15) *B. thuringiensis* ssp. *galleria*, избежать токсигенного действия продуктов метаболизма бактерии.

В ходе работы было выделено около 40 кишечников личинок *H. hebetor*; приготовлено 25 образцов стёкол с *Bt. ssp. galleria*. Измерение активности ферментов выявило повышение активности протеаз на 17,56% ($p \leq 0,05$) в инфицированных образцах по сравнению с контролем; также – повышение активности эстераз на 23,95% ($p \leq 0,05$). Измерение неферментативных энзимов (антиоксидантов) показало понижение активности глутатион-с-трансфераз (ГСТ) на 46% ($p \leq 0,05$) по отношению к контролю. Повышение активности протеаз и эстераз кишечника свидетельствует об активации кишечных иммунных реакций. Эти ферменты участвуют в процессах детоксикации, разрушая токсигенные со-

единения белковой природы. Возможно, что снижение активности ГСТ на фоне повышения эстераз связано с истощением запасов как такового еще на начальных этапах формирования иммунного ответа.

Научные руководители – канд. биол. наук, науч. сотр. ИСиЭЖ СО РАН Н.А. Крюкова, канд. биол. наук, доцент А.В. Симакова

ДИНАМИКА АРЕАЛОВ И ВСТРЕЧАЕМОСТИ КУНИЦ Р. *MARTES* НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.В. Будз
vip.budz@mail.ru

На территории Западной Сибири обитают 2 вида р. *Martes*: соболь и лесная куница, встречается также бесплодный гибрид этих видов (кидус). В последнее время среди людей, в той или иной мере связанных с охотничьим хозяйством, сложилось представление о расширении ареала лесной куницы. Цель данной работы: подтвердить, либо опровергнуть эту точку зрения. Для этого проанализировали литературные данные за XIX–XX вв., а также изучены коллекционные материалы за последние 60 лет – 638 черепов р. *Martes* из коллекции ТГУ, ТСХИ, ВНИИОЗ и ИСиЭЖ СО РАН, добытых в Томском Приобье.

В начале XX в., лесная куница в лесной зоне Западной Сибири расширила свой ареал до средней тайги, а ареал соболя, по сравнению с XIX–началом XX в., практически полностью восстановился (Лаптев, 1958). Поскольку область распространения этих видов перекрывается, то возникает необходимость видовой идентификации краниологического материала, которая осуществляется при помощи краниологических индексов (Аристов, Барышников, 2001; Гребеник и др., 2010). Кидус и лесная куница объединены нами в общую группу «лесная куница».

Доля «лесной куницы» на юго-востоке лесной зоны Западной Сибири в середине XX в. не отличалась от значений из средней тайги (Бакеев, Бакеев, 1970). Её встречаемость на левобережье Оби с 1950-х по 2000-е гг. снизилась с 12,2 до 4,8%. На правобережье Оби «лесная куница» не встречается, на основе чего Обь можно рассматривать как некую границу распространения вида. Таким образом, в XXI в. ареал лесной куницы остался прежним, но встречаемость «лесной куницы» на этой территории

с 1950-х по 2000-е гг. уменьшилась, что может говорить о снижении её численности.

Научные руководители – д-р биол. наук, профессор Н.С. Москвитина, науч. сотр. О.Ю. Тютеньков

МОРФОЛОГИЯ КЛЕТОК ГЕМОЛИМФЫ НЕКОТОРЫХ СВЕРЧКОВ (ORTHOPTERA, GRYLLIDAE)

О.Г. Булэу
buleu.olesya @ mail.ru

Изучение клеток гемолимфы различных насекомых представляет большой практический и теоретический интерес. На данный момент существует несколько классификаций гемоцитов, ни одна из которых не может быть применена ко всем отрядам насекомых. Относительно клеточного состава гемолимфы ортоптероидных насекомых имеются одиночные работы. В связи с этим нами было проведено исследование гемолимфы нескольких видов сверчков: *Acheta domesticus* (Linnaeus, 1758), *Gryllus bimaculatus* (De Geer, 1773), *Homoemogrillus xanthographus* (Guerin-Meneville, 1847), *Phaeophilacris bredoides* (Kaltenbach, 1986) содержащихся в лабораторных условиях. Для получения гемолимфы у насекомых отрезали сегмент третьей пары конечностей, и на предметном стекле делали равномерный мазок, обычным способом. После высушивания на воздухе и фиксации в 96% спирте препараты окрашивали по методу Романовского-Гимза. Анализ полученных препаратов и получение фотографий клеток проводили с использованием микроскопа Axio Zeiss Lab.A1. При анализе препаратов была сделана попытка выявить характерный комплекс гемоцитов сверчков и их морфологические особенности. В результате исследования клеток гемолимфы сверчков обнаружено 4 типа клеток. Основной группой клеток являются прогемоциты, которые представлены двумя формами клеток. Основной массой являются прогемоциты, округлой формы с ядром занимающие 2/3 объёма клетки, и клетки, представленные ядрами с плохо выраженным цитоплазматическим ободком. Также были обнаружены гранулоциты и сферулоциты. У *Acheta domesticus* отмечали единичные червеобразные клетки. Для более подробного анализа клеточного состава гемолимфы сверчков, необходи-

мо дальнейшее исследование этой группы насекомых на разных стадиях развития.

Научные руководители – канд. биол. наук, доцент С.В. Лукьянцев, канд. биол. наук, доцент Е.С. Гулик

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ГРИБНЫХ КОМАРОВ (DIPTERA, SCIAROIDEA) ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ООПТ «СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД»

А.Н. Грибанова
Gribanova.alena@list.ru

Грибные комары – надсемейство двукрылых насекомых (Diptera, Sciarioidea), включающее в себя ряд семейств, основной особенностью которых является способ питания личинок – мицетофагия. Биология имаго грибных комаров тесно связана с типом питания личинок. Необходимость поиска подходящего субстрата для питания и развития личинок, влияет на распространение имаго по тем или иным участкам леса. Для понимания экологической основы формирования фаунистического комплекса исследуемой территории нами были проанализированы данные ряда исследователей по пищевым связям грибных комаров. Из 59 выявленных нами на исследуемой территории видов трофические связи в той или иной степени известны для 34 видов.

Грибные комары территории ООПТ «Сибирский ботанический сад» используют 7 групп питательных субстратов: агариковые пластинчатые грибы; агариковые трубчатые грибы; трутневые грибы; сумчатые грибы; ежевиковые грибы; дрожалковые грибы; и гниющая древесина, пронизанная грибным мицелием. Наиболее привлекательной для личинок грибных комаров территории оказалась группа агариковых пластинчатых грибов, в которых способны развиваться 37% видов, трофические связи которых нам известны, 20% приходится на агариковые трубчатые грибы, по 18% на трутневые грибы, и гниющую древесину, пронизанную грибным мицелием. Реже всего грибными комарами заселяются ежевиковые и дрожалковые грибы.

Мы предполагаем, что полученные нами данные, в определенной степени отражают изменения во флоре грибов, произошедших на исследуемой территории в связи с особенностями ее использования. Трансформа-

ция среды обитания, в том числе, и в результате рекреационного воздействия, приводит к изменению комплекса макромицетов. Значительная доля грибных комаров, связанных с агариковыми пластинчатыми грибами может свидетельствовать о сохранении, а может и повышении значения этих грибов в общем видовом разнообразии макромицетов на рекреационных территориях.

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

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОСАТЕЛЛИТОВ

Т.Н. Киреева, Е.А. Белых
emilia30@mail.ru

Для оценки генетического разнообразия пчел, для которых установлено разное происхождение на основании морфометрического и мТДНК-анализа (локус COI-COII), изучен полиморфизм микросателлитных локусов A008, Ap049, AC117 и AC216. Первая пчелосемья (С1, п. Заречный, n=34) имеет происхождение от среднерусской породы; вторая пчелосемья (С2, с. Семилужки, n=30) представляет собой районированную карпатскую породу; третья – гибридная пчелосемья (С3, с. Леботер, n=30) – помесь среднерусской и кавказской пород.

Среди проанализированных микросателлитов выявлено три полиморфных локуса (A008, Ap049, AC117) и один мономорфный (AC216). Для полиморфных локусов показаны как различные спектры генотипов и аллелей, так и частота их регистрации в исследованных пчелосемьях. Специфической генетической структурой по комплексу маркеров характеризовались семьи среднерусской и карпатской пород, для которых не выявлено общих генотипов для локусов A008 и Ap049. Показано преобладание уровня наблюдаемой гетерозиготности в обеих семьях: для С1 по A008 $h_o=0,794/h_e=0,601$ и по Ap049 $h_o=0,647/h_e=0,528$; для С2 по A008 $h_o=0,600/h_e=0,523$ и по Ap049 $h_o=0,633/h_e=0,473$. Для гибридной семьи выявлены генотипы, специфичные для среднерусской породы (большинство особей – гомозиготы). Для локуса AC117 во всех выборках выявлен общий гомозиготный генотип, частота которого составила в С1, С2 и С3 соответственно 0.470, 1.0 и 0.6. Максимальное число аллелей (10) выяв-

лено для микросателлита A008, минимальное число (4) – для AC 117, 5 аллелей – для Ar049.

Большее разнообразие генотипов и аллелей для всех микросателлитов наблюдалось для пчел среднерусской породы, по сравнению с карпатской и гибридными пчелами.

Научные руководители – канд. биол. наук, доцент Н.В. Островерхова; ст. преподаватель О.Л. Конусова

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНАХ– ТКАНЯХ РЫБ: КАРПОВЫХ (ОБЫКНОВЕННЫЙ ЕЛЕЦ – *LEUCISCUS LEUCISCUS* (L.)) И ОКУНЁВЫХ (ОБЫКНОВЕННЫЙ ЁРШ – *GYMNOCEPHALUS CERNUUS* (L.)) НИЖНЕЙ ТОМИ

Ю.С. Никулина
biology92@rambler.ru

Для оценки потенциальной токсичности тяжелых металлов, поступающих в водоёмы комплексного назначения, в качестве индикаторов используют различные виды рыб. Металлы аккумулируются в организме рыб в количествах, во много раз превышающих их содержание в воде, что приводит к снижению продуктивности водоёмов и к потенциальной опасности для человека. Целью данной работы являлась сравнительная оценка содержания тяжелых металлов в тканях и органах обыкновенного ельца и обыкновенного ерша нижней Томи методом инверсионной вольтамперометрии.

Отлов рыбы проводился в окрестностях г. Томска в р. Томи, по правобережью, в 500-х м ниже коммунального моста в 2012 г. Отловленная рыба (20 экз. ерша и 20 экз. ельца) подвергалась биологическому анализу. У исследованных видов брали гонады, печень, мышцы и чешую. Химическому анализу подвергнуто 40 проб, в которых определено 5 элементов: свинец, кадмий, цинк, медь и мышьяк.

Превышение ПДК по содержанию определяемых нами металлов отмечено только в одной пробе у ерша (содержание мышьяка было в 3,2 раза выше ПДК). По накоплению тяжелых металлов в органах и тканях лидирует ерш, количество элементов выше по сравнению с ельцом. Это объясняет тот факт, что ёрш, являющийся типичным бентофагом, акку-

мулирует наибольшее количество элементов из окружающей среды, по сравнению с ельцом, который, в свою очередь, является планктофагом.

Содержание металлов изменяется с размерно-половой принадлежностью исследуемых видов рыб. По концентрации элементов в органах–тканях рыб лидирует цинк, далее следуют медь, свинец, кадмий и мышьяк. Сравнительный анализ наших данных с литературными (1990-1991 и 2000 гг.) свидетельствует о меньшей антропогенной нагрузке на р. Томь в настоящий период и, предположительно, позволяет отметить, что данная экосистема является более или менее благополучной в экологическом плане.

Научные руководители – ст. преподаватель И.Б. Бабкина, канд. хим. наук, доцент В.В. Шелковников

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗИМОВКИ РУКОКРЫЛЫХ В УСЛОВИЯХ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ

Е.А. Остапова
katikal@yandex.ru

Исследования проводили в пещере «Археологическая». Материалом послужили данные, собранные в январе 2014 года. Всего на зимовке выявлено 4 вида рукокрылых, среди которых наиболее массовым (77,3%) является сибирская ночница (*Myotis sibiricus*). Изучали особенности зимовки различных видов рукокрылых: размеры групп, в которых проходит гибернация, зависимость температуры тела животных от ряда факторов (вид, размер группы, в которой находится животное, положение животного в пределах этой группы). Наиболее крупные по размеру колонии – до 7 особей, формируют сибирские ночницы. В таких крупных группах зимовало около 50% особей данного вида. Вместе с тем 30% колоний этого вида состояли всего из 2-х особей, что говорит о возможности этого вида зимовать в составе колоний различного размера. Кожанок (*Eptesicus nillsoni*) встречен только в виде изолированно расположенных особей. Средние размеры групп этих видов достоверно ($p \leq 0,05$) различаются. Прудовая (*Myotis dasycneme*) и восточная ночница (*Myotis petax*) формировали небольшие колонии по две–четыре особи. Для измерения температуры тела рукокрылых использовали testo 830-T1, позволяющий дистантно, не нарушая состояния животных, оценивать

температуру с точностью до 0,1 градуса. Влияние рассматриваемых факторов оценивали с помощью дисперсионного анализа. Для сравнения средних использовали LSD-тест. Минимальной температурой тела (-0,5) выделялась сибирская ночница. Средняя температура тела особей трех других видов была значительно выше ($p \leq 0,05$), изменяясь от 0,6 до полутора градусов тепла. Зависимость температуры тела животных от их положения в колонии оценивали с учетом видовой специфики. Различия температуры тела в связи с положением особи выявлены только для сибирской ночницы, у которой животные, расположенные в середине колонии отличались более низкой температурой тела, что связано с меньшим их беспокойством и более глубоким оцепенением. Размер группы не влиял на температуру тела рукокрылых.

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

ВОЗБУДИТЕЛЬ VARROАТОЗА МЕДОНОСНЫХ ПЧЁЛ *APIS MELLIFERA* L. КЛЕЩ *VARROA DESTRUCTOR* ANDERSON ET TRUEMAN НА ПАСЕКАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.С. Попова
tgu.e.s.popova@yandex.ru

Одной из ключевых проблем на пасеках Томской области является поражение пчелиных семей клещом *Varroa destructor*, который играет значительную роль в развитии смешанных заболеваний пчел.

Были поставлены следующие задачи: изучить распространение возбудителя варроатоза на пасеках Томской области по результатам исследования образцов взрослых пчёл и расплода, собранных на пасеках; установить степень поражения пчелосемей клещами; получить представление о том, какие способы защиты от варроатоза применяют в своей практике пчеловоды. В 2012–2013 гг. было изучено 220 проб пчёл и подмора, собранных в начале активного пчеловодного сезона на 40 пасеках 22 населённых пунктов южной части Томской области (Шегарский, Томский, Кожевниковский районы). Кроме того, в 2011–2013 годах по инициативе пчеловодов нами было обследовано ещё 17 пасек в 15 населённых пунктах (195 проб). Были выявлены очаги заболевания и даны рекомендации по улучшению санитарного состояния пасек.

Большинство пчеловодов для снижения численности возбудителя варроатоза используют химические средства, прежде всего, препарат «Бипин». Несмотря на высокую эффективность акарицидов на основе амитраза, приспособительные способности клеща уже через 1–2 года дают первых особей, которые не только устойчивы к акарициду, но и размножаются в его присутствии. Нами предложена схема использования акарицидов, в которой учитываются как жизненный цикл пчелиных семей, так и чередование акарицидных препаратов на основе разных действующих веществ.

Научный руководитель – ст. преподаватель О.Л. Конусова

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОНТОГЕНЕЗА УССУРИЙСКОГО
ПОЛИГРАФА *POLYGRAPHUS PROXIMUS* BLANDFORD
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE)**

М.С. Поушева
Pousheva@mail.ru

Уссурийский полиграф – дальневосточный короед, проникший в результате недавней инвазии на территорию Западной Сибири, где приобрел статус нового массового и опасного вредителя коренных сибирских пихтарников. Многие особенности биологии *P. proximus* до сих пор остаются малоизученными, в частности, до сих пор не были описаны морфология преимагинальных стадий длительность их развития, количество возрастов личинок.

Для описания морфологических особенностей преимагинальных стадий *P. proximus* использовались насекомые, собранные в темнохвойном древостое Заварзинской лесной дачи вблизи г. Томска. Попытка установить количество возрастов личинок, как это сделано для *P. poligraphus* L. (Lekander, 1959), была проведена по ширине головных капсул 219 экземпляров. Определение длительности фаз развития уссурийского полиграфа проводилось *in vitro* на тканях пихты сибирской смонтированных на стекло и заселенных короедом, которые содержались при температуре 22 °С и влажности 84%.

Сделано подробное морфологическое описание личинки и куколки по схеме, ранее предложенной для североамериканского вязового лубоеда *Hylurgops rufipes* Eich. (Kaston, 1936). Выделение нескольких возрастных

групп среди личинок провести не удалось, что, вероятно, связано с недостаточностью выборки. В ходе наблюдений за преимагинальными стадиями при заданной температуре и влажности определено, что в среднем развитие яйца и куколки *P. proximus* требуется 7, а личинки – 15 суток.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (грант № 12-04-00801-а)

Научные руководители – ст. преподаватель О.Л. Конусова; канд. биол. наук, мл. науч. сотр. ЛМЛЭС ИМКЭС СО РАН И.А. Керчев

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРОДНОГО СОСТАВА МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ НЕКОТОРЫХ РЕГИОНОВ СИБИРИ И ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА С ЦЕЛЬЮ ПОДБОРА МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ

С.А. Россейкина, Н.А. Колесников
rosseykina75@mail.ru

Одним из приоритетных направлений в пчеловодческой отрасли сельского хозяйства в настоящее время является получение чистопородного материала для разведения. С целью выявления популяций медоносной пчелы среднерусской породы для подбора исходного материала в племенной работе пчелопитомника, создаваемого в Томской области, было проведено морфометрическое исследование пчел пасек Томской области, Алтайского края, Красноярского края, Восточного Казахстана. Изучены породоопределяющие показатели жилкования передних крыльев (кубитальный и гантельный индексы, дискоидальное смещение), а также такие признаки, как окраска тергитов брюшка и количество зацепок на задних крыльях.

Исследование пчелосемей показало, что наибольший интерес для племенной работы представляют пчелы пасеки в пос. Заречный Томского района, а также пасек в Енисейском районе Красноярского края и Чарышском районе Алтайского края.

Из Красноярского края (Енисейский район) были проанализированы пчелы, длительное время существовавшие как изолированная группа. Пчелы данной группы имеют значения кубитального индекса $63,18 \pm 1,00\%$, гантельного индекса $0,775 \pm 0,008$ относительных единиц,

соответствующие среднерусской породе. Отмечено 100% особей с отрицательным дискоидальным смещением и темной окраской тергитов.

Из Алтайского края 4 пчелосемьи из семи обследованных также характеризовались как однородные выборки. Среднее значение кубитального индекса лучшей пчелосемьи данной выборки пчел составило $64,81\% \pm 1,92$, гангельного индекса – $0,857 \pm 0,011$ отн.ед., доля особей с отрицательным дискоидальным смещением – 94%, все особи имели темную окраску тергитов.

Научные руководители – ст. преподаватель О.Л. Конусова, канд. биол. наук, доцент Н.В. Острроверхова

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАРАЖЁННОСТИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЁЛ НОЗЕМАТОЗОМ НА ПАСЕКАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Ю. Салик
Max_sut@mail.ru

Нозематоз – опасное заболевание медоносных пчёл, широко распространенное во всем мире и периодически вызывающее массовую гибель пчёл и пчелиных семей на пасеках.

Возбудителем нозематоза являются микроспоридии рода *Nosema* – одноклеточные простейшие, паразитирующие в эпителиальных клетках средней кишки. У медоносных пчёл выделено два вида микроспоридий: *N. apis* Zander, 1909, описанный более 100 лет назад и *N. ceranae* Fries et. al., 1996, выделенный из азиатской пчелы *Apis cerana* и описанный в 1996 году.

