

СЕКЦИЯ «Современные проблемы химии и биохимии»

**ВЛИЯНИЕ ИОНОВ НИКЕЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В
ПРОРОСТКАХ ВИКИ**

Абрамова Э.А.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н.
Толстого», Тула (Россия)

E-mail: abramea@mail.ru

Фенольные соединения чрезвычайно широко распространены в растительном мире и являются обязательными компонентами не только каждого растения, но и каждой растительной клетки. Воздействие на растения различных стрессовых факторов к числу которых относится загрязнение почвы тяжелыми металлами вызывает усиление синтеза фенольных соединений, в том числе флавоноидов. Известно, что флавоноиды способны оказывать влияние на ход самых разнообразных физиологических процессов - принимать активное участие в окислительно-восстановительных реакциях в растениях, играть роль поглотителей ультрафиолетовых лучей, предохраняя тем самым молекулы хлорофилла от фотоокисления. Являясь сильными акцепторами, фенольные соединения проявляют антиоксидантное действие, например, связывают ионы тяжелых металлов в устойчивые комплексы, лишая их каталитического действия. Объектом данного исследования служили проростки вики сорта Орловская-84. Растение вики выращивали в виде водной культуры, используя дистиллированную воду в контрольном варианте и с добавлением ионов металла хлорида никеля в опытных пробах. Для оценки действия ионов никеля на двенадцатые сутки после начала инкубации проростки разделяли на корневую систему и эпикотиль и высушивали. Содержание флавоноидов оценивали спектрофотометрически в этанольных экстрактах по поглощению раствора при длине волны, равной 415 нм, с использованием 2 %-го спиртового раствора хлорида алюминия. Исследование влияния различных концентраций ионов никеля на растения вики показало, что при высоких концентрациях металла в среде наблюдалось увеличение содержания флавоноидов по сравнению с контролем в корне и эпикотиле вики в 1,5 и 1,2 раза соответственно. Приведенные данные позволяют говорить о неспецифической ответной реакции растений вики на воздействие хлорида никеля, заключающейся в повышении содержания флавоноидов.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В СОЛОДКЕ ГОЛОЙ
(GLYCYRRHIZA GLABRA)**

Нургаева Ж.Т., Сериккызы А., Нугманова М.Д., Кисметова А., Абишева С.Х.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
Уральск (Республика Казахстан)

E-mail: serikkyza@mail.ru

Растение солодка (лат. *Glycyrrhiza*), а в особенности корень этого растения, с давних времен широко используется в лекарственных целях в восточной традиционной медицине. В последнее время лекарственную ценность этого растения стала признавать и использовать и западная медицина. Лечебное действие солодки обусловлено наличием в ее составе биологически активных компонентов, таких как тритерпеновые

сапонины, различные виды флавоноидов и аскорбиновая кислота. Количество и качество этих веществ зависят как от вида растения, так и от условий и места его произрастания, времени сбора, способов сушки и условий хранения и т.д., которые в свою очередь влияют на терапевтический эффект препаратов из солодки. Такие виды солодки как солодка голая (*Glycyrrhiza glabra*) или лакрица, и солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis*) широко распространены в Западно-Казахстанской области Казахстана, однако это ценное сырье до сих пор не используется для производства местных лекарственных средств. Всестороннее изучение компонентов солодки современными точными методами анализа может обеспечить эффективное использование этого растения в лекарственных целях. Коллектив исследователей ЗКАТУ им. Жангир хана задался целью наиболее полного изучения химического состава корня солодки такими современными методами разделения и анализа как высокоэффективная жидкостная хроматография, масс-спектрометрия и капиллярный электрофорез. Задачей данного исследования явился анализ витамина С методом капиллярного электрофореза. Материалом исследования явился корень солодки голой (*Glycyrrhiza glabra*) произрастающей в Западно-Казахстанской области. Определение проводили на системе капиллярного электрофореза Beckman Coulter P/ACETM MDQ с применением кварцевого капилляра. Внутренний диаметр капилляра 75 мкм, длина 60 см. Напряжение положительное, 25 кВ. Рабочая длина волны 254 нм. Ввод пробы 1,0 psi, 5 сек. Температура 25°C. Ведущий электролит - боратный буфер с pH-9,2. Наличие автосэмплера позволяет автоматизировать анализ и сократить время определения. Для сравнения результатов анализа использовали классический йодометрический метод определения аскорбиновой кислоты. Полученные результаты электрофоретического анализа показали, что содержание аскорбиновой кислоты в образце корня солодки голой составляет $0,082 \pm 0,001$ г/кг. По результатам йодометрического анализа содержание аскорбиновой кислоты составляет $0,091 \pm 0,003$ г/кг. Таким образом, электрофоретический метод анализа дает не только точные и воспроизводимые результаты, но и намного сокращает время и трудоемкость анализа.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НА СТРУКТУРУ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Карасенко А.Г., Сафуева В.С., Чухно А.С., Бахолдина Л.А.

ГБОУ ВПО СПХФА Минздравсоцразвития, Санкт-Петербург (Россия)

E-mail: alex47sbor@mail.ru

Исследование взаимодействия между белком и лекарственной формой дает представление о процессах, происходящих при действии лекарственных препаратов. Особенностью таких систем является специфический характер сорбции органических соединений, сложная структура межфазной границы раздела, длительность процесса адсорбции и их высокая лабильность, что вызвано сложным составом и строением молекул органических соединений. Нередко процесс сорбции таких молекул сопровождается изменением их конформации, реакциями химической конденсации и поверхностного комплексообразования. Специфический характер сорбции органических соединений влияет на изоэлектрическую точку (ИЭТ). С практической точки зрения, интерес к данным исследованиям обусловлен значительной ролью белков в биологических процессах, а также широкими перспективами их использования.

Целью данной работы является выявление закономерности изменения реологических параметров и смещения ИЭТ желатины (желатиноля) под действием

сложных лекарственных форм, учитывая влияние примесей, имеющихся в таблетлируемых лекарственных средствах.

Для исследования были выбраны лекарственные средства: капиляр, ортофен, циннаризин, оксазепам и пирацетам. Сорбентами выступали: желатиноль – коллоидный 8% раствор частично расщепленного пищевого желатина в изотоническом растворе натрия хлорида и желатина – продукт гидролиза фибриллярного белка коллагена. Для создания нужных рН использовались растворы стандартных буферов.

Используя стандартную методику, определяли ИЭТ по степени набухания. Относительную вязкость измеряли с помощью вискозиметра ВПЖ-2 при атмосферном давлении, а характеристическую подсчитывали интерполяцией эмпирических данных. Мутность находили как величину обратную оптической плотности, последнюю измеряли на ФЭКе. Кривые охлаждения снимали, применяя электронный термометр с выносным шупом.

Объем полученных опытных данных позволил оценить устойчивость водно-белковых систем в присутствии биологически активных добавок и сложных лекарственных форм, а также сделать вывод о процессе взаимодействия последних с белком. Оценить влияние химической природы вещества на способность изменения конформации белка.

ФАКТОР LIF И ЕГО ДЕЙСТВИЕ НА ЛИПИДНЫЙ МАТРИКС - БИНАРНЫЙ МЕХАНИЗМ

Петрова Р.Р.

ФГБУН Институт Биофизики Клетки РАН, Пущино (Россия)

E-mail: petrovarushana@gmail.com

Классический механизм регуляторного действия белка LIF (Leukemia Inibitory Factor) на соответствующие клетки-мишени хорошо известен - он осуществляется посредством рецепторного комплекса LIF-рецептора и трансмембранного белка gp130. Однако наши исследования рекомбинантных белков LIF, полученных в про- и эукариотических системах экспрессии, выявили различия по биологической активности в зависимости от структуры молекул, что также было подтверждено электрофизиологическими исследованиями на бислойных липидных мембранах.

Показано, что рекомбинантный LIF, продуцируемый эукариотическими клетками, действует как через LIF-рецепторный комплекс, так и непосредственно на липидный матрикс клеточных мембран, путем формирования специфических молекулярных структур – ионных каналов. Полагаем, что бинарный механизм LIF реализуется при действии на стволовые клетки, развивающиеся в культуре колониями. Изменение свойств липидных мембран и формирование ионных каналов в присутствии этого белка влияет на клеточные циклы и способствует усилению пролиферативной активности стволовых клеток при их росте в виде колоний.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЕЛКОВ С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ АЗОТСОДЕРЖАЩИМИ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Бриллиантова Е.Ю., Банкина А.Н., Чухно А.С.

Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия, Санкт-Петербург (Россия)

E-mail: amylee2208@mail.ru

Изменение заряда белка в зависимости от состава водной фазы определяет пространственную структуру белков – их конформационные превращения. Специфический характер сорбции органических соединений влияет на изоэлектрическую точку (ИЭТ), ζ -потенциал сорбентов, устойчивость и другие свойства указанных дисперсных систем. Механизм специфического взаимодействия сложных органических молекул с активными центрами поверхности определяет пространственное и энергетическое состояние адсорбированных молекул в поверхностном слое, а в последующем – биологическую активность.

С практической точки зрения интерес к данным исследованиям обусловлен значительной ролью белков и гетероциклов в биологических процессах. Гетероциклы, взаимодействуя с белками в организме, влияют на процессы жизнедеятельности. Белки, в свою очередь, оказывают действие на лекарственные субстанции, пролонгируя или ингибируя их работу.

Целью нашей работы является изучение механизма адсорбции биологически активных азотсодержащих гетероциклических соединений на поверхности белков.

В работе определялись ИЭТ методом вискозиметрии, по степени набухания, а также по мутности. Изменение электрокинетического потенциала от времени измерялось макроэлектрофорезом. Образование комплекса с белком исследовалось спектрометрически.

Из полученных данных можно сделать вывод, что в присутствии азотсодержащих гетероциклов наблюдается смещение ИЭТ, что говорит о специфическом взаимодействии с белком. При этом катионная форма азотсодержащего гетероциклического соединения смещает ИЭТ в основную область, а анионная – в кислую область. С помощью спектров было зафиксировано образование комплексов между белками и гетероциклами. По изменению ζ -потенциала от времени устанавливался механизм сорбции того или иного гетероциклического соединения.

Вывод: азотсодержащие гетероциклические соединения влияют на вязкость и устойчивость водно-белковых систем, а так же специфически взаимодействуют с белком. Такие соединения могут сорбироваться на белке в двух различных формах: катионной и анионной. При этом катионная форма сорбируется в виде агломерата, а анионная в виде ароматической молекулы.

КАРДИОПРОТЕКТИВНЫЙ ЭФФЕКТ ЭКЗОГЕННОГО БТШ70 НА МОДЕЛИ ОСТРОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА У КРЫС СД

Шайхутдинова Э.Р.¹, Евгеньев М.Б.², Мурашев А.Н.¹, Остров В.Ф.¹

¹ Филиал ФГБУН Института биоорганической химии им. академиков М.М.

Шемякина и Ю.А. Овчинникова, Пушкино (Россия)

² ФГБУН Институт молекулярной биологии им.В.А. Энгельгардта, Москва (Россия)

E-mail: shai78@rambler.ru

Известно, что различные виды стресса, включая ишемию, нарушают функционирование клеток, запуская каскад реакций, ведущих к их гибели. В процесс восстановления нарушенного клеточного гомеостаза вовлечены многие эндогенные системы. К одной из них относится семейство белков теплового шока (БТШ). Исследования подтвердили, что гиперэкспрессия таких белков является мощным фактором, обеспечивающим цитопротекцию. Ряд авторов описывает участие БТШ70 в ишемическом прекондиционировании (ИПК). В связи с этим в настоящей работе особое внимание уделялось исследованию кардиопротективного действия экзогенного БТШ70 в сравнении с ранним ИПК на модели острого инфаркта миокарда у крыс. Опыты проводились на крысах Sprague-Dawley при искусственной вентиляции легких. Всех животных подвергали 25-минутной окклюзии левой коронарной артерии с последующей 2-часовой реперфузией. Для оценки защитных свойств БТШ70 животные получали однократную инъекцию белка в дозе 250 мкг/кг за 10 минут до окклюзии. Раннее ИПК воспроизводили тремя 5-минутными коронароокклюзиями, разделенных между собой 5-минутными эпизодами реперфузии перед окклюзией. Контролем служили животные, у которых моделировали окклюзию-реперфузию без дополнительных вмешательств. Так, введение рекомбинантного человеческого БТШ70 приводило к незначительному снижению размера инфаркта миокарда до $27,6 \pm 2,7\%$ (относительно контроля $35,9 \pm 4,6\%$). Раннее ИПК уменьшало зону инфаркта более эффективно ($14,1 \pm 4,1\%$, $P < 0,05$). Таким образом, в результате наших исследований было показано, что применение экзогенного БТШ70 выявило тенденцию к снижению размера инфаркта, что определяет необходимость дальнейшего изучения его кардиопротективных эффектов в схеме с отсроченным ишемическим прекондиционированием (введение БТШ70 за 24-48 часов перед острым инфарктом миокарда).