На территории Томской области систематических исследований зараженности пчел нозематозом ранее не проводилось.

Цель настоящего исследования – изучить зараженность медоносных пчёл нозематозом на некоторых пасеках Томской области с использованием методов световой микроскопии, определить видовую принадлежность возбудителя с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Материалом для исследования служили медоносные пчёлы, полученные с 15 пасек 6 районов Томской области: трёх северных (Чаинского, Колпашевского и Кривошеинского) и трёх южных (Томского, Асиновского, Зырянского). Исследовано 46 пчелосемей. От каждой пчелосемьи

отбиралось по 5–10 пчёл, в случае выявления спор ноземы под микроскопом, количество образцов увеличивали до 30–50 экземпляров.

Для микроскопического исследования пчёл на нозематоз использовали методику приготовления мазков из средней кишки. Всего было подготовлено 948 препаратов. Для молекулярно-генетического исследования было подготовлено 948 образцов ДНК. Впервые для исследования нозематоза в Томской области использован метод ПЦР. Методом полимеразной цепной реакции исследовано 28 образцов. В южных районах области (Томском, Асиновском и Зырянском) выявлены пасеки, пчелосемьи на которых заражены нозематозом. Идентифицировано два возбудителя нозематоза – *N. apis* и *N. cerana*, причем более патогенный вид ноземы – *Nosema cerana* обнаружен на территории Томской области впервые.

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

ПЕРВОЕ СООБЩЕНИЕ О ФАУНЕ ГРИБНЫХ КОМАРОВ ЧАИНСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.Н. Тимчук

Грибные комары – большое и разнообразное надсемейство двукрылых. Комплексное изучение грибных комаров в Сибири началось с 1959 г. в Томском университете Г.П. Островерховой, были обследованы ряд районов Сибири и Дальнего Востока. В то же время, исследований грибных комаров на территории Чаинского района не было.

Исследования нами проводились в Чаинском районе Томской области. Грибных комаров собирали в июле и августе 2012 г. в трех биотопах: один находился на территории с. Коломинские гривы и два в его окрестностях. Для сбора имаго в природных условиях использовались методы сбора оконными ловушками и ловушками Мерике. Сбор комариков производился в 70% спирт через каждые 3 дня. Из всего материала выбрали самцов, число которых составило 269 экземпляров.

В результате исследования в Чаинском районе были зарегистрированы 43 вида грибных комаров, относящихся к 10 родам из двух семейств – Keroplatidae и Mucetophilidae. 15 видов, впервые отмечены для Томской области, 8 видов из них, впервые отмечены для Западной Сибири, и 3 вида – *Allodia huggerti*, *Brevicornu glandis*, *Pseudexechia canalicula* впервые отмечены для России.

Преобладающими по количеству пойманных видов грибных комаров являются рода – *Exechia*, *Mycetophila* и *Anatella*. Два рода *Exechia* и *Mycetophila* имеют основное значение и в фауне других изученных районов южной тайги, а также в фауне подтаежной зоны. Относительно большое число найденных нами видов рода *Anatella*, скорее, объясняется использованными нами методами сбора, эффективность которых в отношении комаров этого рода отмечалась ранее другими исследователями, чем экологическими особенностями района исследований. На долю остальных родов приходится небольшое число видов. Интересно отметить, что ранее для Сибири было зарегистрировано только 6 видов рода *Pseudexechia* и найденные нами 3 вида не входят в это число. Для рода *Zygotomyia* нами были выявлено 3 из 4 известных для Сибири видов. Эти данные свидетельствуют, на наш взгляд, о недостаточной изученности фауны грибных комаров не только южной тайги, но и Сибири в целом.

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

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, САДОВО-ПАРКОВОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

ИЗУЧЕНИЕ МИКОТРОФНОСТИ СЕЯНЦЕВ *PINUS SIBIRICA* DU TOUR В ПИТОМНИКЕ ТОМСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

М.С. Анисеня
kirillowa84@mail.ru

В последнее время интерес к микоризе постоянно растет, как и к необходимости ее использования. Микоризация сеянцев – это один из агротехнических приемов для улучшения развития и роста сеянцев в лесных питомниках. Известно, что именно эктомикоризы играют огромную роль в функционировании растительных сообществ. Самым доступным способом изучения этого вопроса является прямое наблюдение и изучение макро- и микропризнаков микоризных окончаний.

Целью работы является исследование эктомикориз разновозрастных сеянцев сосны кедровой сибирской.

Опыт заложен в питомнике Томского лесничества. Выкапывались сеянцы с комом земли, корневая система осторожно освобождалась от частиц почвы, отмывалась водой. Поскольку максимум развития эктомикориз древесных растений приходится на верхний слой почвы, пробы отбирались с глубины 20–25 см. Всего было выкопано и обследовано 63 однолетних, 175 двухлетних, 75 трехлетних, 68 четырехлетних сеянцев.

В процессе изучения степени микотрофности сеянцев в питомнике определяли следующие макропризнаки: длина стебля, длина хвои, количество эктомикориз, число поглощающих корней. Всего было выполнено 1524 замера. На основании полученных данных был рассчитан индекс микоризации. У сеянцев 1-го года выращивания он равен 1,73, у 2-го года – 1,69, у 3-го года – 0,92 и у 4-го года – 0,84.

Из полученных результатов следует, что чем старше сеянцы, тем меньше они микоризованны. Получается, что грибные симбионты уходят из корневой системы. На это могло повлиять применение в питомнике гербицидов для борьбы с сорной растительностью, либо в почве нет нужных грибов для повзрослевших сеянцев.

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

РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ НА ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Смагулова
niginasmag@mail.ru

Лесной кодекс РФ относит все леса к государственной собственности, а их использование гражданами и юридическими лицами допускается только на правах пользования. В соответствии со статьей 8 Лесного кодекса РФ, лесной фонд и расположенные на землях обороны леса находятся в федеральной собственности.

В соответствии со ст.71 Лесного Кодекса правами пользования участками лесного фонда признаются: аренда, безвозмездное пользование, краткосрочное пользование.

Лесоресурсный потенциал Томской области представляет собой реальную основу для полноценного функционирования и развития предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности. Общая площадь лесного фонда на территории Томской области составляет 28604,2 тыс. га.

В 2003 году площадь лесных участков, переданных в аренду, занимала 874,8 тыс. га, а в 2012 году уменьшилась до 480,7 га, что составляет лишь незначительную часть Лесного фонда Томской области.

По данным регламентов лесничеств Томской области общая площадь закрепленных участков с целью осуществления заготовки древесины на начало 2013 года составило более 4 млн. га, практически две трети из которых переданы в аренду на срок до 49 лет. Объем лесопользования в среднем по всем арендаторам с 2003–2012 гг. (порядка 22,1 млн. куб.м) фактически реализуется наполовину.

Помимо аренды лесные земли (до 2007 года) предоставлялись в краткосрочное пользование на срок до одного года. Это происходило по результатам аукционов. В 2005 году состоялось 18 аукционов, в 2006 году 19, в 2007 году 23. В Томской области лесопользователи предпочитали покупать древесину через аукционные торги.

В настоящее время аукционы не проводятся в связи с изменением законодательства РФ.

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

УКОРЕНЕНИЕ *THUJA OCCIDENTALIS* С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ

Д.Е. Смолькина
daria_smolkina@sibmail.com

Thuja occidentalis и ее формы представляют собой ценнейший материал для зеленого строительства. Высокая газоустойчивость позволяет использовать ее в озеленении городов и промышленных объектов. В связи с этим необходимо изучать методы вегетативного размножения, при которых достигается лучший результат.

Объектом исследования была выбрана *Thuja occidentalis* и её формы: *Ericoides*, *Globosa*, *Golden Globe*.

Черенки *Thuja occidentalis*, предварительно обработанные стимуляторами корнеобразования, высаживались в парник под плёнку, субстрат - смесь торфа с песком 1:1. В качестве стимуляторов были использованы препараты, содержащие соли бета-индолил-уксусной кислоты (гетероауксин), корневин (соли бета-индолил-масляной кислоты) и «контроль» без стимулятора. Опыт заложен 17 мая 2013 года. По окончании опыта произведён подсчет укоренившихся черенков и измерены биометрические показатели. Всего было сделано 1071 замеров.

Черенки, не обработанные стимуляторами корнеобразования, имели высокий процент приживаемости: *Thuja occidentalis*, *Thuja occidentalis* var. *Golden Globe* – 67%, *Thuja occidentalis* var. *Ericoides* – 80%, *Thuja occidentalis* var. *Globosa* – 30%. Процент укоренившихся черенков, обработанных стимулятором гетероауксин несколько ниже: *Thuja occidentalis* var. *Ericoides*, *Thuja occidentalis* var. *Golden Globe* – 57%, *Thuja occidentalis* – 33%, *Thuja occidentalis* var. *Globosa* – 27%. Самую низкую приживаемость имели черенки обработанные корневином: *Thuja occidentalis* var. *Golden Globe* – 3%, *Thuja occidentalis* var. *Globosa* – 10%, *Thuja occidentalis* – 17%, *Thuja occidentalis* var. *Ericoides* – 63%.

Отсюда следует, что черенки, не обработанные стимуляторами корнеобразования, имели высокий процент приживаемости. По укореняемости черенков, по длине корневой системы, количеству образовавшихся побегов и числу корней *Thuja occidentalis* var. *Ericoides* превосходит другие формы.

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

ОБСЛЕДОВАНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ «ВОСТОЧНАЯ АЗИЯ» НА ЭКОСИСТЕМНОЙ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ООПТ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ТГУ

М.А. Старосекова
Marishca3003@rambler.ru

Объектом обследования являлась экспозиция «Восточная Азия», расположенная на Экосистемной дендрологической территории Сибирского ботанического сада (СибБС) ТГУ. В связи с развитием эколого-образовательной функции СибБС, возникла необходимость реконструкции насаждений и благоустройства территории.

Площадь экспозиции составляет 2,6 га. Обследование включало в себя: оценку насаждения по шкале категорий состояния деревьев, уточнялись видовой состав экспозиции и видовая принадлежность некоторых деревьев и кустарников. По таксономическому составу экспозиция включает в себя: 17 семейств, 36 родов и 106 видов. Самые многочисленные из семейств это: Маслиновые (2 рода, 8 видов), Жимолостные (3 рода, 16 видов) и Розоцветные (14 родов, 44 вида).

Всего деревьев 166 экземпляров, из них 76% относятся к 1 категории, 18% – к 2, 3% – к 3 и по 1% к 4, 5 и 6 категориям. Кустарники представлены в количестве 868 растений, из них: 73% первой категории, 21% второй, 4% третьей и по 1% приходится на 5 и 6 категории.

Имеющийся ассортимент насаждения был сопоставлен со списком рекомендованных видов по данным СибБС, а полученная выборка со списком древесных растений, используемых в озеленении г. Томска. Всего 16 видов из экспозиции используются в городском озеленении, а это 15% из ассортимента насаждения.

Из полученных данных видно, что экспозиция имеет большое разнообразие видов, основная масса которых имеет высокие жизненные показатели, но для улучшения как физического, так и декоративного состояния насаждения требуется санитарная и омолаживающая обрезка, а также удаление свежего и старого сухостоя. Эта экспозиция интересна и в образовательных целях, в связи с этим необходимо проведение работ по благоустройству и развитие рекреационной зоны на территории СибБС.

Научные руководители – канд. биол. наук, доцент Т.Э. Куклина, уч. мастер К.Г. Титова

ДИНАМИКА ПРИРОСТА КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ УРОЧИЩА «АВСТРИЙСКИЙ БОРИК»

А.В. Попов
tomskceltic@gmail.com

Первые попытки создания лесных культур на территории нашей страны относятся к периоду правления страной Петром I, в Томской области – к периоду Первой мировой войны. Объектом исследования выступили культуры сосны обыкновенной, урочища «Австрийский борик», расположенные в Межениновском участковом лесничестве. Согласно имеющимся историческим сведениям, данные культуры были созданы австрийскими военнопленными.

Суть исследований заключалась в отборе кернов с модельных деревьев, расположенных на территории урочища, и дальнейшем анализе прироста на полуавтоматической установке «Lintab-6».

Дендрохронологические методы позволили определить возраст исследуемого объекта, и подтвердили исторические данные относительно исследуемого массива. Анализ полученных данных позволил установить, что возраст старшего модельного дерева, на момент отбора образцов составил 88 лет. Забор кернов осуществлялся на высоте 1,3 м и согласно этому факту можно предположить, что биологический возраст каждого модельного дерева на 10 лет больше чем значения, полученные в результате обработки. Проанализировав графики хода роста и индексы прироста, стоит отметить, что наблюдаются значительные различия в течение первых тридцати лет. Так как индексы прироста снижают влияние не климатических факторов, то нами было выдвинуто предположение, что различия вызваны гидротермическим коэффициентом (ГТК). Прослеживается тенденция, что с уменьшением ГТК, увеличивается прирост. Данные вводы сделаны при анализе первого десятилетия, для получения более точных результатов необходимо провести анализ как можно большего количества лет. Однако одним из неучтённых факторов является расположение объектов по участкам рельефа, возможно именно этот фактор и повлиял на различия между ходом и тенденцией роста.

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

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЛАНДШАФТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Н.А. Христоробова
natalja-khristoljubova@rambler.ru

С развитием коттеджного строительства в России востребованность услуг фирм, работающих в сфере ландшафтного дизайна, стала расти. В данной работе приведены несколько правил, которые помогут преуспеть в данной сфере бизнеса.

Первое условие – предлагать полный спектр услуг. Опытные предприниматели в этой сфере советуют создавать фирму, предлагающую полный спектр услуг (газоны, посадки, мощение дорожек, дренаж, водостоки, электричество, наружное освещение, беседки, малые архитектурные формы, фонтанчики, ручьи, цветники, автоматический полив и т.п.).

Второе – уход за участком. Осознание того, что уход за садом – удел профессионалов, уже приходит к заказчикам. А это значит, что данное направление является наиболее перспективным.

Третье – наличие в штате хорошего дизайнера. Именно он генерирует идеи, которые все остальные работники воплощают в жизнь. Большое значение имеет опыт и мастерство дизайнера.

Четвёртое – реклама фирмы и оказываемых услуг. Основное количество клиентов, как правило, приходят по рекомендации. Поэтому качество работ и репутация – лучшая реклама.

Пятое – не заключать долгосрочных контрактов с поставщиками. Разнообразие заказов фирмы не позволяет надолго заглядывать вперед и устанавливать долгосрочные контракты.

Шестое – внимание к клиенту. Для предпринимателя первостепенное значение имеют предпочтения клиента. Важно выявить его потребности и максимально постараться их удовлетворить.

И последнее – искать крупные заказы. Гораздо выгоднее работать на крупных заказах и с точки зрения трудозатрат и с точки зрения организации. На большом участке проще работать и организовать быт рабочих. С финансовой точки зрения выполнять крупные заказы прибыльнее.

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

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

АГРОЧЕРНОЗЕМЫ ООО «АГРОФИРМА «РУСЬ» АЛТАЙСКОГО КРАЯ

К.О. Аллачева
brovchenko_kris@mail.ru

На протяжении многих лет почвы, используемые в сельском хозяйстве, испытывают интенсивную нагрузку, что приводит к снижению почвенного плодородия. Объектами исследования послужили выщелоченные и обыкновенные агрочерноземы Алтайского края.

Условия формирования черноземов на данной территории весьма своеобразны. Рельеф имеет характер волнистой равнины, сильно расчлененной эрозионной сетью. Материнские породы – лессовидные суглинки. Мощность гумусовых горизонтов почв небольшая (30–50 см). По содержанию гумуса почвы относятся к малогумусным (3,6–6%), и его запасы в слое 0–20 см составляют 75,7–110 т/га, в слое 0–50 см – 161–237,2 т/га. Глубина вскипания от НС1 в обыкновенном черноземе (р.1) находится в горизонте АВ_{са}, в эродированном (р.3) вскипание отмечается с поверхности, что связано с проявлением ветровой эрозии и припахиванием горизонта АВ_{са}, в выщелоченном (р.2) – в В_{2са}. Реакция среды почв нейтральная и слабощелочная. Гранулометрический состав легкосуглинистый с преобладанием мелкого песка и крупной пыли. Для обыкновенных черноземов (р.1 и р.3) характерно увеличение ила в горизонте АВ (10,3% и 9,6%), у чернозема выщелоченного (р.2) – в горизонте В₁ (10,6 %). Наибольшее содержание N и P отмечается в гумусовых горизонтах черноземов обыкновенных (р.1 и р.3): N – 6,7 и 6,2 мг/100г почвы, P – 31–25 мг/100 г почвы. В черноземе выщелоченном (р.2) в горизонте А_{пах} азота содержится 18,6 мг/100г почвы, фосфора – 38,5 мг/100г почвы. Наименьшим количеством К₂O в гумусовом горизонте характеризуется чернозем обыкновенный (р.3) – 54,3 мг/100г почвы. Черноземы обыкновенный (р.1) и выщелоченный (р.2) имеют относительно равные значения калия в А_{пах} – 109 мг/100г. Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют о необходимости сохранения почвенного плодородия черноземов в условиях агроценоза. Антропогенное воздействие и агротехнические условия могут привести к их деградации. При высокой

культуре земледелия произойдет стабилизация запасов гумуса и сохранение плодородия.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ И ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ТЕХНОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ПОЧВ КУЗБАССА В УСЛОВИЯХ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

К.А. Андросова
androsovakarina9@mail.ru

Целью исследования является изучение в условиях биологической рекультивации состава лабильного органического вещества (ЛОВ) и ферментативной активности в органо-аккумулятивных эмбриоземах, а также в полевом опыте, 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 органо-аккумулятивного эмбриозема естественного зарастания к посттехноземному органо-аккумулятивному эмбриозему (20-летней рекультивации) происходит увеличение лабильных фракций органического вещества и усиление ферментативной активности.

Из результатов полевого опыта следует, что в вариантах с применением ТМ в дозах 25, 50 т/га и с ОГ на фоне минеральных удобрений, наблюдается увеличение исследуемых оксидоредуктаз. В варианте опыта с применением ТМ в дозе 50 т/га происходит увеличение на 10–20% доли легкоокисляемой, наиболее доступной для растений и микроорганизмов, фракции органического вещества по сравнению с контролем. Дополнительная обработка семян и вегетирующих растений ОГ не показала положительного результата.

Полученные данные свидетельствуют о том, что технологические приемы биологической рекультивации активизируют ферментативную

активность и усиливают процессы регенерации органического вещества в техногенных грунтах.

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

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ПОДТАЙГИ НА СЕВЕРНОМ ОТРЕЗКЕ ТРАССЫ ТОМСК – НОВОСИБИРСК

А.В. Белкин
belkinaleksandor@gmail.com

Объектом исследования является отрезок трассы, на территории Юргинского района, по почвенно-географическому районированию входящий в состав подтайги. Инженерно-экологические изыскания проводились на участке автомобильной дороги Р-255 «Сибирь». Целью является оценка современного состояния и прогноз возможных изменений окружающей природной среды коридора действующей автодороги (71–82 км) для предотвращения, минимизации и ликвидации нежелательных экологических последствий.

Были выполнены следующие виды работ: маршрутные наблюдения для описания природной среды, источников и признаков загрязнения; геоэкологическое опробование почв, поверхностных вод и донных отложений с целью получения фоновых значений загрязнения по основным компонентам окружающей среды; оценка гамма-фона вдоль профиля трассы автомобильной дороги.

Основные агрохимические показатели определены в зональной серой лесной почве. Содержание гумуса в пахотном слое 5,1%. ЕКО – 25,5 мг*экв./100г. Содержание N, P, K оценивается как высокое. Установлено повышенное содержание свинца, меди и никеля относительно ПДК. По химическому составу поверхностных вод выявлено превышение ПДК Fe и Mn, а в донных отложениях повышенное содержание Cu и Ni. По радиологическим показателям грунты относятся к I классу и могут быть использованы для любых целей.

Таким образом, пыль, оседающая на покрытии автомобильных дорог, выбросы от работы двигателей автомобилей и т.д. приведут при смыве дождевыми и талыми водами к насыщению вод поверхностного стока

различными загрязняющими веществами, которые попадая в почвы и грунтовые воды приводят к ухудшению экологической обстановки.

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

ПОЧВЫ ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

М.А. Быкова
flylik@yandex.ru

Проблемы деградации почв, связанные с опустыниванием, характерны для аридных территорий и Тувы в том числе, в связи с чем исследование почв этого региона является актуальным.

Объектами исследования явились темно-каштановая, лугово-каштановая и лугово-болотная почвы, генезис которых связан с гумусо-аккумулятивным процессом, миграцией и аккумуляцией карбонатов, накоплением легкорастворимых солей и оглеением в полугидроморфной и гидроморфной почвах.

Почвы характеризуются легким песчаным и супесчаным составом с преобладанием фракций песка и крупной пыли. Они являются среднегумусными и карбонатсодержащими, за исключением лугово-болотных, где содержание гумуса высокое, а CaCO_3 отсутствует.

На долю лабильных форм гумуса приходится небольшое количество органических веществ, что характерно для почв степного типа почвообразования. Наибольшее содержание ГК фракции 1 во всех почвах приурочено к верхним горизонтам и снижается с глубиной. Содержание ФК фракций 1 и 1а увеличивается вниз по профилю.

Распределение карбонатов в почвах степей, как правило, носит иллювиальный характер. Все почвы относятся к ряду засоленных с хлоридно-сульфатным химизмом. Степень засоления варьирует от слабой до очень сильной, увеличиваясь с глубиной.

Для всех почв характерна невысокая естественная поглотительная способность, однако в связи с загрязнением ландшафтов кальцийсодержащими отходами предприятия «Туваасбест» отмечается накопление этого элемента в средней и нижней частях профилей. Реакция почвенного раствора варьирует от нейтральной до явно щелочной.

Спецификой исследованных почв является укороченность почвенного профиля, небольшая мощность гумусового горизонта, высокое содержа-

ние скелетных включений, среднее содержание гумуса, накопление карбонатов и легкорастворимых солей. Все эти свойства обуславливают невысокую устойчивость почв к деградационным процессам, способным привести к опустыниванию, что необходимо учитывать при разработке проектов по охране и рациональному использованию почв.

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

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОЧВ УЧАСТКА «ОЗЕРО БЕЛЕ» ЗАПОВЕДНИКА «ХАКАССКИЙ», ОСОБЕННОСТИ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ И СВОЙСТВА

К.В. Козырева
karinal1-92@mail.ru

Степная зона Хакасии характеризуется рядом физико-географических особенностей, а именно засушливым климатом, депрессионным строением поверхности межгорных впадин Минусинского прогиба, широким распространением засоленных отложений древних морских процессов.

Объектами исследования явились автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные почвы, сформированные в окрестностях озера Белё.

Характерной чертой для всех почв является утяжеление гранулометрического состава с глубиной; преобладание фракций среднего песка и крупной пыли в гидроморфных почвах; в автоморфных и полугидроморфных почвах доминируют фракции крупной пыли и ила.

По содержанию гумуса исследуемые почвы относятся: солончак гидроморфный к слабо гумусированным, аллювиально-дерновая почва и чернозем южный – к малогумусным, солонец гидроморфный и лугово-черноземная почва – к среднегумусным, а луговато-черноземная – к тучным.

Изученные почвы имеют высокую сумму поглощенных оснований, с преобладанием поглощенного кальция над магнием.

Реакция почвенного раствора в исследуемых почвах меняется от щелочной до сильнощелочной.

Для гидроморфных почв характерен хлоридно-сульфатный тип засоления, в остальных почвах преобладает сульфатное засоление. Среди катионов преобладает ион Na^+ , среди анионов SO_4^{2-} .

В большинстве исследуемых почв в составе гумуса преобладают фульвокислоты, за исключением верхней толщи в автоморфных и полугидроморфных почвах, где доминируют гуминовые кислоты. Среди гуминовых кислот преобладает вторая фракция, среди фульвокислот – вторая и третья.

Научный руководитель – ассистент Т.А. Новокрещенных

МЕЗО- И МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОДЗОЛИСТЫХ И БОЛОТНО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА «ХАНЫМЕЙ» (СИБИРСКИЕ УВАЛЫ)

И.В. Крицков
krickov_ivan@mail.ru

В рамках международного проекта «Биогеохимические циклы арктических болотно-озерных ландшафтов Западной Сибири как индикатор климатических изменений глобального масштаба и основа для рационального природопользования региона», на ключевом участке «Ханымей» были проведены исследования почв. Для характеристики почвенного покрова была заложена катена, представленная элювиальной, транзитной и аккумулятивной позициями, в которых формируются почвы: подзолистая иллювиально-железистая, подзолистая иллювиально-железистая языковатая грунтово-глееватая и подзолистая иллювиально-железистая грунтово-глеевая. При помощи стереоскопического светового микроскопа и сканирующего микроскопа «НИТАСНИ ТМ3000» были изучены мезо- и микроморфология почв.

При изучении микроморфологии песчаных зерен отмечено, что растворение кристаллов в большинстве случаев происходит неравномерно, преимущественно в зонах решетки с ослабленными связями, приуроченных к определенным дислокациям. Результатом этой неравномерности является образование коррозионных морфоструктур – фигур травления. В исследуемых почвах выделено два типа травления поверхностей минеральных зерен: кавернозный и сетчато-линейчатый.

Одной из общих черт рассматриваемых почв, является наличие в горизонтах A_0 минеральной примеси, и высокое содержание в A_2 окатанных песчаных частиц, доля которых увеличивается в почве аккумулятивной позиции, что свидетельствует о высокой золотой

активности, благодаря которой могла увеличиться мощность подзолистого горизонта, за счет переноса легкой фракции с незащищённых и нарушенных поверхностей почвы с последующим отложением перевеянного материала. Вклад эолового переноса в формирование подзолистых горизонтов до сих пор мало изучен и даже не поставлен как проблема, что будет одной из задач проекта на 2014 год.

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

ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ БАРНАУЛЬСКОГО ПРИОБЬЯ

Т.Е. Кузнецова
kte-42@mail.ru

Оценка гумусного состояния черноземов южных проводилась на основе системы показателей, разработанной Л.А. Гришиной и Д.С. Орловым (1978) и впоследствии уточненной Д.С. Орловым, О.Н. Бирюковой и М.С. Розовой (2004)

Содержание гумуса в почвах низкое в гумусовом горизонте и очень низкое в нижележащих слоях. Степень гумификации органических веществ составляет 28%, что соответствует среднему уровню. Тип гумуса, определяемый отношением $C_{гк}$ к $C_{фк}$, гуматный ($C_{гк}:C_{фк}=1,5$), что свойственно для почв черноземного типа.

Новообразованные гумусовые вещества, представленные бурыми гуминовыми кислотами (ГК) фракции 1, присутствуют лишь в верхних гумусово-аккумулятивных горизонтах. На их долю приходится очень незначительная величина – менее 1% от $C_{общ}$. В нижних слоях почв наблюдается полное отсутствие данного компонента гумуса. ГК фракции 2 (гуматы кальция) присутствуют только в гумусовом горизонте. На их долю приходится более 20% от $C_{общ}$, что оценивается высоким уровнем и типично для почв черноземного типа. В распределении по профилю ГК-3 четкой закономерности не наблюдается. Их наличие отмечается по всему профилю, доля варьирует от 4 до 8% от $C_{общ}$, что характеризуется как высокий уровень аккумуляции.

Свободные фульвокислоты фракции 1а присутствуют по всей почвенной толще, относительное содержание увеличивается от верхних гори-

зонтов к почвообразующей породе (от 1 до 8%), что объясняется их активной миграцией.

Таким образом, гумусное состояние исследованных черноземов южных является типичным для почв данного типа, однако особенность его заключается в крайне низком количестве новообразованных бурых ГК, присутствующих лишь в слое 0–30 см, что свидетельствует об отсутствии современных процессов гумусообразования в нижележащих горизонтах.

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

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ УРАЛО-ЭМБИНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

А.Г. Лим
lim_artyom@mail.ru

В соответствии с районированием земельного фонда Республики Казахстан, характеризуемая территория расположена в пустынной зоне. При детальном почвенно-географическом районировании данная территория отнесена к Прикаспийской провинции подзоны бурых почв северной пустыни.

Зональным почвенным типом территории являются бурые пустынные почвы, сформированные в северной части описываемого района. Зональные бурые почвы образуют комплексы с солонцами пустынными и сочетания с лугово-бурыми или луговыми почвами, формирующимися по неглубоким отрицательным элементам рельефа. В структуре почвенного покрова солонцы пустынные нередко выходят на доминирующие позиции. Замкнутые понижения заняты соровыми солончаками, отличающимися исключительно высоким засолением. В южной части территории исследования, ввиду значительного влияния Каспийского моря на почвообразовательный процесс, формируются молодые, слабо сформированные, засоленные почвы гидроморфного ряда.

На современной приморской равнине, по мере удаления от моря и снижения уровня грунтовых вод до 1–2 м происходит смена маршевых солончаков луговыми приморскими засоленными почвами и солончаками приморскими. Почвенный покров полосы распространения солончаков приморских характеризуется неоднородной структурой, в которой неглубокие понижения и многочисленные сухие русла заняты луговыми

приморскими засоленными почвами, а на положительных элементах рельефа формируются солонцы полугидроморфные.

Разнообразие условий формирования обусловило неоднородность почвенного покрова. Основными особенностями которого являются комплексность, широкое развитие интразональных почв, их молодость и практически повсеместное засоление и солонцеватость.

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

СВОЙСТВА И ГРУППОВОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗА 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, органо-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

ТЕМНОГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА САЛАИРСКОГО КРЯЖА

Т.С. Саваленко
savtatyanaser92@yandex.ru

Почвы восточной части Салаирского кряжа формируются в условиях резко континентального климата, на глинистых сланцах и ожелезненных алевролитах, под осиновыми лесами паркового типа с хорошо развитой травянистой растительностью и луговыми ценозами.

Темногумусовые глинисто-иллювирированные почвы характеризуются неоднородностью гранулометрического состава, обусловленной не только генезисом почв (проявлением оподзоливания, лессиважа, внутрпочвенного оглинивания), но и характером выветривания коренных пород разного химического и минералогического состава, а также процессами переотложения продуктов выветривания в условиях горного рельефа. Преобладают крупнопылеватые и мелкопесчаные фракции. Интенсивный дерновый процесс обуславливает высокую гумусированность верхних горизонтов (до 10%). Современные процессы гумусообразования направлены в сторону синтеза бурых гуминовых кислот, доля которых превышает таковую фульвокислот фракций 1а и 1. На долю лабильных форм гумуса приходится более трети всех гумусовых веществ. Стабильная часть гумуса составляет 50–70% от $C_{\text{общ}}$ в почвах под лесом и выше (80–85%) в почвах травянистых ценозов, что связано с обогащенностью последних зольными элементами, в т.ч. кальцием, закрепляющим гумусовые кислоты в форме сложных соединений. Физико-химические свойства почв характеризуются высокой поглотительной способностью, преобладанием катионов кальция в ППК, невысокой гидролитической кислотностью, насыщенностью почв основаниями (89–99%).

Таким образом, современное состояние исследованных почв характеризуется высокой гумусированностью в верхних горизонтах, резко снижающейся с глубиной, направленностью процессов гумусообразования в сторону синтеза гуминовых кислот и типичными для данного типа почв физико-химическими свойствами.

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

ВЛИЯНИЕ КРИОГЕЛЕЙ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

А.С. Самойлов
capsull@mail.ru

Метод криотропного гелеобразования открывает перспективы для совершенствования уже существующих и создания еще неизвестных материалов для различного практического использования. Уникальное сочетание ряда 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.

В связи с этой целью работы является изучения влияние криогелей на устойчивость почв к негативным воздействиям внешних факторов природной среды.

Объектом исследования явилась серая лесная эродированная средне-суглинистая почва, обработанная криогелем и почва без обработки. Анализ макроструктуры, в который входит ее оценка (сухое просеивание), показал колебание коэффициента структурности в пределах от 2,2–6,2, что согласно общепринятой классификации определено, как отличное агрегатное состояние.

Оценка водоустойчивости показала, что в контрольных образцах слабая устойчивость агрегатов, а в образцах, обработанных криогелем – более высокая устойчивость агрегатов.

По данным микроагрегатного и гранулометрического анализа определили, что содержание физической глины составляет 30–40%, это определяет среднесуглинистый состав почвы.

По фактору дисперсности в основном все образцы обладают высокой микроструктурностью, кроме слоя 2, обработанного ПВС, он оказался удовлетворительным. По степени агрегированности первые 2 слоя кон-

трольных образцов показали удовлетворительные показатели, остальные слои показали хорошие и высокие показатели.

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

СВОЙСТВА ПОЧВ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ Р. ИКСЫ

О.И. Санникова
olg.sannickova@yandex.ru

Работа посвящена изучению почв правобережья р. Иксы. Объектами исследования послужили серая лесная почва, сформированная под многолетней залежью, аллювиальная дерновая насыщенная – в пойме р. Иксы и дерново-подзолистая со вторым гумусовым горизонтом – в темнохвойном лесу.

Гранулометрический состав исследованных почв характеризуется как тяжелосуглинистый и глинистый. Профильное распределение илистой фракции свидетельствует об обеднении ею элювиальной части профиля и обогащении иллювиальной, что свидетельствует о явном проявлении подзолообразовательного процесса в дерново-подзолистой и серой лесной почвах. В аллювиальной почве прирусловой части поймы гранулометрические фракции распределены равномерно, признаки зональных почв не выражены.

Содержание гумуса и его профильное распределение свидетельствует о ярком проявлении дернового процесса в серой лесной почве, слабом в дерново-подзолистой. Второй гумусовый горизонт хорошо диагностируется морфологически и аналитически, является реликтовым признаком. Особенности в строении профиля дерново-подзолистой почвы дают основания полагать, что почвы, развивающиеся здесь в предшествующие фазы развития, отличались высоким содержанием гумуса и большой мощностью гумусовых горизонтов.

Серая лесная и дерново-подзолистая почвы имеют кислую реакцию среды верхних горизонтов и слабую насыщенность основаниями. Кислотность постепенно снижается с глубиной, насыщенность увеличивает-

ся. Аллювиальная почва характеризуется нейтральной реакцией всего почвенного профиля. Нейтральная реакция среды, высокая насыщенность основаниями нижней части профиля обусловлены влиянием карбонатной почвообразующей породы. В аллювиальной почве отмечается ослабление зональных процессов, ясно проявляется гидроморфизм, что отражается на морфологическом облике почв и свойствах.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Т.П. Соловьева

МОРФОХРОМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ СТЕПНОГО БИОМА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В СИСТЕМЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ

О.И. Сапрыкин
Oleg_S_2008@mail.ru

Целью работы является определение цвета некоторых типодиагностических почвенных горизонтов по шкале цвета почв Манселла (Munsell, 1994) и уточнение на их основе классификационной принадлежности почв, диагностированных ранее в полевых условиях.

Объектами исследования были почвы автономных и подчинённых ландшафтов степного биома (степной и лесостепной зон) Западно-Сибирской равнины расположенные на территории двух крупных регионов в таких как Северная Кулунда и Бараба. Изучались целинные почвы под естественной растительностью, агрозёмы, солонцы и солоды. Всего из 25 разрезов отобрано 50 образцов из 32 горизонтов.

Для морфохроматической характеристики выбраны, прежде всего, горизонты, признаки которых являются значимыми для диагностики почв.

В ходе работы были выделены следующие типодиагностические горизонты: тёмногумусовый, агротёмногумусовый, светлогумусовый, серогумусовый, элювиальный, солонцово-элювиальный, тёмносолонцовый; Установлено, что большинство изученных поверхностных гумусовых горизонтов являются тёмногумусовыми (AU). Основной их цвет варьирует в географическом пространстве между регионами. Так, тёмногумусовые горизонты целинных почв Северной Кулунды имеют основной цвет (hue) 10YR, Барабы – 2,5Y. При этом такие показатели как осветлённость (value) и насыщенность (chroma) тоже варьируют, однако в пределах допустимых диагностическими критериями.

Особую благодарность автор выражает Смоленцевой Е.Н. и Смоленцеву Б.А. за помощь в выполнении работы.

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

ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ НЕКОТОРЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЧЕРНОЗЕМАХ БИЙСКО-ЧУМЫШСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Т.О. Храпач
tatjana01903@mail.ru

Распределение микроэлементов в профиле почвы, концентрирование их в отдельных генетических горизонтах является результатом длительного почвообразовательного процесса и взаимодействия различных факторов. Объектами исследования явились обыкновенные и выщелоченные черноземы южной части Бийско-Чумышской возвышенности в пределах территории Алтайского края.

Условия формирования черноземов данной территории весьма своеобразны. Рельеф имеет характер волнистой равнины значительно расчленённой эрозионной сетью. Материнские породы – лессовидные суглинки. По содержанию гумуса почвы являются малогумусными с небольшой мощностью гумусового горизонта (30–60 см). Глубина вскипания от HCl в обыкновенных черноземах отмечается с горизонта Вса, в черноземе выщелоченном – с ВСса. Реакция среды почв нейтральная и слабощелочная. По гранулометрическому составу почвы легко – и среднесуглинистые. Преобладающей фракцией является крупная пыль (40–77%), которая характеризуется высоким содержанием полевых шпатов, роговых обманок и слюд, т.е. минералов являющихся источником микроэлементов. Ила содержится немного (2–9%).

На содержание и поведение в почве микроэлементов прежде всего влияют: гранулометрический, минералогический состав, органическое вещество, реакция среды и количество CO₂. Наибольшая концентрация Zn и Cu приурочена к верхним горизонтам, и к почвообразующей породе их содержание постепенно снижается. Среднее валовое значение Cu составляет 19 мг/кг в Апах, Zn – 55 мг/кг. Черноземы Бийско-Чумышской возвышенности характеризуются более низким содержанием Zn и Cu по сравнению с черноземами Приобского плато. Возможно, это обусловлено

более влажным климатом изучаемой территории, что сопровождается подкислением почвы и сопряжено с перемещением микроэлементов в нижележащие горизонты.

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

ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА БУФЕРНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВ ПО ОТНОШЕНИЮ К ТЯЖЕЛЫМ МЕТАЛЛАМ (НА ПРИМЕРЕ ПОЧВ КУЗБАССА)

А.Н. Шайхутдинова
Namaskarra@mail.ru

Проблема экологии окружающей среды и почв, в частности, является особенно острой для территории Кемеровской области, что связано с интенсивным развитием горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, и, как следствие этого, проявлением процессов деградации и загрязнения почв тяжелыми металлами (ТМ), а в некоторых случаях и полного уничтожения почвенного покрова с образованием техногенных ландшафтов. Возможность дать прогнозную оценку буферной способности почв по отношению к ТМ определяется гранулометрическим, минералогическим составом, органическим веществом почв, реакцией среды. В связи с этим, целью работы является изучение основных свойств ненарушенных, но подверженных техногенному воздействию почв автоморфного ряда (светло-серая лесная, серая лесная, чернозем выщелоченный) на опорных пунктах мониторинга в пределах Кузбасса, а также установление степени их буферной способности по отношению к загрязнению ТМ.

В результате аналитической работы выявлена принадлежность исследуемых почв по гранулометрическому составу к тяжелосуглинистым и легкосуглинистым разновидностям, что связано с распространением на территории Кемеровской области лёссовидных почвообразующих пород. Содержание гумуса в органических горизонтах почв автоморфного ряда колеблется от 2,6% в светло-серой лесной до 3,7% в серой лесной и 7,3% в черноземе выщелоченном. Реакция среды изменяется в диапазоне от слабокислой в серых лесных почвах до нейтральной в черноземах.

На основе расчетных данных, учитывающих содержание гумуса, физической глины и рН среды, можно дать положительную прогнозную

оценку устойчивости почв по отношению к загрязнению ТМ. Степень буферности к элементам, подвижным в щелочной среде (Mo, Cr, As, V, Se), в ряду изученных автоморфных почв оценивается как повышенная. Показатели буферности для элементов, подвижных в кислой среде (Zn, Pb, Cd, Ni, Hg, Cu, Sr, Mn, Co), возрастают в ряду от светло-серых лесных почв к чернозему выщелоченному и изменяются в диапазоне от 30,5 до 38,5 баллов. Средними показателями буферной способности оцениваются светло-серые лесные почвы.

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

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И БИОТЕХНОЛОГИИ

СВЕТОЗАВИСИМЫЙ РОСТОВОЙ ОТВЕТ *ARABIDOPSIS THALIANA* НА ДЕЙСТВИЕ СЕЛЕНА

Е.А. Борисова
borisova200292@yandex.ru

Свет имеет важное значение в жизни растений. Он выполняет энергетическую и регуляторную функции в растениях. Световая энергия определяет процесс фотосинтеза. Выполняя регуляторную роль, свет контролирует морфогенез растений, при этом важную роль играет его спектральный состав. Показано влияние на ростовые процессы и микроэлемента селена. Недостаточно сведений о совместном действии света различного спектрального состава и микроэлементов на рост растений. В связи с этим целью работы было изучение совместного влияния селективного света (зеленый, синий, красный) и селенита натрия (Se) на морфогенез проростков *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. экотипа Columbia (Col) и мутантной линии *det2*.

В результате исследования было установлено влияние селена на ростовой ответ 7-дневных проростков *A. thaliana* под действием света различного спектрального состава. Действие Se увеличивало на 40% растяжение гипокотилей Col на синем свету (СС, 450–500 нм). С увеличением длины волны увеличивалось удлинение гипокотилей обеих линий, но эффективность растяжения все же была выше у проростков дикого типа по сравнению с мутантом с нарушенным уровнем эндогенных брассиностероидов. Полученные данные показали также, что СС был наиболее благоприятен для ростовых процессов фотосинтетического аппарата проростков линии Col, так как произошло увеличение длины, ширины и площади поверхности черешка и пластинки семядолей. Проростки мутантной линии *det2* отличились высокой ростовой активностью под действием красного света (600–700 нм). Зеленый свет в 1,2 раза увеличил ростовую активность *det2*, в сравнении с линией Col.

Таким образом, показана морфогенетическая функция селена у проростков *A. thaliana* и зависимость ее от селективного света.

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

ВВЕДЕНИЕ *LYCHNIS CHALCEDONICA* L. В КЛЕТОЧНУЮ КУЛЬТУРУ *IN VITRO*

А.Н. Видершпан
alenaw@sibmail.com

Одним из семейств мировой флоры, богатых вторичными метаболитами, является семейство *Caryophyllaceae*. Ценным лекарственным растением этого семейства служит лихнис хальцедонский (*Lychnis chalcedonica* L.), содержащий фитостероиды, сапонины, фенольные соединения и другие, что увеличивает интерес к данному виду и служит основой для введения этого вида в культуру.

В настоящее время многолетнее травянистое растение *L. chalcedonica* L., родиной которого является Восточная Азия и Алтай, интродуцируют в Томской области (Сибирский ботанический сад). Остается нерешенным вопрос о механизмах регуляции вторичного метаболизма растений. В качестве удобной модели для исследований может служить клеточная культура *in vitro*, культивируемая в контролируемых условиях.

Целью исследования было получение каллусной культуры *L. chalcedonica*. В качестве эксплантов для получения каллуса использовали корень и лист стерильного 5-ти месячного растения. Оптимизацию каллусогенеза проводили на питательной среде Мурасиге – Скуга с добавлением фитогормонов, относящихся к группам цитокининов и ауксинов. В ходе эксперимента был получен каллус на листовом экспланте при добавлении в среду смеси 2,4-Д + БАП + кинетина, тогда как на корневом экспланте – при добавлении смеси ИУК + кинетина. Каллус не был получен на листовом экспланте с добавлением БАП + ИУК.

Научные руководители – д-р биол. наук, доцент И.Ф. Головацкая; аспирант Н.А. Володина

**СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА МИТОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
КЛЕТОК КОРНЯ ТРАНСГЕННОГО РАСТЕНИЯ
*NICOTIANA TABACUM***

Е.Д. Данилова, Л.В. Коломейчук
forgotten@docsis.ru

В настоящее время трансгенез получил широкое распространение, его используют для получения новых сортов растений, устойчивых ко многим негативным факторам среды или синтезирующих необходимые для человека и животных различные белки. Остается не изученным влияние внедренных конструкций в геном растения на его жизнедеятельность. Целью исследований было изучение суточной динамики митотической активности (МА) клеток корня трансгенного растения *Nicotiana tabacum* L.

В работе были использованы растения табака дикой линии SR1 и трансгенные растения линий IL18 № 7-1, IL18 № 7-11. Трансгенные растения были получены методом агробактериального переноса (трансформации) с применением различных типов генетических конструкций, созданных в институте цитологии и генетики СО РАН совместно с Новосибирским Институтом биоорганической химии СО РАН и включающих ген интерлейкина-18 человека, маркерный ген *nptII* и репортерный ген *uidA* (ген β -глюкуронидазы). Суточные наблюдения за динамикой МА включали фиксацию корней каждый час в течение суток. После мацерации фиксированных тканей проводили окраску и подсчет числа клеток, их микросъемку. МА клеток выражали в относительном числе находящихся в митозе клеток к общему числу клеток в ткани (митотический индекс).

В ходе исследования была обнаружена суточная динамика митотической активности клеток корней табака. Трансгенные линии обладают более высокой интенсивностью деления в отличие от контроля. В каждой линии установлено 2 пика на кривой суточной МА: в утренние часы (11 часов одинаково для всех линий) и вечерние (у трансгенных линий позднее, чем у контроля).

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

МОРФОЛОГИЯ КЛЕТОК КАЛЛУСА *ASTRAGALUS ALOPECURUS* PALL. *IN VITRO* ЗАВИСИТ ОТ ВОЗРАСТА ЛИСТОВОГО ЭКСПЛАНТА

Т.В. Лошкарева
nydalada@yahoo.com

Растения рода *Astragalus* (сем. Fabaceae) являются ценными лекарственными растениями. Они содержат множество вторичных метаболитов, а также являются концентраторами селена. Препараты астрагала оказывают гипотензивное, кардиотоническое, диуретическое, противовирусное и успокаивающее действие, а также контролируют темп деления клеток, замедляя рост злокачественных опухолей.

Узкие ареалы распространения, ограниченность популяций и медленное развитие растений не позволяет широко использовать растения естественных мест обитания. Встает вопрос об их культивировании *in vitro*.

Целью исследований было изучение морфологии клеток каллусной культуры *Astragalus alopecurus* Pall. в зависимости от возраста листового экспланта. Астрагал лисохвостный (*Astragalus alopecurus*) – многолетнее травянистое растение, встречающееся в Западной Сибири (Иртыш, юг Алтая) и Средней Азии. Цитологические исследования каллуса, полученного на эксплантах листьев разного возраста, показали присутствие нескольких групп клеток, различающихся по форме и размерам. Учитывая соотношение длины и ширины клеток, выделили 3 формы клеток: округлая, эллипсоидная и вытянутая. Преобладает эллипсоидная форма клеток. Наибольшая доля округлых клеток отмечена в каллусе, полученном на эксплантах молодого листа, эллипсоидных клеток – в культуре взрослого листа, вытянутых клеток – в культуре среднего листа, достигшего 2/3 окончательного размера. Наибольшего объема достигают округлые клетки в культуре взрослого листа.

Научные руководители – д-р биол. наук, доцент И.Ф. Головацкая; аспирант Н.А. Володина

ОРГАНОСПЕЦИФИЧНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЛИНА ПО ПРОРОСТКАМ РАПСА ПРИ ЗАСОЛЕНИИ

А.В. Мануйлова
arinamanuylova@gmail.com

Засоление является одним из самых неблагоприятных экологических факторов, вызывающих водный дефицит и окислительный стресс у растений. Иминокислота пролин является универсальным совместимым осмолитом высших растений. Свободный пролин при стрессе обладает полифункциональным биологическим эффектом, который проявляется в осморегуляторной, антиоксидантной и энергетической функциях.

Исследования проводили на проростках рапса *Brassica napus* L. сорта Вестар. Изучали эффект, вызываемый высокой концентрацией NaCl (175 мМ) на морфогенез и уровень пролина в разных органах проростков (семядоли, гипокотиль, корень) в темноте и на белом свете (Т и БС соответственно). В качестве контроля использовали 7-суточные проростки, выращенные на дистиллированной воде. Ростовые показатели проростков (длина гипокотилия и корня) и содержание пролина анализировали на 7 сутки от начала прорастания семян в условиях засоления. Экстракцию и определение свободного пролина проводили по модифицированному методу Bates et al.

Интенсивное засоление подавляло рост гипокотилия и корня в два раза как на БС, так и в Т. В ответ на засоление растение активировало защитные системы, направленные на синтез иминокислоты пролина. Наибольший эффект борьбы со стрессом наблюдался в условиях Т. В корнях проростков, которые первыми подвергаются засолению происходило наибольшее накопление пролина. Так, в Т содержание пролина увеличивалось в 79 раз, а на БС – в 69 раз. В гипокотиле уровень пролина в 2 раза меньше, чем в корнях. Наименьшее содержание пролина выявлено в семядолях, выращенных в Т – уровень пролина в 4,5 раза меньше, чем в корнях; а в семядолях на БС – в 9 раз.

Показано, что засоление подавляет рост осевых органов и повышает содержание пролина. Наибольшее накопление пролина происходит в корнях, а наименьшее в семядолях.

Исследования поддержаны грантом РФФИ (№ 14-04-90032 Бел_а).

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

ВЛИЯНИЕ МЕЛАТОНИНА НА ПОЛ В ПРОРОСТКАХ *LYCHNIS CHALCEDONICA* L.

Е.В. Соловьева, А.Е. Чигинцова, А.Н. Видершпан
CaterinaSoloveva@gmail.com

Свободнорадикальные и перекисные реакции у растений являются неотъемлемым звеном таких важных биологических процессов, как транспорт электронов в дыхательной цепи, фотосинтез и некоторые другие процессы. В связи с этим в растениях существует пул активных форм кислорода (АФК): супероксидного и гидроксильного радикалов, пероксида водорода и синглетного кислорода. Под действием различных факторов уровень АФК возрастает, это может приводить к повреждению или даже гибели клеток. Под действием свободных радикалов происходит окислительная деградация липидов – перекисное окисление липидов (ПОЛ). Растения обладают достаточной устойчивостью к окислительным повреждениям, что обусловлено наличием эффективных антиоксидантных систем. У животных в защите от свободных радикалов участвует гормон сна – мелатонин. Мелатонин был найден и у растений. В связи с этим целью данного исследования было установить влияние мелатонина на ПОЛ в проростках *Lychnis chalcedonica* L.

Исследование проводили на 8-дневных проростках *Lychnis chalcedonica* L., выращенных на питательной среде Мурасиге-Скуга на зеленом свете с добавлением мелатонина («Sigma» США) в концентрации 10^{-6} и 10^{-13} М. Об изменении интенсивности ПОЛ судили по содержанию вторичного продукта ПОЛ – малонового диальдегида (МДА). Измерение оптической плотности проб проводили на спектрофотометре при длине волны 532 нм и 600 нм; для расчета содержания МДА в проростках использовали коэффициент молярной экстинкции МДА равный $155 \text{ mM}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$.

В результате исследований было установлено, что мелатонин в концентрации 10^{-6} М увеличивал количество МДА, тем самым увеличивая интенсивность ПОЛ, а в концентрации 10^{-13} М снижал уровень МДА по сравнению с контролем. Это позволяет предположить, что мелатонин в малых дозах проявляет себя как антиоксидант, а в высоких является прооксидантом.

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

ПОВЫШЕНИЕ СТЕПЕНИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ФИТОЭКДИСТЕРОИДОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

Е.С. Филоненко, Л.Н. Зибарева
filoel@sibmail.com

Растения рода *Silene* L. (Caryophyllaceae) богаты экдистероидами и характеризуются большим разнообразием химических структур. Фитоэкдистероиды проявляют анаболическую, радиопротекторную, противоопухолевую активности. Экстракты этих видов растений могут использоваться в качестве компонентов энергетических напитков, поскольку они также проявляют адаптогенное и тонизирующее действие. При использовании растений в качестве продуцентов ценных БАВ весьма важным моментом является наиболее полное их извлечение из растительного сырья. Известно, что применение ультразвука высокой интенсивности позволяет увеличить скорость протекания процесса, выход экстрагируемых веществ – сердечных гликозидов из травы наперстянки, фенольных соединений и антоцианинов из *Vaccinium myrtillus* и *Ribes nigrum*.

Цель настоящей работы – изучение влияния ультразвука на степень извлечения экдистероидов из надземной части видов *Silene*. Объекты настоящего исследования – *S. viridiflora* L., *S. sendtneri* Boiss, *S. roemerii* Friv., *S. colpophylla* Wrigley, успешно интродуцированы в Сибирском ботаническом саду ТГУ и впервые рекомендованы в качестве источников фитоэкдистероидов. В настоящей работе оценку воздействия ультразвука осуществляли в интервале 60–120 мин при двукратной экстракции 70 этиловым спиртом. Установлено, что для выбранных видов растений необходимо разное время экспозиции ультразвука. Так наибольший выход фитоэкдистероидов из *S. viridiflora* отмечен при 60 мин, из *S. sendtneri*, *S. colpophylla* при действии ультразвука в течение 120 мин. При экстракции *S. roemerii* наблюдалось повышение выхода на 9% при 90 мин. Показано, что действие ультразвука снижает время экстрагирования по сравнению с известным способом в 6–12 раз при уменьшении объемов экстрагента в 2 раза.

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

РОЛЬ ГЕНА *AXR1-3* В РЕГУЛЯЦИИ РОСТА КЛЕТОК *ARABIDOPSIS THALIANA IN VITRO*

А.Е. Чигинцова
Chg.angel@mail.ru

Наиболее перспективным модельным объектом в физиологических исследованиях является *Arabidopsis thaliana*, поскольку для него расшифрован геном и получены десятки тысяч мутантов по различным признакам. Ауксины – класс низкомолекулярных соединений преимущественно индольной природы, которые участвуют в различных биохимических и физиологических процессах растений, в том числе регулируют корнеобразование, рост корней в длину и стимулируют их ветвление. Известна роль ИУК в каллусообразовании, однако не достаточно изучена роль гена *AXR1* в ростовых процессах клеток. В связи с этим целью наших исследований было изучение морфологии клеточной культуры мутантной линии *axr1-3 A. thaliana (L.) Heynh.*

Исследования проводили на растениях мутантной линии *A. thaliana* с нарушенным геном *AXR1*. Предполагают, что мутации по гену *AXR1 (AUXIN RESISTANT 1)* приводят к нарушению ИУК-зависимого роста растений. В ходе эксперимента из стерилизованных семян *A. thaliana* на безгормональной среде Мурасиге Скуга (MS) выращивали растения до 18-суточного возраста, части которого использовали в качестве эксплантов для получения каллуса. Каллус мутантной линии *axr1-3*, полученный на содержащей ауксины и цитокинины среде MS, характеризовался более крупными клетками, чем каллус исходной линии Col. Следует ожидать, что более активный рост клеток мутанта обусловлен большим уровнем ауксина из-за нарушения его транспорта или метаболизма.

Научные руководители – д-р биол. наук, доцент И.Ф. Головацкая; магистрант Е.В. Соловьева

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

ВЛИЯНИЕ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ И НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СТРЕСС-РЕАКЦИИ У КРЫС

Е.А. Вычужанова
vychuzhanova@bk.ru

В работе исследовано влияние гипобарической и нормобарической гипоксии на показатели стресс-реакции у крыс при воздействии острого иммобилизационного стресса.

Животные были разделены на 6 групп: интактные крысы; крысы, подвергшиеся 24-часовому иммобилизационному стрессу; крысы, прошедшие курс гипобарической гипоксии; крысы, прошедшие курс гипобарической гипоксии и подвергшиеся стрессу; крысы, прошедшие курс нормобарической гипоксии; крысы, прошедшие курс нормобарической гипоксии и подвергшиеся стрессу. Стресс моделировали иммобилизацией крыс за конечности в течение 24 часов.

Воздействие стресса на организм привело к изменению массы внутренних органов (увеличению тимуса, гипертрофии селезенки и инволюции тимуса), гормонов в крови (снижение тестостерона, повышение альдостерона и кортикостерона), а также появлению язв в слизистой желудка крыс.

После курса гипобарической гипоксии наблюдали увеличение массы надпочечников (на 13,21%) и значительное снижение уровня тестостерона (на 62,8%). Язв не наблюдалось. При моделировании стресса у крыс, подвергнутых гипобарии, наблюдаются такие же эффекты, как у крыс стресс-контроля. После курса нормобарической гипоксии наблюдали гипертрофию селезенки (на 20,25%), инволюцию тимуса (на 17,22%), значительное снижение уровня тестостерона (на 80,09%) и увеличение альдостерона (более чем на 100%). У двух их 12 крыс были обнаружены язвы. Однако ни по среднему значению количества язв (0,25), ни по частоте их возникновения, этот показатель не отличался от контрольной группы. При моделировании стресса у крыс, подвергнутых нормобарии, наблюдаются такие же эффекты, как у крыс стресс-контроля.

Резюмируя полученные данные, можем сделать следующие выводы:

– Гипобарическая и нормобарическая гипоксия являются умеренными стрессорирующими воздействиями;

– Гипобарическая и нормобарическая гипоксия не оказывают стресс-лимитирующего эффекта при 24-часовом иммобилизационном стрессе.

Научный руководитель – канд. мед наук, ст. науч. сотр. лаборатории экспериментальной кардиологии ФБГУ НИИ кардиологии СО РАМН Н.В. Нарыжная

РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ИМПЛАНТАТЫ ИЗ ПОЛИЛАКТИДА

И.И. Вебер
veb-irisha@mail.ru

Современная медицина предъявляет высокие требования к материалам, из которых изготавливают имплантаты, применяемые в различных отраслях медицины. Создание новых материалов с полезными свойствами является одной из ключевых проблем современности. По сегодняшний день значительные успехи, достигнутые в различных областях медицинского материаловедения, стимулировали разработку и применение ряда новых биоматериалов. Биоактивные изделия, например, полилактиды, способны влиять на организм не только за счет свойств поверхности, но и продуктов деградации.

Данная работа была выполнена на 30 половозрелых крысах-самцах породы «Wistar» массой 280–300 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. Все животные были разделены на 2 группы по 15 особей: контрольная группа (ложнооперированные животные; крысам выполняли срединный разрез кожи в области груди, подкожно вводили пинцет, формировали боковой карман и зашивали рану); и опытная группа (крысам выполняли срединный разрез кожи в области груди, подкожно вводили пинцет, формировали боковой карман, имплантировали по 1 матриксу и зашивали рану). В конце эксперимента у животных измеряли в крови гематологические показатели (содержание эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, гемоглобина и тромбоцитов), а в сыворотке крови – биохимические показатели (уровень общего белка, концентрации холестерина, молочной кислоты, креатининкиназы МВ-фракции, мочевины, АЛТ и АСТ).

При подкожной имплантации матриц из полилактида происходит увеличение лимфоцитарной фракции, отвечающей за иммунную реакцию в организме. А также изученные биохимические показатели в крови не превышали значений контрольной группы, что свидетельствует об отсутствии негативного влияния данного материала.

Научные руководители – д-р мед. наук, ст. науч. сотр. филиала ТНИИКиФ ФГБУ СибНЦ ФМБА России О.Б. Жукова; мл. науч. сотр. А.А. Гостюхина

ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА КЛЕТКИ ЛИМФОМЫ БЕРКИТТА (RAJ1)

А.В. Галиулина
galiulina_1992@mail.ru

Биологическое действие ионизирующих излучений (ИИ) могут быть реализованы посредством модуляции уровня активных форм кислорода (АФК) и последующей окислительной модификации биополимеров в тканях. Показано, что ИИ оказывает существенное влияние на митохондрии клеток, что проявляется в нарушении проницаемости митохондриальных мембран, приводящем к нарушению синтеза АТФ, проникновением Ca^{2+} в митохондриальный матрикс и снижением митохондриального потенциала. Таким образом, повреждённые митохондрии могут стать причиной увеличения внутриклеточной концентрации АФК. Исходя из вышесказанного, целью данной работы явилось исследовать механизм гибели клеток лимфомы Беркитта, связанный с продукцией АФК, после воздействия импульсно-периодического рентгеновского излучения (ИПРИ).

В эксперименте использовались клетки лимфомы Беркитта человека (Raji), поддерживаемые *in vitro* методом культивирования в чашках Петри. Для оценки изменения концентрации АФК клетки подвергались облучению на частотах повторения 8, 10, 13, 16, 19 и 22 имп/с и дозах 0,01; 0,1; 0,5 и 1 Гр. Уровень АФК и изменение мембранного потенциала митохондрий в облученных клетках проводили методом проточной цитофлуориметрии. Анализ изменения концентрации АФК в облученных клетках показал, что ИПРИ изменяет окислительный гомеостаз в опухо-

левых клетках в сторону увеличения, при этом зависимость от дозы и частоты повторения импульсов носит нелинейный характер. Максимальный эффект был отмечен на частотах повторения 16 и 22 имп/с и при дозах 0,01; 0,1 и 0,5 Гр. Такие изменения свидетельствуют о нарушении структурно-функциональных свойств биологических мембран, главными из которых являются возрастание проницаемости и последующее окислительное повреждение структуры мембраны митохондрий. Исследование этого процесса показало, что потенциал мембраны митохондрий в облученных клетках действительно изменяется при использованных режимах воздействия.

Научный руководитель – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. ФГБУ «НИИ онкологии» СО РАМН М.А. Булдаков

ВЛИЯНИЕ НАНОСЕКУНДНОГО ИМПУЛЬСНО- ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ГОЛОВНОЙ МОЗГ МЫШЕЙ

В.Ю. Глазачева
Freyja-asa@mail.ru

Влияние наносекундного импульсно-периодического рентгеновского излучения (ИПРИ) на мозг является мало изученным. Известно, что ИПРИ обладает высокой биологической эффективностью при облучении некоторых тканей и органов. Поэтому изучение прямого влияния ИПРИ на головной мозг и нервные структуры является актуальным.

Работа выполнена на белых мышах-самцах массой 25–30 г. Животные были разделены на опытные группы и группу ложного облучения. Облучение производилось с помощью источника ИПРИ – ускорителя электронов «Синус-150» производства ИСЭ СО РАН (Томск). Облучаемые животные ежедневно, в течение 10 дней, подвергались воздействию 4000 импульсов с частотами повторения 3, 6, 8, 13, 16 и 22 имп./с, накопленные дозы составляли 0,2 и 1 Гр. Мыши располагались в свинцовом экране, только голова подвергалась воздействию. За день до начала облучения и на следующий день после окончания оценивались поведенческие реакции животных в «открытом поле». После окончания эксперимента, животных декапитировали собирали кровь для анализа и взвешивали внутренние органы.

Анализ результатов показал, что воздействие ИПРИ со всеми частотами повторения импульсов в дозе 1 Гр значительно увеличивает горизонтальную и норковую активности мышей, а также вертикальную только при 3 и 6 имп./с в дозе. Воздействие в дозе 0.2 Гр с частотами 8, 13 и 16 имп./с снижало интенсивность груминга, а в дозе 1 Гр с частотой 13 имп./с наоборот увеличивало. Кроме того, были обнаружены изменения массовых параметров органов, а также снижение уровня гормонов кортикостерона и лептина. Таким образом, выявлено, что наносекундное ИПРИ влияет на головной мозг мышей и изменяет поведенческие и метаболические показатели. Эффекты зависят от частот повторения импульсов и доз воздействия.

Научный руководитель – аспирант А.В. Керя

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИШЕМИИ МОЗГА И ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ НЕЙРОГЕНЕЗ

А.А. Кисель
kisell.alena@gmail.com

Сегодня заболевания сердечно-сосудистой системы занимают первое место по смертности во всём мире. ЦНС, однако, имеет пул нервных стволовых клеток, которые потенциально могут быть задействованы в восстановлении мозга после различных патологий, вызванных нарушением мозгового кровообращения. В связи с этим изучение механизмов, закономерностей и регуляции постнатального нейрогенеза является важной задачей, стоящей перед современной наукой.

Существует две основные методики реализации ишемии мозга, каждая из которых призвана моделировать различные патологии кровообращения.

Модель тотальной ишемии используется для исследования процессов в мозге при остановке сердца. Пролиферация в этом случае усиливается до 10 раз, в первую очередь за счёт глиогенеза, а нейрогенез осуществляется исключительно в нейрогенных зонах. Выживаемость новых нейронов остаётся на прежнем уровне, в то время как образованных до ишемии – снижается. Астроглия практически по всему мозгу колокализована с нестином, что может указывать на возвращение астроцитов к полипотентному состоянию.

Модель локальной ишемии мозга используется для изучения процессов в мозге при ишемическом инсульте. В такой модели восстановление повреждённой зоны осуществляется за счёт нейробластов, отклоняющихся от рострального пути в сторону повреждённой ткани. Регулируется направленная миграция стромальным клеточным фактором-1 α (SCDF-1 α), ангиопоэтином 1 (Ang1) и моноцитарным хемоаттрактантным белком 1 (MCP1). Нейрогенный ответ длится минимум 6 недель после ишемии. Большая часть молодых нейронов погибает в течение недели после инсульта по механизму апоптоза. Инсульт-индуцированный нейрогенез наблюдается как в молодом, так и в пожилом возрасте, что важно, т.к. подобная патология кровообращения чаще встречается у пожилых людей.

Исследований нейрогенеза при патологии на сегодня недостаточно. Необходимо дальнейшее изучение этого процесса во взрослом мозге, и это направление исследований является перспективным.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ И МЕТАБОЛИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОСЕКУНДНЫМ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИМ МИКРОВОЛНОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ НА ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Т.С. Кукушкина, А.В. Керя
tanusha_9309@bk.ru

Известно, что наносекундное импульсно-периодическое микроволновое излучение (ИПМИ) способно вызывать значимые изменения в биологических системах. Однако влияние такого излучения на мозг и нервные структуры до сих пор не выяснено.

Целью данной работы было исследовать поведенческие и метаболические показатели лабораторных мышей после локального облучения головного мозга наносекундным ИПМИ.

Работа выполнена с соблюдением всех этических правил на 40 белых мышках-самцах массой 25–30 г. В качестве источника ИПМИ использовался лабораторный импульсный генератор на основе магнетрона МИ-505 (Россия). Для эксперимента были сформированы группы облученных и ложнооблученных (ЛО) животных. При облучении в течение 10 дней голо-

ва животного подвергалась ежедневному воздействию 4000 наносекундных импульсов ИПМИ с интенсивностью 1500 Вт/см² и частотами повторения 6, 8, 13, 16 и 22 имп./с. Тело мыши (кроме головы) покрывалось радиопоглощающим материалом. Оценивались основные поведенческие реакции мышей в «открытом поле»: горизонтальная, вертикальная, норковая активности, интенсивность груминга и дефекации непосредственно перед началом облучения и после окончания воздействий, а также массы печени, селезенки и эпидидимального жира.

Эксперименты показали, что наносекундное ИПМИ способно влиять на головной мозг мышей. Воздействие с частотами 6 и 22 имп./с увеличивало интенсивность груминга и количество дефекаций, а также снижало норковую и горизонтальную компоненты поведения относительно ЛО мышей. Облучение с частотой 8 имп./с привело к уменьшению прироста массы тела и печени у животных. В целом результаты указывают на изменение поведенческих и метаболических показателей после облучения головного мозга.

Научный руководитель – аспирант А.В. Керя

БИОХИМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ИМПРИНТИРОВАННЫХ ГЕНОВ В НАРУШЕНИИ ПРОЦЕССА ЭМБРИОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

Е.А. Мурина
Maska_mur@mail.ru

Геномный импринтинг – эпигенетический феномен, проявляющийся моноаллельной экспрессией генов в зависимости от их родительского происхождения и играющий существенную роль в период эмбриогенеза. Возможно, эпигенетические нарушения (эпимутации) в импринтированных генах (ИГ) являются причиной остановки эмбрионального развития.

Целью настоящего исследования стало выявить эпимутации в ИГ и определить биохимические связи между ними. Работа выполнена на плацентарных тканях спонтанных и медицинских (контроль) абортусов I триместра беременности с нормальным кариотипом с использованием метилочипа «GoldenGate Methylation Cancer Panel I» (США), содержащего 108 CpG-сайтов, локализованных в 51 ИГ. Было выявлено 20 ИГ с эпимутациями, которые, по-видимому, стали причиной остановки эмбрионального развития. Это гены – *DLK1*, *GNAS*, *PEG3*, *INS*, *PEG10*,

GABRA5, GABRB3, HTR2A, WT1, TRPM5, ZNF215, GRB10, ATP10A, KCNQ1OT1, CPA4, H19, GABRG3, HBII-13, PWCR1 и *SLC22A2*. Показано, что эти гены участвуют в эмбриональном развитии (*DLK1, GNAS, PEG3*), клеточной пролиферации и дифференцировке (*DLK1, INS, PEG10, GABRA5, GABRB3, HTR2A, GNAS, WT1*), апоптозе (*HTR2A, INS, PEG10, PEG3, WT1*), клеточном росте (*INS, GNAS, PEG3, WT1*), транспорте (*GABRA5, GABRB3, GRB10, HTR2A, INS, TRPM5*) и клеточном цикле (*INS*) (Gene ontology.org). Также выявлены 2 биохимические цепочки между гипометилированными генами *DLK1, PEG10, PEG3, ZNF215, GRB10* и гиперметилированными *INS* и *GNAS*, а также между гипометилированными *GABRA5, GABRB3* и гиперметилированными *ATP10A* (string - db.org). Гиперметилирование гена *INS* (отвечающего за углеводный и липидный метаболизм) может привести к полному распаду биохимической цепочки, во 2-ой цепи гиперметилирование гена *ATP10A* возможно прекратит транспорт веществ через мембрану.

Научный руководитель – канд. биол. наук, науч. сотр. лаборатории цитогенетики ФГБУ НИИ медицинской генетики Е.А. Саженова

СОСТОЯНИЕ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА ПРИ ДЕСИНХРОНОЗЕ НА ФОНЕ ОЖИРЕНИЯ У КРЫС

Д.А. Нимирская
darya.nimirskaya@yandex.ru

Все больше накапливается данных, подтверждающих, что нарушение циркадных биоритмов может приводить к нарушению метаболизма, в том числе и липидного обмена. Данное исследование было посвящено оценке состояния липидного обмена при десинхронозе на фоне ожирения.

Исследование выполнено на 60 половозрелых крысах-самцах с исходной массой тела 330–380 г, которые случайным образом были разделены на 3 группы по 20 особей в каждой: 1) интактные крысы; 2) крысы с алиментарным ожирением, содержащиеся 10 суток при круглосуточном освещении; 3) крысы с алиментарным ожирением, содержащиеся 10 суток в полной темноте.

Модель алиментарного ожирения воспроизводили у крыс путем изменения характера питания, скармливая им пищу обогащенную

углеводами. При этом животные содержались в тесных клетках по 1 особи в течение 30 суток. В ходе эксперимента у животных регистрировали изменение массы тела. В сыворотке крови измеряли концентрацию общего холестерина, холестерина ЛПВП, триглицеридов стандартными методами на биохимическом анализаторе Hitachi 911 (Япония). Измеряли уровни гормонов: инсулин, лептин, кортикостерон в сыворотке крови животных.

Содержание животных на гиперкалорийном рационе на фоне круглосуточного воздействия света, сопровождалось нарушением липидного обмена, а также снижается уровень гормонов лептина и инсулина в сыворотке крови. Животные, содержащиеся на гиперкалорийном рационе, на фоне круглосуточного непрерывного затемнения прибавляли в весе, но при этом измеряемые биохимические и гормональные показатели крови соответствовали норме.

Таким образом, для повышения эффективности терапии ожирения можно смещать естественный цикл освещенности в сторону темноты с целью немедикаментозной коррекции ожирения.

Научные руководители – д-р мед. наук, ст. науч. состр. филиала ТНИИКиФ ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России О.Б. Жукова, мл. науч. сотр. А.А. Гостюхина

ВЛИЯНИЕ НАНОСЕКУНДНОГО ИМПУЛЬСНО- ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА УРОВЕНЬ НЕЙРОНАЛЬНОЙ АКТИВАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

Э.С. Пан
ghostedge@mail.ru

Считается что центральная нервная система (ЦНС) является устойчивой к действию ионизирующего излучения. Однако в литературе имеются данные о том, что ионизирующие излучения в импульсном режиме могут изменять деятельность мозга при дозах 1 Гр и менее. Поскольку все функции организма находятся под контролем ЦНС, а все предыдущие исследования деятельности головного мозга после облучения в малых дозах были проведены с использованием неимпульсного рентгеновского

излучения, изучение влияния импульсно-периодического рентгеновского излучения (ИПРИ) на деятельность головного мозга весьма актуально.

В данной работе изучали влияние ИПРИ на общий уровень нейрональной активации нескольких структур головного мозга: моторной коры, гипоталамуса и ретикулярной формации. Исследование проводилось на 8 белых мышах-самцах массой 25–30 г. Мыши облучались *in vivo* ежедневно 4000 импульсов ИПРИ с частотой 13 Гц в течение 10 дней, дневная доза – 0,1 Гр, суммарная поглощенная доза – 1 Гр. Во время облучения мыши располагались таким образом, что только голова животного подвергалась воздействию ИПРИ. Группа ложнооблученных животных подвергалась тем же манипуляциям, но без облучения. Через 24 часа после последнего облучения головной мозг мышей был извлечен и заморожен в парах азота. Из этого материала были получены срезы головного мозга толщиной 10 мкм, окрашенные с помощью иммуногистохимических методов. Использовали первичные антитела к белкам раннего ответа *c-fos* и вторичные антитела, конъюгированные с флуорохромом.

Анализ результатов показал значимое изменение активности нейронов во всех исследуемых отделах мозга. У опытной группы наблюдалось увеличение активности нейронов в моторной коре ($p=0.0002$), ядрах гипоталамуса ($p=0.002$), и снижение активности в ретикулярной формации ($p=0.02$) по сравнению с контрольной группой.

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

МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ НЕЙРОГЕНЕЗА

Р.Р. Савченко
s.satin@mail.ru

Согласно определению, предложенному О.А. Гомазковым, нейрогенез понимается как многоступенчатый регулируемый процесс, который начинается с трансформации нейрональных предшественников, нейробластов, проходит стадии пролиферации, миграции, дифференцировки генерируемых структур и заканчивается включением интегрированного в нейрональную сеть «зрелого» нейрона. Во взрослом мозге млекопитающих новые клетки нервной системы образуются в двух основных регионах: в субгранулярной зоне зубчатой извилины гиппокампа и субвентрикулярной зоне боковых желудочков мозга.

На сегодняшний день известно, что нейрогенез модулируется многими факторами. К ним относятся: физическая нагрузка, обучение, различные патологии, пребывание в «обогащённой» среде, стресс, старение организма, биологически активные вещества, такие как нейротрансмиттеры и нейротрофические факторы. Наибольший интерес представляет возможность влияния на нейрогенез фармакологическими приемами для лечения нейродегенеративных и психических заболеваний, поэтому вопрос о регулировании нейрогенеза – одна из актуальных страниц современной нейробиологии и нейромедицины.

Главными нейромедиаторами, участвующими в регуляции нейрогенеза, являются ГАМК и глутамат. В гиппокампе клетки-предшественницы воспринимают ГАМК-ергические сигналы в основном от интернейронов, расположенных в пределах зубчатой извилины. В возрасте с 3-х дней и до 2–2,5 недель ГАМК оказывает возбуждающее действие, способствуя дифференциации клеток-предшественниц, а примерно с 2,5 недель действие ГАМК противоположно.

Глутаматергические сигналы в зубчатую извилину поступают, главным образом, из энторинальной коры. Роль NMDA-рецепторов глутамата полностью не изучена, однако показано, что общая активность NMDA-рецепторов обратно коррелирует с пролиферацией клеток-предшественниц, а глутаматергические сигналы стимулируют активацию вновь образованных нейронов.

Такие медиаторы, как дофамин, серотонин и ацетилхолин тоже оказывают влияние на нейрогенез, но механизмы их воздействия полностью не изучены.

Научные руководители – д-р биол. наук, доцент М.Ю. Ходанович, мл. науч. сотр. Н.М. Немирович-Данченко

НЕЙРОГЕНЕЗ У МЫШЕЙ ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИМ РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Ю.Н. Семенова
semenova_1992@sibmail.com

Нейрогенез во взрослом организме – явление, недавно признанное в научном сообществе. Благодаря развитию иммуногистохимических и других

методов было показано, что пролиферация клеток в головном мозге может происходить в субвентрикулярной зоне боковых желудочков и зубчатой извилине гиппокампа. Возможно, что новые нейроны могут образовываться и в гипоталамусе. Известно, что рентгеновское излучение останавливает пролиферацию клеток и замедляет нейрогенез даже в низких дозах, начиная от 0,5 Гр. Ранее было показано, что воздействие наносекундного импульсно-периодического рентгеновского излучения (ИПРИ) оказало значимое влияние на некоторые поведенческие реакции мышей. Целью данного исследования было оценить эффект воздействия ИПРИ на нейрогенез у мышей.

Исследование проводилось на 8 белых мышках-самцах массой 25–30 г. Мыши облучались *in vivo* ежедневно 4000 импульсов ИПРИ с частотой 13 Гц в течение 10 дней. Суммарная поглощенная доза составила 1 Гр (дневная доза – 0,1 Гр). Во время облучения мыши располагались в свинцовом экране, только голова подвергалась воздействию ИПРИ. Животные были разделены на опытную группу и группу ложного облучения (ЛО). Через 3 часа после облучения на 10-й день облученным и ЛО животным был введен бромдезоксифурацил в дозе 200 мг/кг для последующей оценки уровня пролиферации. Через 24 часа головной мозг мышей был заморожен в парах азота. Из этого материала были получены срезы головного мозга толщиной 10 мкм, окрашенные с помощью иммуногистохимических методов. Анализ микрофотографий показал, что статистически значимые различия между уровнем пролиферации у облученных и ЛО животных отсутствуют как в гиппокампе, так и в гипоталамусе. Возможной причиной может являться импульсный режим облучения, малая его доза или же малый объем выборки исследуемых объектов.

Научные руководители – аспирант А.В. Керя; мл. науч. сотр. НИИ биологии и биофизики Н.М. Немирович-Данченко

РОЛЬ K_{ATP} - КАНАЛОВ В ИШЕМИЧЕСКОМ ПОСТКОНДИЦИОНИРОВАНИИ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА КРЫС В УСЛОВИИ ИШЕМИИ-РЕПЕРФУЗИИ

М.В. Чукадина
m.mirovna@mail.ru

Одной из наиболее актуальных проблем современной физиологии является изучение молекулярных механизмов адаптации с целью разработ-

ки новых подходов к повышению устойчивости сердца к ишемическим-реперфузионным повреждениям. Это связано с тем, что основной причиной смертности является ишемическая болезнь сердца и острый инфаркт миокарда (ОИМ). Для спасения жизни людей с ОИМ на догоспитальном этапе неоценимую помощь могло бы оказать применение посткондиционирования, обеспечивающее устойчивость сердца к ишемии и реперфузии.

В данной работе изучалась роль K_{ATP} -каналов в молекулярном механизме посткондиционирования, влияние посткондиционирования на изменение силы и частоты сердечных сокращений и кардиопротекторный эффект ишемического посткондиционирования, с помощью определения уровня креатинфосфокиназы в перфузате. Исследования проводились на модели изолированного перфузируемого сердца крыс. Результаты показали, что частота сердечных сокращений в контрольной группе и группе с блокатором K_{ATP} -каналов глибенкламидом не различалась, а в группе с посткондиционированием возрастала на 32% по сравнению с контролем. Аналогичная картина наблюдалась для давления, развиваемого левым желудочком. Активность креатинфосфокиназы в перфузате группы с блокатором не отличалось от контроля, а при посткондиционировании активность креатинфосфокиназы значительно снижалась.

Таким образом, ишемическое посткондиционирование оказывает положительный эффект на силу и частоту сердечных сокращений, уменьшает уровень КФК в перфузате. При ингибировании K_{ATP} -каналов глибенкламидом кардиопротекторный эффект ИП устранялся, что свидетельствует о том, что K_{ATP} -каналы участвуют в формировании защитного эффекта посткондиционирования.

Научные руководители – канд. биол. наук, доцент З.К. Вымятина;
мл. науч. сотр. НИИ кардиологии СО РАМН А.С. Горбунов

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОГЕНЕЗА

В.С. Шпакова
lilacrain9@mail.ru

Нейрогенез, то есть образование новых нейронов и глиальных клеток в результате трансформации эндогенных стволовых клеток, происходит в течение всей жизни. Этот процесс служит основой обеспечения пласти-

ческой функции мозга и регулируется многими факторами. Нейрогенез у взрослых происходит в двух зонах мозга – гиппокампе и субвентрикулярной зоне боковых желудочков мозга, и выражается в увеличении количества нейронов и структурной перестройке нейрональных сетей, образовании новых синапсов.

Многочисленными исследованиями установлено, что с возрастом происходит значительное снижение продукции новых нейронов, в том числе в гиппокампе, для которого показана тесная связь с запоминанием новой информации. В тоже время известно, что у большинства людей пожилого возраста наблюдается ухудшение памяти, а в более тяжелых случаях развивается деменция и нейродегенеративные заболевания, например, болезнь Альцгеймера. Уже сейчас проблема нейродегенеративных заболеваний в обществе стоит очень остро, и, по прогнозам Всемирной Организации Здравоохранения, уже через 10 лет болезни мозга выйдут на первый план по важности и распространенности, обогнав онкологические заболевания и заболевания сердечно-сосудистой системы. В последние годы на основании некоторых исследований у ученых появилась надежда справиться с этими заболеваниями и даже увеличить продолжительность жизни. Исследования связаны с трансгенными животными, у которых в 1,2–1,5 раз увеличена продолжительность жизни по сравнению с диким типом. Одной из таких линий животных являются мыши линии Ames, у которых были вызваны мутации по генам, связанным регуляцией инсулиноподобного фактора роста (IGF-1). У мышей Ames снижена общая продукция IGF-1, но повышен его уровень в гиппокампе, где происходит нейрогенез. Было обнаружено, что у старых трансгенных животных, по сравнению с мышами дикого типа, наблюдается увеличение количества вновь образованных нейронов, что позволяет им лучше сохранить когнитивные способности.

Научный руководитель – д-р биол. наук, доцент М.Ю. Ходанович, мл. науч. сотр. Н.М. Немирович-Данченко

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ПРОБЛЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Р.Н. Анисимов
Anicimovrn@mail.ru

Проблема обращения с отходами является одной из основных направлений в реализации концепции устойчивого развития. По информации инвентаризационных ведомостей, за 2012 год на территории Томской области образовалось порядка 1255 тыс. т отходов производства и потребления. Высокий процент образованных отходов приходится на долю городских округов. Согласно федеральному закону № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» организацию мероприятий по сбору, вывозу, утилизации и переработки отходов должны обеспечивать органы местного самоуправления. Образование многочисленных несанкционированных свалок говорит о ненадлежащем исполнении этих обязанностей. В результате работы Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области в 2013 году выявлено 540 несанкционированных свалок и объектов размещения отходов на площади 110,8 га, массой 15149,8 тонн. Ликвидировано на конец года 427 свалок. Однако ликвидация несанкционированных свалок – это лишь борьба со следствием и в настоящее время необходимо организовать работу по созданию цивилизованной системы обращения с отходами на территории населенных пунктов области.

Решение данной проблемы – создание генеральных схем очистки территории для каждого городского округа. Генеральная схема очистки – проект, направленный на решение комплекса работ по организации, сбору, удалению, обезвреживанию бытовых отходов и уборке городских территорий. Очистка территорий населенных пунктов – одно из важнейших мероприятий, направленных на обеспечение экологического и санитарно-эпидемиологического благополучия населения и охрану окружающей среды. Генеральная схема очистки территорий населенных пунктов разрабатывается в составе градостроительной документации и утверждается органами местного самоуправления по согласованию с органами

жилищно-коммунального хозяйства и санитарно-эпидемиологической службы. Разработка подобных схем должна соответствовать требованиям «Санитарных правил содержания населенных мест» (СанПиН 42-128-4690-88).

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

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА НА ПРИМЕРЕ
ООО «ТОПКИНСКИЙ ЦЕМЕНТ»**

А.Е. Банникова
nanechka46548@mail.ru

Актуальность работы определяется тем, что цементная промышленность, является источником выбросов пыли и углекислого газа В связи с этим возникает необходимость тщательного анализа влияния цементного производства на окружающую среду с целью поиска путей снижения влияния на отдельных стадиях процесса производства.

Объектом исследования является цементная промышленность, а предметом – Топкинский цементный завод в Кемеровской области.

Цементные заводы России используют более затратный и энергоемкий мокрый способ производства цемента вместо более эффективного сухого, который практикуется в развитых странах. Основными экологическими проблемами заводов являются выбросы CO_2 и пыли. Источники: взрывы при добыче сырья, дробилки, мельницы мокрого/сухого помола, печи обжига клинкера, транспорт.

Цементное производство оказывает негативное влияние на растения, животных и человека. Наблюдаются изменения химического и видового состава растений. У человека и животных цементная пыль вызывает ряд серьезных заболеваний дыхательной системы заболевания кожи, дыхательных путей и слизистых оболочек

Топкинский завод – крупнейший за Уралом производитель цемента, производственная мощность – 3,7 млн. тонн в год.

По данным Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Кемеровской области, в 2011 году общая масса загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферу составила 8,166 тыс. т.

На заводе ведется модернизация производства: устанавливается современное оборудование, расширяется парк специальной техники.

В ноябре 2011 года «Топкинский цемент» стал лауреатом конкурса «Лучшие товары и услуги Кузбасса 2011 года» и всероссийского конкурса «100 Лучших товаров России».

Научный руководитель – ст. преподаватель В.А. Коняшкин

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВО ВРЕМЯ ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВОГО КОНТРОЛЯ

А.С. Ведерникова
evashka@sibmail.com

Объектом данного исследования является радиационная безопасность и экологические риски, связанные с использованием инспекционно-досмотрового комплекса. Изучение инспекционно-досмотрового комплекса является актуальным по двум причинам:

а) вопрос о радиационной безопасности занимает далеко не последнее место среди глобальных экологических проблем нашего времени;

б) на примере инспекционно-досмотрового комплекса, можно проследить негативное влияние от использования данного оборудования и сделать вывод о перспективах развития этого вида деятельности.

В сфере инспекционно-досмотрового контроля задействованы такие технологии, как ИДК – высокоэнергетический низкодозовый перебазируемый сканер с портальной формой детектирующей системы, который предназначен для ускоренного досмотра контейнеров и большегрузных автомобилей. В инспекционно-досмотровом комплексе действует четыре источника излучения, на которые мною было обращено внимание: это рентгеновские аппараты, изотопные источники (кобальт-60 или цезий-137), линейные ускорители электронов (ЛУЭ) и малогабаритные источники излучения (бетатроны типа МИБ).

В ходе работы мною была изучена нормативно-правовая база, методические рекомендации работы с использованием ИДК и проведены измерения амбиентной дозы излучения в зоне действия инспекционно-досмотрового комплекса.

По результатам проведенной работы можно сделать заключение, при соблюдении нормативно-правовой базы и методических рекомендаций, в

процессе инспекционно-досмотрового контроля, гарантируется радиационная безопасность населения и окружающей среды.

Представляется, что действующие нормы являются достаточными для ведения данного вида деятельности.

Научный руководитель – ст. преподаватель В.А. Коняшкин

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

Е.С. Гришаева
grishaeva-92@mail.ru

Экологическое просвещение, а также образование и воспитание играют огромную роль в формировании экологического сознания граждан. Одной из форм экологического просвещения являются экологические тропы. Экологическая тропа – это маршрут на местности, специально оборудованный для целей экологического образования и воспитания (Мавлютова, 2004). На сегодняшний день, на территории Заповедного парка Сибирского ботанического сада Томского государственного университета ведутся работы по созданию учебной экологической тропы, на которой будут представлены различные экспозиции: редкие растения Томской области, орхидеи, лекарственные и ядовитые растения, грибы, насекомые, птицы и др. Важным элементом тропы является ее информационное сопровождение. В связи с этим, нами были разработаны макеты информационных стендов: «Грибное царство», «Легкие планеты», «Насекомые и их знакомые», «С высоты птичьего полета». При проектировании особое внимание уделялось подбору полезной и доступной информации для всех возрастных категорий. Немаловажным образовательным элементом является проведение игр и занятий на экологической тропе с детьми дошкольного и школьного возраста младшего и среднего звена. Нами был разработан перечень занятий, которые будут способствовать формированию у ребенка интереса к объектам окружающего мира, условиям жизни растений, животных; появлению эмоциональной реакции при взаимодействии с объектами природы; развитию физических и трудовых навыков. При проектировании экологической тропы и создании информационного сопровождения, в первую очередь мы делаем

упор на данную возрастную категорию, т.к. важно не только с детства прививать любовь к природе, но и с раннего возраста развивать экологическое сознание человека.

Научные руководители – канд. биол. наук, доцент М.Г. Лукьянова, канд. биол. наук, доцент, зав. лаб. биоморфологии и цитогенетики редких и исчезающих растений СибБС ТГУ А.С. Прокопьев

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ ГОРОДА АБАКАНА

К.А. Изгагина, Д.Д. Осокина
ksen_cherry@mail.ru

В современных условиях природная среда подвержена комбинированному загрязнению. Твёрдые пылевые частицы являются одним из основных загрязняющих агентов атмосферного воздуха. По этой причине в черте города особо важными являются «зелёные» насаждения. Городская растительность выполняет важные санитарно-гигиенические функции: она аккумулирует пыль и газ, обогащает кислородом атмосферный воздух, является шумоизолятором. Среди городской растительности хорошими биоиндикаторами качества атмосферного воздуха являются тополя (*Populus balsamifera* L., 1753).

Целью настоящей работы являлась оценка уровня загрязнения городской среды пылью. Оценка запылённости воздуха проводилась в соответствии с методикой описанной А.И. Федоровой и А.Н. Никольской (2001). Для исследования были выбраны тополя, произрастающие вблизи перекрестков улиц в центральной части и в парковой зоне (ПКиО) (контрольный участок).

Анализ количества пыли на листьях тополя бальзамического в летний период 2013 г. показал, что в июне накопление пыли наиболее интенсивно происходило на листьях деревьев, произрастающих возле перекрестков улиц центральной части города ($3,547 \text{ мг/см}^2$), а в парковой зоне содержание пыли составило $0,057 \text{ мг/см}^2$, что соответствует характеристикам экологически чистой зоны. В августе, по сравнению с июнем, количество пыли на листьях тополей, произрастающих возле перекрестков улиц центральной части города уменьшилось ($2,133 \text{ мг/см}^2$), а в контрольной зоне показатель пыли составил $0,085 \text{ мг/см}^2$.

Таким образом, в течение летнего периода в центральной части города Абакана наблюдалось уменьшение пыли за счет летних дождей и снижения загруженности перекрестков улиц автотранспортом, а увеличение содержания пыли на листьях тополя в контрольном участке можно связать с активным пляжным сезоном в ПККО города Абакана.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Хакасского государственного университета В.М. Жукова

НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

П.В. Ковалёв
pavel.ko@sibmail.com

В настоящее время система обращения с отходами производства и потребления в сельских населенных пунктах в основном направлена на захоронение отходов на полигоне, без предварительной сортировки, тем самым снижая срок службы полигона.

Неудовлетворительная организация сбора и вывоза отходов приводит к росту количества несанкционированных свалок и захлапанию территории бесхозными отходами, что является мощным источником загрязнения окружающей среды.

Основная проблема состоит в том, что система управления отходами не является комплексной. Возникает необходимость в создании организованной системы, в которой коммунальная инфраструктура и объекты, используемые для захоронения ТБО, будут приведены в соответствии со стандартами качества, обеспечивающими комфортные условия проживания населения на территории сельских населенных пунктов.

Одним из вариантов решения данной проблемы является разработка генеральных схем очистки территории населенных пунктов. Генеральная схема очистки территорий населенных пунктов позволяет совершенствовать систему обращения с отходами (Постановление Госстроя России от 21 августа 2003 г. №152).

Предлагаемая нами система санитарной очистки и уборки территорий населенных мест предусматривает рациональный сбор, быстрое удаление, надежное обезвреживание и экономически целесообразную утилизацию бытовых отходов (хозяйственно-бытовых, в том числе пищевых от-

ходов из жилых и общественных зданий, предприятий торговли, общественного питания и культурно-бытового назначения; жидких отходов из канализованных зданий; уличного мусора и смета, а также других бытовых отходов, скапливающихся на территории населенного пункта).

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

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Корчуганова
nastasya.korchuganova@mail.ru

Система индикаторов «Цели развития тысячелетия» (ЦРТ) принята ООН для оценки эффективности действий по реализации политики развития человеческого потенциала в разных странах. Сформулированные в рамках ЦРТ ориентиры позволяют дать оценку уровню социально-экономического развития, проводить анализ эффективности государственной политики в социальной сфере.

Одной из целей, сформулированной в рамках ЦРТ, является обеспечение экологической устойчивости. К показателям, характеризующим реализацию этой цели относятся природный капитал, энергоёмкость ВРП и общий объём загрязнений на единицу ВРП. Положительная динамика ВРП на душу населения и отрицательная динамика энергоёмкости ВРП являются одним из показателей экологической устойчивости. Томская область является природно-ресурсным регионом. Доля природного капитала в совокупном капитале с каждым годом увеличивается, что не способствует устойчивому развитию в долгосрочной перспективе

Главной стратегической задачей развития Томской области должно стать использование доходов от эксплуатации углеводородных ресурсов для восстановления природной среды и увеличения доли произведенного и человеческого капиталов. Снижение доли природного капитала в совокупном капитале даст возможность получать не только природную, но и «цивилизационную» ренту. Приоритетными должны стать инвестиции в человеческий капитал, в поддержание и повышение его качества, т.е. в образование и науку.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н.И. Лаптев

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ТОМСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ ИНСПЕКЦИЯ
ИМ. Л. БЛИНОВА» В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

А.Е. Кошелева
a.koshelewa@mail.ru

В настоящее время на территории Томской области осуществляет свою деятельность Региональная общественная организация «Томская экологическая студенческая инспекция им. Льва Блинова» (далее ТЭСИ им. Льва Блинова), целью которой является сохранение и восстановление природной и культурной среды, искоренение действий и явлений, разрушающих природные и духовные ценности, а также здоровье человека. Согласно цели, все актуальнее становятся способы взаимодействия РОО «ТЭСИ им. Льва Блинова» с обществом, а именно со школьниками и студентами. Работа ведется по следующим направлениям:

- экологическое образование и воспитание;
- общественный экологический контроль;
- охрана биологического разнообразия;
- защита особо охраняемых природных территорий;
- сохранение лесного фонда;
- радиационная безопасность.

В рамках вышеперечисленных направлений в настоящее время организация сотрудничает с «Сибирским экологическим агентством», отделом информационного обеспечения Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, профсоюзными организациями студентов ВУЗов города, а также рядом школ Томского района. В перспективе развитие отношений с Гринпис России, сотрудничество с Дружинами охраны природы Алтайского края, Дальневосточного региона, города Владимира. Таким образом, это позволит расширить деловые контакты, будет способствовать формированию и развитию экологического мировоззрения у школьников и студентов, повысит экологическую культуру в обществе.

Научный руководитель – ассистент К.Л. Никитчук

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. ТЕКЕЛИ ВЫБРОСАМИ ТОО «КАЗЦИНК-ТЭК»

Р.В. Курмаева
tsaristes@mail.ru

Энергокомплекс расположен в юго-западной части г. Текели (Алматинская обл., Республика Казахстан). Всего на предприятии находится 25 стационарных источников выбросов вредных веществ в атмосферу, из них 12 организованных. Ежегодно в топках котлов сжигается 140000 т угля в год. Дымовые газы от котлоагрегатов выбрасываются в дымовую трубу высотой 60 м. Перед выбросом в атмосферу газы очищаются в вертикальных трубах Вентури со скрубберами. Расчетная эффективность очистки составляет 96%. Валовый выброс вредных веществ по ТОО «Казцинк-ТЭК» составляет 4850 т/год (195,54 г/сек).

В атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества 23-х наименований, из которых основную долю составляют зола, сернистый ангидрид, диоксид азота, оксид углерода и мазутная зола. В выбросах предприятия также имеются такие высокотоксичные вещества как фториды, ксилол, толуол, бонз(а)перен, формальдегид, ацетон. Из перечисленных соединений 6 веществ образуют 4 группы, обладающих эффектом суммации вредного действия: аммиак + формальдегид; сернистый ангидрид + фтористый водород; сернистый ангидрид + серная кислота; сернистый ангидрид + диоксид азота.

Господствующим направлением ветров в районе является восточное, на которое приходится 41% среднегодовой повторяемости. Таким образом, юго-восточные районы города находятся под постоянным влиянием выбросов предприятия, что может негативно влиять на здоровье населения и состояние биоты. Местность, в которой расположен г. Текели характеризуется как маловетренная в сочетании с небольшой скоростью ветра, что создает предпосылки для возникновения застойных явлений в приземном слое воздуха. Повторяемость ветров северо-восточного направления составляет всего 4%. Поэтому большая часть территории города испытывает незначительное влияние выбросов энергокомплекса.

Научный руководитель – д-р биол. наук Б.Д. Куранов

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, ОСНОВАННЫЕ НА АНАЭРОБНОМ ОКИСЛЕНИИ АММОНИЯ (ANAMMOX)

М.С. Мартынов, Е.Н. Бурнашова
maximarti@mail.ru

Совершенствование методов очистки сточных вод от азотных загрязнений является актуальной задачей в настоящее время. Микробиологическая очистка является основным, применяемым на практике методом очистки сточных вод. В последние годы анаммокс-процесс признан перспективным и экономически выгодным способом удаления аммония из сточных вод. В этом процессе аммоний и нитриты окисляется до молекулярного азота анаммокс-бактериями.

Технология SHARON-ANAMMOX (Single reactor High activity Ammonia Removal Over Nitrite - ANaerobic AMMmonium OXidation) включает в себя два этапа. На первом (SHARON-реактор) половина аммония окисляется в аэробных условиях в нитрит. На втором этапе смесь нитрита и аммония в анаммокс-реакторе превращается в молекулярный азот и частично нитрат.

Технологии CANON (Completely Autotrophic Nitrogen removal Over Nitrite) основывается на наличие одного реактора, сочетающего в себе процессы нитрификации и анаэробного окисления аммония. В условиях ограниченной подачи кислорода нитрификаторы окисляют аммоний, в нитрит, одновременно поддерживая аноксические условия, необходимые для анаммокс-бактерий. Образовавшийся нитрит восстанавливается аммонием с образованием молекулярного азота.

DEAMOX-технология (DENitrifying AMmonia OXidation) основывается на разделении исходного стока на два потока. Первая половина стока подвергается нитрификации, нитрифицированные стоки смешиваются в DEAMOX-реакторе со второй половиной потока, в присутствии (сульфидов или органических загрязнений). За счет частичной денитрификации нитрата, образуется нитрит, который немедленно поглощается анаммокс-бактериями совместно с присутствующим аммонием, образуя молекулярный азот.

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент С.Ю. Семенов

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ НА ПРИМЕРЕ ПРИРОДНОГО КОМПЛЕКСА «КАДРИН»

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

Объектом данного исследования является природный рекреационный комплекс «Кадрин», находящийся в Онгудайском районе республики Алтай. Актуальность исследования определяется тем, что данная территория в последнее время подвергается антропогенному прессу, в том числе браконьерской деятельности. После предварительных исследований, выяснилось, что эта территория мало изучена и нуждается в дальнейшей инвентаризации, учету млекопитающих, наземных насекомых, грибов, бонитировке лесных массивов.

В пределах природно-хозяйственного рекреационного комплекса «Кадрин» выделены функциональные зоны с различным режимом охраны и хозяйственного использования по принципу биосферного резервата: заповедная зона; буферная зона с щадящим использованием биологических ресурсов; зона хозяйственной деятельности. В зонах сотрудничества (развития) может вестись традиционная хозяйственная деятельность, не противоречащая целям и задачам комплекса «Кадрин».

По результатам исследований, проведенных в августе 2009 года, в буферной зоне парка обнаружено 187 видов высших растений из 47 семейств, среди которых встречаются медоносные, лекарственные и используемые в промышленности. Наблюдается сравнительно высокое разнообразие орнитофауны (51 вид), 57 видов водных беспозвоночных.

Характер рельефа, природное зонирование и имеющиеся транспортные пути позволяют эффективно организовать охрану территории комплекса. Возможность использования традиционных гонных маршрутов, проходящих по территории комплекса, создают хорошие условия для развития экологического природного туризма на территории зон сотрудничества природного комплекса.

Научные руководители – ст. преподаватель В.А. Коняшкин; директор комплекса «Кадрин» А.В. Хабарова

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ЗАО «СИБКАБЕЛЬ»

В.С. Штыкина
nikka8572@gmail.com

Объектом данного исследования является отходы производства и потребления на ЗАО «Сибкабель» города Томска. Проблема отходов на данном предприятии является актуальной по двум причинам: а) ЗАО «Сибкабель» является крупным производителем кабельной продукции, в результате деятельности которого образуется большое количество отходов; б) часть образующихся отходов относится к I и II класса опасности.

На предприятии образуется 52 вида отходов I–V класса опасности, в том числе 0,697 т отходов I класса опасности и 2,3 т II класса опасности. К отходам I и II класса опасности относятся: ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки, аккумуляторы свинцовые, отходы органических растворителей, красок, лаков, клея, мастик и смол.

За 2013 год на предприятии ЗАО «Сибкабель» образовалось 1 528,54 т отходов, что составляет 0,12% от количества отходов на территории Томской области в этом году.

Предприятием разработаны план противоаварийные мероприятия по обращению с токсичными, пожароопасными отходами.

На предприятии налажен учет образовавшихся отходов, места временного накопления отходов соответствуют санитарным требованиям, заключены договора на передачу отходов специализированным предприятиям для дальнейшего использования в качестве сырья, а также заключены договора со специализированными предприятиями на захоронение отходов, не подлежащих дальнейшему использованию.

На предприятии действует система обращения с отходами, которая в целом удовлетворяет экологическим требованиям в области обращения с отходами.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н.И. Лаптев

ГРЭС-2 – ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ТОМСК

Т.В. Щербакова
t.eco@mail.ru

Объектом данного исследования является Томская ГРЭС-2, относящаяся к крупным источникам электроснабжения и централизованного теплоснабжения на территории г. Томска. Рассмотрение данного предприятия является актуальным по двум причинам: а) негативное воздействие на здоровье населения вследствие большого количества выбросов загрязняющих веществ; б) использование каменного угля вместо газа как основного топлива, что не экологично.

На предприятии действуют 12 источников выбросов, и в атмосферу выбрасывается 18 наименований загрязняющих веществ. При сжигании твердого топлива с дымовыми газами выделяются: летучая зола углей (пыль неорганическая), сажа, диоксид и оксид азота, диоксид серы, бенз(а)пирен. Годовой расход условного топлива на Томской ГРЭС-2 составил 788,660 тыс. т, в том числе уголь 800 тыс. т (64%) и газ 254433 тыс. м³ (36%). В качестве основного топлива используется Кузнецкий каменный уголь.

Рассматривая вопрос о соотношении сжигания твердого и газообразного топлива и определив выбросы загрязняющих веществ, установлено, что выбросы составляют 12994,5 т/год. Несмотря на то, что высота трубы равна 100 м и производится рассеивание загрязняющих веществ, в г. Томске создается неблагоприятная экологическая обстановка.

Принято решение количество газообразного топлива увеличить до 80% и количество твердого топлива будет составлять 20%. Количество выбросов загрязняющих веществ будет составлять 2456,35182 т/год, что приведет к снижению на 10538,16579 т.

При переводе Томской ГРЭС-2 преимущественно на газ (80%) значительно снизится общее количество загрязняющих веществ, что положительно скажется на состоянии атмосферного воздуха г. Томска.

Научный руководитель – ст. преподаватель В.Я. Резник

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АПК

РОЛЬ КОРПОРАТИВНЫХ УНИВЕРСИТЕТОВ В ОБУЧЕНИИ И РАЗВИТИИ ПЕРСОНАЛА

Ж.Е. Бегенова
zhuldyzbegenova@mail.ru

Корпоративный университет – это структурное подразделение компании с четырьмя базовыми функциями, а именно: 1) обучения сотрудников всех уровней; 2) управления знаниями: системная консолидация опыта сотрудников и его распространение; 3) единого центра корпоративной культуры, «хранилища» ценностей компании; 4) центра инноваций.

По данным компании Corporate University Xchange (США), специализирующейся на анализе данных в области корпоративного образования, обучение и развитие персонала является весьма перспективным направлением, на Западе сформировалась устойчивая тенденция к появлению новых корпоративных университетов (за последние десять лет их число увеличилось с 400 до 1600).

Компании, которые стремятся быть лидерами в своих отраслях, должны обеспечивать непрерывное обучение своих сотрудников на всех уровнях производства и управления.

И на Западе, и в России прототипом корпоративных университетов были экспериментальные лаборатории, исследовательские центры, центры развития и т.д., которые имели целью конкретные задачи и результаты. Поэтому основная цель корпоративных университетов – предоставлять обучение в нужное время, в нужном объеме и наиболее эффективными методами той категории персонала, которой оно необходимо.

Важно, чтобы корпоративные университеты выражали единое мнение по вопросам обучения персонала. Такое сотрудничество позволит совершенствовать систему подготовки персонала в компаниях, решать общие системные вопросы, создает условия для свободного неконкурентного обмена опытом. Достижение этого возможно лишь при взаимодействии корпоративных университетов различных отраслей друг с другом, а также системой профессионального образования.

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

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАТЫ ЗА НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Т.С. Высоких
ecologia2003@mail.ru

Платность природопользования является принципом стимулирования охраны окружающей среды в Российской Федерации. Актуальность вопросов определения платы за негативное воздействие на окружающую среду обусловлена тем, что к плательщикам относится широкий круг лиц, осуществляющих различные виды хозяйственной деятельности, связанной с воздействием на окружающую среду (юридические лица различных форм собственности, индивидуальные предприниматели, иностранные физические лица).

Обязанность по исчислению платы за негативное воздействие возложена на плательщиков. Одной из основных проблем при исчислении платы за негативное воздействие является трудоемкость определения качественных и количественных характеристик уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности природопользователей на окружающую среду, требующая изучения значительного объема нормативно-методической документации. Кроме того, внесение изменений в природоохранное законодательство без соответствующей корректировки утвержденных форм расчета платы приводит к возникновению неясностей при заполнении формы, и, как следствие, к ошибкам при исчислении платы. Подобная ситуация возникла при введении термина «накопление отходов», изменении порядка установления лимитов размещения отходов для предприятий, относящихся к категории субъектов малого и среднего предпринимательства, отсутствии законодательно установленных сроков предоставления предприятиями технических отчетов о неизменности производственного процесса и состава используемого сырья.

Таким образом, совершенствование законодательства в указанной области должно быть направлено на упрощение и однозначность предъявляемых к плательщикам требований.

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

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПРОДУКТА – ДОМИНИРУЮЩАЯ СТРАТЕГИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

Е.С. Дадаев
dadaev@sibmail.com

Рынок с высокой конкуренцией характеризуется большим количеством игроков, наличием ведущих игроков и постоянным появлением новых компаний. Стратегия дифференциации продукта позволяет даже небольшим компаниям стать успешными в конкурентных отраслях, так как снижает влияние высокой обеспеченности ресурсами на рыночную долю компании. Дифференциация – процесс разработки ряда существенных особенностей продукта, призванных отличить его от товаров конкурентов, выявление привлекательных и выгодных для потребителя отличий товаров или услуг.

Дифференциация товара сокращает прямую конкуренцию, затрудняет сравнение продуктов между собой, позволяет любой компании стать мини-монополистом в своем сегменте, устанавливая такую цену за товар, которая покрывает все затраты на его производство и обеспечит требуемую рентабельность продаж. Чем выше дифференциация продукта на отраслевом рынке, тем шире потребительский выбор и сложнее буквальное сравнение товаров. Дифференциация закреплена под сильным товарным знаком. На практике выделяют два типа дифференциации продукта: вертикальную и горизонтальную дифференциацию.

При этом используется 7 стратегий дифференциации продукта, которые можно комбинировать между собой или использовать отдельно. Дифференциация на уровне продукта, дифференциация по характеристикам товара, дифференциация по цене, уход в нишу, дифференциация через дополнительный сервис, дифференциация через коммуникацию, дифференциация через упаковку.

У стратегии дифференциации есть свои преимущества и недостатки. Преимущества заключаются в том, что стратегия: помогает снизить давление со стороны товаров-заменителей, обеспечивает выживаемость даже небольшим фирмам. К недостаткам стратегии можно отнести: повышение затрат на производство неоднородного товара (требуются небольшие партии разных материалов и упаковки), необходимость инвестиций на коммуникацию отличительных свойств продукта (иногда достаточно вы-

соких). Решив использовать стратегию дифференциации следует помнить одну важную мысль: дифференциация товара должна строиться на важных для потребителя характеристиках продукта.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент В.С. Чувакина

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА РАЗВИТИЯ АГРОТУРИЗМА В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Загайнов
Reg042anton@mail.ru

Сельский туризм – достаточно новое направление в развитии туристической отрасли России, которое может стать импульсом к устойчивому развитию сельских территорий. Для Томской области развитие сельского туризма может способствовать решению основных социально-экономических проблем. Кроме того, имеет значение и социокультурный эффект от развития агротуризма: крепнет самоуважение фермера, повышается его социальный статус, возрождается интерес к национальной культуре среди населения, происходит приобщение к здоровому образу жизни.

Необходимость выявления уровня осведомленности жителей г. Томска о сельском туризме, выявлении проблем, стоящих на пути его развития, и способов их решения явились отправной точкой для проведения исследования.

Результаты проведенного нами исследования показали, что более 69% респондентов хотели бы воспользоваться данным видом отдыха и готовы заплатить за это достаточно высокую цену. Между тем проблема возникает в продвижении агротуристических продуктов, в доведении информации до потенциальных клиентов. По результатам опроса, 59% респондентов вообще не знают о существовании в Томской области агроферм, 93% опрошенных отметили в качестве одного из основных препятствий для развития агротуризма в Томской области именно отсутствие рекламы и вообще каких-либо сведений об агротуристических услугах.

Для решения вышеуказанной проблемы предлагается создание единого информационного портала «*Сельский weekend*», который бы позволил объединить в единую информационную базу предложения томских фермеров, готовых разместить у себя туристов.

В общих чертах портал представляет из себя яркий, информативный и удобный в пользовании веб-сайт. Основным его элементом станет интерактивная карта Томской области, на которой маркерами будет обозначено расположение агроферм. При переходе по ссылке пользователь попадает на личную страницу фермера (агрофермы), где будет представлена вся необходимая информация: контактные данные, состав и стоимость туристического пакета с подробным описанием всех досуговых мероприятий, которые может предложить фермер, фотографии фермы и окрестностей. К тому же у пользователя будет возможность задать интересующие вопросы, оставить отзыв о полученных впечатлениях, забронировать путевку, посетить онлайн- экскурсию на агроферму и т.д.

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

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МАРКЕТИНГОВЫХ СТРАТЕГИЙ

М.Ю. Ковалева
kovaljusha@mail.ru

Изучение поведения потребителей в настоящее время является одной из актуальных тем в маркетинге. К сферам ответственности маркетинга относятся создание и удовлетворение потребительского спроса на те или иные товары. Создание и удовлетворение спроса предполагает такие маркетинговые решения, как разработка концепции продукта, его цена, распространение и продвижение. Для изучения поведения потребителей используются модели. Микроэкономическая модель – классическая. Суть ее в том, что выбирая товар, потребитель руководствуется своими предпочтениями и личным интересом, стремится максимизировать совокупную полезность, имея при этом бюджетное ограничение.

В рамках следующей модели, управление потребительским поведением состоит в использовании маркетологами факторов, влияющих на каждый этап процесса принятия потребителем решения. Предполагается, что маркетинговые и другие стимулы попадают в «черный ящик» потребителя и превращаются в совокупность наблюдаемых реакций: выбор товара, торговой марки, времени и объема покупки.

Успешная деятельность предполагает не только изучение факторов, влияющих на поведение потребителей, но и понимание логики процесса

принятия ими решения о покупке. Этот включает следующие этапы: осознание потребности, поиск информации, предпокупочная оценка вариантов, покупка, потребление, послепокупочная оценка вариантов, освобождение. В соответствии с теорией «шаг за шагом», покупательское поведение рассматривается как ряд последовательных этапов – от знакомства с конкретной маркой до момента ее покупки.

Выделяют также социально-психологическую модель импульсивной покупки. Согласно этой модели, лишь некоторые покупки человек делает после продолжительного выбора, осознавая их необходимость.

Сегодня успешный менеджмент зависит от того, как организация удовлетворяет потребности покупателей, поэтому необходимо постоянно отслеживать и анализировать поведение и потребности потребителей.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент В.С. Чувакина

КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЛИ, КАК ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

А.Н. Манько
mankoanuta@gmail.com

Оценка земли – важнейшее мероприятие общества и государства по изучению и информационному обеспечению, организации, использованию и регулированию земельных отношений. Отношения землевладельцев (землепользователей) с государством, связанные с платностью использования земель, регулируются на основе государственной кадастровой оценки земель. На сегодняшний день государственный земельный кадастр представляет собой в основном систему государственного кадастрового учета земельных участков для целей регистрации прав собственности. Иными словами, фактически выполняет только учетную функцию. Отсюда основными проблемными вопросами в сфере оборота земель сельскохозяйственного назначения являются: отсутствие границ земельных участков и регистрации прав собственности, невостребованность земельных долей, использование земель сельскохозяйственного назначения, проблема перевода земель сельхозназначения в земли промышленности.

Проблему вовлечения земель в оборот необходимо решать комплексно, необходимо привлекать эффективных инвесторов на земли сель-

хозназначения с предоставлением им возможных мер поддержки в рамках действующего законодательства, в том числе, в случае вовлечения ими в оборот неиспользуемых земель. Такая поддержка может быть оказана в рамках принятой в ноябре 2013 года государственной программы «Развитие сельского хозяйства», в которой предусмотрены мероприятия по введению в хозяйственный оборот неиспользуемых земель.

Сельскохозяйственные угодья должны эффективно использоваться по своему прямому назначению, поэтому должны применяться все возможные меры по принудительному изъятию неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения. Тут необходима помощь Правительства в этом важном для всех сельхозтоваропроизводителей вопросе.

Научный руководитель – канд. эконом. наук, доцент В.С. Чувакина

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ В АПК

А.С. Савельева
nastenysh-ss@mail.ru

На современном этапе все чаще возникает проблема исчерпаемости невозобновляемых источников энергии и, как следствие, повышения их стоимости. К тому же, их использование ухудшает и без того неважную экологическую обстановку нашей страны: разрушается биосфера, накапливается огромное количество органических отходов промышленного, сельскохозяйственного и бытового происхождения. Ликвидация этих последствий является важной задачей для нашей страны и требует ускоренного принятия неотложных мер.

Поиск альтернативного пути решения этой проблемы привел человека к возобновляемым источникам энергии, которые включают в себя энергию солнца, воды, геотермальную энергию, энергию приливов и отливов, а также энергию биомассы.

Энергия биомассы основана на разложении биологических отходов на компоненты. Дополнительным плюсом переработки биомассы является утилизация органического сырья, остающегося после производственного процесса.

Существующие технологии предлагают несколько решений вопроса утилизации биологических отходов: биодеструкцию с использованием

бактерий, высокотемпературную переработку, прессование и захоронение в могильниках.

Однако развитие биоэнергетики в России идет медленными темпами вследствие отсутствия надежной поддержки этого сектора государством, а также недостаточно активного руководства российских предприятий на уровне регионов, которое пока что с недоверием относится к идее использования альтернативных источников, что влечет к медленным темпам внедрения биоэнергетики.

Необходима программа, предусматривающая ряд мер по развитию биоэнергетики. Ясно одно: общественное признание биоэнергетики нуждается в определенном времени для осознания российскими производителями ее несомненной значимости для страны.

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

ЭМИССИЯ ОБЛИГАЦИЙ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ ФИНАНСИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Е.П. Судденок
suddenok.e@mail.ru

На современном этапе для предприятий АПК остро стоит вопрос о поиске дополнительных источников финансирования. Кредитование перестает быть выходом из ситуации ввиду многих факторов, одним из которых является «закредитованность», т.е. на одно предприятие приходится несколько займов.

Решением данной проблемы может стать рынок облигаций, который, на мой взгляд, более выгоден относительно банковского кредита. Российский рынок облигаций сегодня – динамично развивающийся рынок, число эмитентов на котором неуклонно растет с 1998 г. Выгоду для компании можно объяснить следующими отличительными чертами.

- Отсутствие залога.
- Независимость компании от отдельно взятого кредитора.
- Более дешевые деньги по сравнению с банковским кредитом. Ставка по облигациям может быть значительно ниже, чем по кредиту. В сегодняшних условиях, если минимальная ставка по

кредиту может быть порядка 10%, то ставка по облигациям может быть 5–7% годовых.

- Создание публичной кредитной истории, чего не происходит в работе с банком.

Таким образом, эмиссия облигаций является более выгодным способом финансирования деятельности. Однако, несмотря на увеличение числа эмитентов, существует ряд проблем, с которыми могут столкнуться эмитенты. Их решению поспособствует увеличение субсидирования и налоговых льгот, стимулирования государством эмиссий ценных бумаг и снижение требований к листингу.

Научный руководитель – ст. преподаватель Н.Ю.Балясова

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Е.И. Суркова
Surketi@sibmail.com

В связи с нарастанием угрозы глобального экологического кризиса большое развитие в последнее время получил экологический туризм. Под экологическим туризмом понимаются путешествия, совершаемые с целью экологического воспитания и образования туристов. Традиционно выделяют следующие виды экотуризма: научный туризм; туры истории природы; путешествия в природные резерваты.

Все эти виды могут быть успешно развиты в Томской области, но для этого утверждения нужно оценить туристско-рекреационный потенциал для развития экологического туризма в нашей области.

Территория Томской области имеет 15 зоологических заказников, 3 ландшафтных и 1 ботанический. В области выявлено 145 памятников природы. Здесь расположено самое крупное в мире болото – Васюганское. Так же имеются большие запасы минеральных вод, богатейшие запасы торфяных лечебных грязей, а мезозойские отложения среднего Приобья насыщены термальными водами.

Таким образом, наша область интересна для потенциальных туристов по многим причинам, но существуют ряд проблем, тормозящих развитие въездного туризма в Томской области. Основная проблема заключается в неразвитой туристической инфраструктуре, сезонности туристических

услуг, удаленности области и недостатка маркетинговых мероприятий.

Следовательно, сам по себе имеющийся потенциал области не гарантирует успеха в развитии туризма. Поэтому, с помощью активной государственной политики, необходимо разрабатывать туристический продукт, уделять внимание его качеству и презентации.

Развитие экотуризма в Томской области позволит эффективно использовать имеющийся экотуристический потенциал, оживить туристический рынок, укрепить материальную базу, сократить дефицит квалифицированных кадров и получить необходимую поддержку развития экотуризма со стороны государства.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ

Д.В. Хныченко
Daful93@mail.com

Объектом данного исследования является внешняя среда предприятия, анализ которой необходим для принятия управленческих маркетинговых решений.

Внешняя среда – это рыночные условия, формирующие потребительский спрос, действие конкурентов, и посредников. Внешнее маркетинговое окружение подразделяется на макро- и микросреду.

В микросреде функционирования предприятия состоит из разных групп потребителей, поставщиков, посредников, конкурентов, и контактных аудиторий. Факторы микросреды являются для компании в значительной степени контролируемые. Макросреда предприятия характеризуется демографической, экологической, экономической, технологической, политической, юридической, социальной и культурной средой. На эти факторы предприятие не может оказывать влияние.

Главная задача маркетинга состоит в том, чтобы добиться наилучшего согласования внутренних возможностей предприятия с требованиями внешней среды для удовлетворения рыночного спроса и получения прибыли. Таким образом, сущность маркетингового управления – это процесс постоянного согласования внешних условий и внутренних возможностей компании.

Отличительной чертой внешней маркетинговой среды является то, что она очень подвижна и на каждом этапе, предприятия вынуждены искать новые управленческие решения. Все факторы внешней среды маркетинга сложны и взаимосвязаны. Маркетологи должны следить за каждым фактором, чтобы обладать возможностью вовремя принимать управленческие решения. Мониторинг внешней среды, предполагает постоянные и систематические исследования, тогда можно выявить главные тенденции. Таким образом систематические, глубокие исследования внешней среды открывают для маркетинговых компаний новые рыночные возможности.

Научный руководитель – канд. эконом. наук, доцент В.С. Чувакина

ФОРМИРОВАНИЕ КОМАНДЫ ПРОЕКТА: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

М.Ю. Юркина
maria.yurkina@mail.ru

Проект – временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или достижения определенных результатов. Управление проектами – область деятельности, в ходе которой определяются и достигаются четкие цели при балансировании между объемом работ, ресурсами, качеством и рисками.

Проекты играют огромную роль в менеджменте любой компании, не исключением являются и компании продовольственного комплекса. Одним из важных этапов проектной работы и, одновременно, серьезной проблемой при реализации проектов является формирование команды проекта. Команда проекта – одно из главных понятий управления проектами. Исходной информацией для формирования состава исполнителей являются: 1) набор требований к проекту и его результатам; 2) множество претендентов, каждый из которых характеризуется своими возможностями; 3) правила взаимодействия исполнителей.

Куратор проекта играет очень важную роль в объединении корпоративного управления и руководства проектами.

В жизненном цикле команды проекта можно выделить следующие этапы: формирование, этап конфликтов, установка норм общения, основной этап работы и заключительный этап. Основные проблемы при формировании команды – это несовместимость участников. Разнообразие

работников по возрасту, квалификации, опыту, культуре также затрудняют работу проекта. Поэтому главная задача менеджера проекта – грамотное управление участниками команды. К эффективным методам можно отнести анализ ключевых процессов командной работы, управление конфликтами, обеспечение признания достижений команды и ее отдельных членов, поддержание единства и связанности.

Успех при реализации проектов обусловлен слаженной работой проектной команды, которая, в свою очередь, обеспечивается верным распределением ролей среди участников и четким планированием работы проектной команды.

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

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Бутиков В.И. Зависимость развития <i>Eisenia foetida andrei</i> от состава компостирующей смеси на основе осадка сточных вод.....	3
Ильина М.А. Биоресурсный потенциал лесов ЗАТО Северск.....	4
Истигечев Г.И. Ветровалы и изменение гранулометрического состава почв черновой тайги.....	5
Казанцева А.Б. Проблемы и перспективы развития рынка агрострахования в России.....	6
Малофий М.К., Мануйлова А.В. Влияние брассиностероидов на формирование защитных реакций проростков рапса в условиях засоления.....	7
Мурзин А.И. Проблемы производства картофеля в Томской области.....	8
Пожидаев И.В. Изучение ассоциации полиморфных вариантов генов СУР1А2, СУР2D6 с развитием лекарственно индуцированной тардивной дискинезии у больных шизофренией.....	9

АГРОНОМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ BIOTECHNOLOGII

Акинина М.Д. Влияние микроорганизмов <i>Pseudomonas</i> sp., <i>Actinomyces</i> sp. и <i>Trichoderma viride</i> на рост и развитие кукурузы и пшеницы.....	10
Актокалова Ж.Е. Симбиотические технологии регуляции продукционного процесса <i>Medicago lupulina</i> L. в условиях Западной Сибири.....	11

Богомолова А.А. Лук алтайский – ценная пищевая и медоносная культура.....	12
Горпинич Э.Р., Волкоморов В.В., Рогаев К.С. Использование системы искусственного освещения растений на основе сверхярких светодиодов при выращивании кресс-салата (<i>Lepidium sativum</i> L.) в тепличных условиях.....	13
Григорьева Н.Б. Биологические, агротехнические особенности <i>Bromus inermis</i> Leys. и влияние условий затопления на содержание белка.....	14
Ермеков А.Е. Особенности прорастания семян козлятника восточного.....	15
Кисель А.Н. Размножение смородины красной в условиях Томской области	16
Козыкин А.А. Реализация нутрилата путем пропорционального регулятора подачи питательного субстрата на ферментере ФА-01	17
Кологривова В.В. Влияние микроорганизмов <i>Pseudomonas</i> sp., <i>Actinomyces</i> sp. и <i>Trichoderma viride</i> на рост и развитие культуры огурца.....	18
Куликова А.С. Использование сортов фасоли обыкновенной в фитотестировании.....	19
Майер К.В. Грибная инфекция семян зерновых культур в хозяйстве ООО «Спас» Томского района.....	20
Скорюпина О.И. Вермикюльтура как потенциальный источник кормового белка для сельского хозяйства.....	21

Немчанинова А.В.

Влияние обработки семян препаратом
«гумостим+кальций» на морфометрические и
физиологические параметры ячменя..... 22

Фетисова Е.А.

Агротехнические, биологические особенности
овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds) и
устойчивость к корневой гипоксии..... 23

БОТАНИКА И ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

Баженова Т.А.

Интродукция *Glycyrrhiza glabra* L. в Сибирском
ботаническом саду ТГУ..... 24

Борисова Д.Р.

Интродукция *Glycyrrhiza echinata* L. в Сибирском
ботаническом саду ТГУ..... 25

Коняхина Е.М.

Анатомия однолетней хвои «ведьминых метел»
мутационного типа сосны обыкновенной
(*Pinus sylvestris* L.)..... 26

Крайсман А.А.

Сравнительный анализ морфологии
спор видов *Woodsia* s.l. 27

Калугин А.Н.

Морфологические особенности спор
папоротников семейства Cystopteridaceae..... 28

Лем И.П.

Ландшафтная характеристика болотного массива у г. Саганы,
хребет Иолго, Центральный Алтай..... 29

Меркушева И.И.
Мезоструктура однолетней хвои «ведьминых метел»
мутационного типа ели сибирской (*Picea obovata*)..... 30

Слепцова Н.Н.
Остролодки из секций *Orobia* и *Mesogaea* верхнего бассейна
реки Момы (Северо-восточная Якутия)..... 31

ЦИТОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА

**Гладышева Е.Г., Геращенко Т.С., Васильева О.Ю.,
Крахмаль Н.В.**
Инвазивный профиль различных типов
морфологических структур опухоли молочной железы..... 33

Дронова Т.А.
Роль полиморфизмов гена ESR1 и рецепторов факторов роста в
прогрессировании люминального рака молочной железы..... 34

Османова Д.З.
Ассоциация полиморфных вариантов гена *PIP5K2A*
с развитием депрессивных расстройств..... 35

Уразова А.С., Никитина Т.В., Толмачева Е.Н., Лебедев И.Н.
Уровень хромосомного отставания в экстраэмбриональных
фибробластах спонтанных абортусов первого
триместра беременности..... 36

Широкова В.В., Артемов Г.Н.
Эволюция системы прикрепления X-хромосомы
трофоцитов к ядерной ламине
у трех видов малярийных комаров..... 37

Целовальников А.Е.
Соматические мутанты кедра сибирского:
их разнообразие и природа..... 38

ЗООЛОГИЯ И ГИДРОБИОЛОГИЯ

- Алексеевко А.А.**
Фенология пауков *Pardosa lugubris* (Aranei, Lycosidae)
на окраинах г. Томска..... 40
- Белоусова А.С.**
Воздействие бактериальной инфекции (*Bacillus thuriangiensis* ssp.
galleria) хозяина *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) на им-
мунитет личинок эктопаразитоида *Habrobracon hebetor*
(Hymenoptera: Ichneumonidae)..... 41
- Будз А.В.**
Динамика ареалов и встречаемости куниц р. *Martes* на
юго-востоке лесной зоны Западной Сибири..... 42
- Булэу О.Г.**
Морфология клеток гемолимфы некоторых
сверчков (Orthoptera, Gryllidae)..... 43
- А.Н. Грибанова**
Трофические связи грибных комаров
(Diptera, Sciaroidea) дендрологической территории
ООПТ «Сибирский ботанический сад»..... 44
- Киреева Т.Н., Белых Е.А.**
Оценка генетического разнообразия медоносной пчелы
разного происхождения с использованием микросателлитов..... 45
- Никулина Ю.С.**
Оценка содержания тяжелых металлов в органах–тканях
рыб: карповых (обыкновенный елец – *Leuciscus leuciscus* (L.))
и окунёвых (обыкновенный ёрш – *Gymnocephalus*
cernuus (L.)) нижней Томи..... 46
- Остапова Е.А.**
Видовые особенности зимовки рукокрылых в условиях
Кузнецкого Алатау..... 47

Попова Е.С. Возбудитель варроатоза медоносных пчёл <i>Apis mellifera</i> L. клещ <i>Varroa destructor</i> Anderson et Trueman на пасаках Томской области.....	48
Поушева М.С. Исследование онтогенеза уссурийского полиграфа <i>Polygraphus proximus</i> Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae).....	49
Россейкина С.А., Колесников Н.А. Исследование породного состава медоносных пчел некоторых регионов Сибири и Восточного Казахстана с целью подбора материала для племенной работы.....	50
Салик М.Ю. Исследование заражённости медоносных пчёл нозематозом на пасаках Томской области.....	51
Тимчук Ю.Н. Первое сообщение о фауне грибных комаров Чаинского района Томской области.....	52
ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, САДОВО-ПАРКОВОЕ И ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО	
Анисеня М.С. Изучение микотрофности семян <i>Pinus sibirica</i> Du Tour в питомнике Томского лесничества.....	54
Смагулова Н.А. Реализация государственной собственности на лесные ресурсы в Томской области.....	55
Смолькина Д.Е. Укоренение <i>Thuja occidentalis</i> с использованием стимуляторов корнеобразования.....	56

Старосекова М.А.
Обследование экспозиции «Восточная Азия»
на экосистемной дендрологической территории
ООПТ Сибирский ботанический сад ТГУ..... 57

Попов А.В.
Динамика прироста культур сосны обыкновенной
на территории урочища «Австрийский борик»..... 58

Христолюбова Н.А.
Особенности производственно-хозяйственной
деятельности в ландшафтном строительстве..... 59

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

Аллачева К.О.
Агрочерноземы ООО «Агрофирма «Русь» Алтайского края..... 60

Андросова К.А.
Исследование ферментативной активности и
фракционного состава органического вещества техногенно-
нарушенных почв Кузбасса в условиях рекультивации..... 61

Белкин А.В.
Инженерно-экологическая характеристика почв подтайги
на северном отрезке трассы Томск – Новосибирск..... 62

Быкова М.А.
Почвы Тувинской котловины..... 63

Козырева К.В.
Основные типы почв участка «Озеро Беле» Заповедника
«Хакасский», особенности их формирования и свойства..... 64

Крицков И.В.
Мезо- и микроморфологические признаки
подзолистых и болотно-подзолистых почв
ключевого участка «Ханымей» (Сибирские Увалы)..... 65

Кузнецова Т.Е. Гумусное состояние черноземов южных Барнаульского Приобья.....	66
Лим А.Г. Характеристика почв Урало-Эмбинского междуречья.....	67
Пронина И.А. Свойства и групповой состав железа эмбриоземов Одрабашского железорудного месторождения.....	68
Саваленко Т.С. Темногумусовые почвы восточного склона Салаирского кряжа.....	69
Самойлов А.С. Влияние криогелей на физические свойства почвы.....	70
Санникова О.И. Свойства почв правобережья р. Иксы.....	71
Сапрыкин О.И. Морфохромотическая характеристика почв степного биома Западной Сибири в системе диагностических признаков.....	72
Храпач Т.О. Особенности содержания некоторых микроэлементов в черноземах Бийско-Чумышской возвышенности.....	73
Шайхутдинова А.Н. Прогнозная оценка буферной способности почв по отношению к тяжелым металлам (на примере почв Кузбасса).....	74
ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И БИОТЕХНОЛОГИИ	
Борисова Е.А. Светозависимый ростовой ответ <i>Arabidopsis thaliana</i> на действие селена.....	76

Видершпан А.Н. Введение <i>Lychnis chalconica</i> L. в клеточную культуру <i>in vitro</i>	77
Данилова Е.Д., Коломейчук Л.В. Суточная динамика митотической активности клеток корня трансгенного растения <i>Nicotiana tabacum</i>	78
Лошкарева Т.В. Морфология клеток каллуса <i>Astragalus alopecurus</i> Pall. <i>in vitro</i> зависит от возраста листового экспланта.....	79
Мануйлова А.В. Органоспецифичность распределения пролина по проросткам рапса при засолении.....	80
Соловьева Е.В., Чигинцова А.Е., Видершпан А.Н. Влияние мелатонина на пол в проростках <i>Lychnis chalconica</i> L.	81
Филоненко Е.С., Зибарева Л.Н. Повышение степени извлечения фитоэкдистероидов под действием ультразвука.....	82
Чигинцова А.Е. Роль гена <i>AXR1-3</i> в регуляции роста клеток <i>Arabidopsis thaliana in vitro</i>	83

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Вычужанова Е.А. Влияние гипобарической и нормобарической гипоксии на показатели стресс-реакции у крыс.....	84
Вебер И.И. Реакция организма экспериментальных животных на имплантаты из полилактида.....	85

Галиулина А.В. Возможный механизм действия импульсно-периодического рентгеновского излучения на клетки лимфомы Беркитта (Raji).....	86
Глазачева В.Ю. Влияние наносекундного импульсно-периодического рентгеновского излучения на головной мозг мышей.....	87
Кисель А.А. Моделирование ишемии мозга и патологический нейрогенез.....	88
Кукушкина Т.С., Керя А.В. Исследование поведенческих и метаболических реакций лабораторных мышей после воздействия наносекундным импульсно-периодическим микроволновым излучением на головной мозг.....	89
Мурина Е.А. Биохимическая роль импринтированных генов в нарушении процесса эмбриогенеза человека.....	90
Нимирская Д.А. Состояние липидного обмена при десинхронозе на фоне ожирения у крыс.....	91
Пан Э.С. Влияние наносекундного импульсно-периодического рентгеновского излучения на уровень нейрональной активации различных структур головного мозга лабораторных мышей.....	92
Савченко Р.Р. Механизмы регуляции нейрогенеза.....	93

Семенова Ю.Н.
Нейрогенез у мышей после облучения головного мозга
импульсно-периодическим рентгеновским излучением..... 94

Чукадина М.В.
Роль K_{atf} - каналов в ишемическом посткондиционировании
изолированного сердца крыс в условии ишемии-реперфузии..... 95

Шпакова В.С.
Возрастные изменения нейрогенеза..... 96

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Анисимов Р.Н.
Проблема обращения с отходами на территории
городского округа..... 98

Банникова А.Е.
Воздействие на окружающую среду производственного
цикла на примере ООО «Топкинский цемент»..... 99

Ведерникова А.С.
Радиационная безопасность во время инспекционно-досмотрового
контроля..... 100

Гришаева Е.С.
Экологическая тропа как одна из форм эколого-
просветительской деятельности ботанических садов..... 101

Изгагина К.А., Осокина Д.Д.
Оценка уровня запыленности воздуха в центральном
районе города Абакана..... 102

Ковалёв П.В.
Необходимость развития системы обращения
с отходами на территории сельских поселений..... 103

Корчуганова А.А. Обеспечение экологической устойчивости на примере Томской области.....	104
Кошелева А.Е. Региональная общественная организация «Томская экологическая студенческая инспекция им. Л. Блинова» в системе общественных организаций экологической направленности	105
Курмаева Р.В. Загрязнение атмосферного воздуха г. Текели выбросами ТОО «Казцинк-ТЭК».....	106
Мартынов М.С., Буриашова Е.Н. Основные технологии очистки сточных вод, основанные на анаэробном окислении аммония (Апаммох).....	107
Усольцева В.А. Перспективы развития особо охраняемых природных территорий Республики Алтай на примере природного комплекса «Кадрин».....	108
Штыкина В.С. Обращение с отходами производства и потребления на ЗАО «Сибкабель».....	109
Щербакова Т.В. ГРЭС-2 – источник загрязнения атмосферного воздуха города Томск.....	110

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АПК

Бегенова Ж.Е. Роль корпоративных университетов в обучении и развитии персонала.....	111
Высоких Т.С. Актуальные проблемы определения платы за негативное воздействие на окружающую среду.....	112

Дадаев Е.С. Дифференциация продукта – доминирующая стратегия повышения конкурентоспособности предприятий продовольственного комплекса.....	113
Загайнов А.А. Информационная поддержка развития агротуризма в Томской области.....	114
Ковалева М.Ю. Изучение поведения потребителей для разработки маркетинговых стратегий.....	115
Манько А.Н. Кадастровая оценка земли, как основа управления земельными ресурсами.....	116
Савельева А.С. Проблемы и перспективы развития биоэнергетики в АПК.....	117
Судденко Е.П. Эмиссия облигаций как альтернативный способ финансирования деятельности компаний агропромышленного комплекса.....	118
Суркова Е.И. Оценка потенциала Томской области для развития экологического туризма.....	119
Хныченко Д.В. Исследование внешней среды предприятия для принятия управленческих маркетинговых решений.....	120
Юркина М.Ю. Формирование команды проекта: постановка проблемы.....	121

Научное издание

СТАРТ В НАУКУ

МАТЕРИАЛЫ

**LXIII научной студенческой конференции
Биологического института**

Томск, 21–25 апреля 2014 г.

Издание подготовлено в авторской редакции

Дизайн обложки – В.В. Кнауб

Подписано к печати 11.07.2014 г. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага для офисной техники. Гарнитура Times.

Усл. печ. л. 7,9.

Тираж 270 экз. Заказ № 468.

Отпечатано на оборудовании

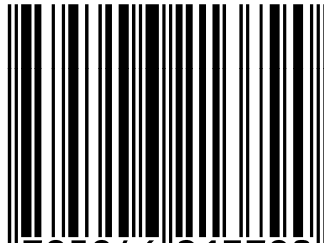
Издательского Дома

Томского государственного университета

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

Тел. 8+(382-2)–53-15-28

ISBN 978-5-94621-379-0



9 785946 213790