ВЫЯВЛЕНИЕ РОДОСПЕЦИФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛИКОЗИЛИРОВАННЫХ ФЛАГЕЛЛИНОВ РИЗОСФЕРНЫХ РОСТ-СТИМУЛИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ РОДА *AZOSPIRILLUM*

Беляков А.Е., Беляков П.Е., Бурыгин Г.Л., Сигида Е.Н., Черний Ю.В.

ФГБУН Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН,
Саратов (Россия)

E-mail: gena@ibppm.sgu.ru

Основным структурным компонентом бактериальных жгутиков является белок флагеллин. Хотя считается, что гликозилирование белков у эубактерий является редким процессом пост-трансляционной модификации, тем не менее, показано, что более 20 видов бактерий содержат углеводные фрагменты в молекулах флагеллинов. Известно, что для патогенных бактерий гликозилирование жгутиковых белков облегчает колонизацию организма-хозяина. При этом роль углеводных фрагментов флагеллинов в ассоциативных симбиозах практически не изучена. Ранее нами было

установлено наличие О-связанного полисахарида в составе флагеллина полярного жгутика ризосферных бактерий *Azospirillum brasilense* Sp7.

Целью данной работы было выявление общих структурных особенностей флагеллинов полярных жгутиков азоспирилл.

В работе использовалась сухая биомасса клеток 4 штаммов различных видов азоспирилл: *A. brasilense* Sp7, *A. lipoferum* SR38, *A. irakense* KBC1 и *A. halopraeferens* Au4. Клетки были отделены от культуральной жидкости и капсульного материала, ресуспендированны в ацетоне и высушены. При данной процедуре жгутики диссоциируют на отдельные белковые молекулы, таким образом, в исследованных препаратах флагеллин находился в мономерной форме.

Иммунодиффузионным и иммуноферментным анализами обнаружено взаимодействие антител к флагеллину *A. brasilense* Sp7 с препаратами всех четырех штаммов. А с помощью денатурирующего электрофореза в ПААГ с последующим иммуноблоттингом выявлено, что флагеллины всех исследованных препаратов имеют высокую молекулярную массу (90-100 кДа), что косвенно свидетельствует о гликозилировании флагеллинов у представителей 4 видов азоспирилл.

Таким образом, показаны антигенная консервативность флагеллинов азоспирилл и их гликозилирование. Сделано предположение, что данные характеристики являются обязательными для флагеллинов полярных жгутиков всех представителей рода *Azospirillum*.

АДСОРБЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Косарев А.В., Студенцов В.Н.

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Саратов (Россия)

E-mail: aleteia@inbox.ru

Одним из существенных факторов, определяющих технологическое качество композиционного материала на основе полимерного связующего является способность последнего к адсорбции на развитой поверхности армирующего компонента. Настоящая работа посвящена определению равновесных термодинамических характеристик процесса адсорбции олигомерной смолы на армирующем компоненте.

Нами установлено, что отношение концентраций смолы, адсорбированной на армирующем волокне, и смолы в исходном растворе равно отношению массовой и объемной долей адсорбированной смолы. В рамках предлагаемого модельного подхода на основе изотермы адсорбции Ленгмюра получено выражение для константы равновесия процесса адсорбции олигомерной смолы на армирующем волокне как функции следующих параметров: масс смолы в исходном растворе и в адсорбированном состоянии соответственно; эффективного сечения молекулы адсорбирующейся смолы; удельной поверхности адсорбента и концентрации олигомерной смолы. Результаты работы могут применяться для решения задач химической технологии, связанных с процессами синтеза и исследования свойств композиционных материалов на полимерной основе.

ВИРТУАЛЬНЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ И ОЦЕНКА БИО-АКТИВНОСТИ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРАЗИНА

Зайцева Д.С., Тормозов В.А., Хлытин Н.В., Атрощенко Ю.М.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого», Тула (Россия)

E-mail: darja-zajceva@rambler.ru

Пиразин и его производные широко применяются для получения лекарственных препаратов. В связи с этим перед началом синтеза следует оценить вероятность проявления свойств у веществ, чтобы в дальнейшем использовать эти данные для получения наиболее перспективных из них. Для анализа использовали программу PASS-онлайн, с помощью которой был проведен компьютерный скрининг ряда новых производных пиразина.

Компьютерное прогнозирование выявило следующие наиболее интересные для практики виды биологической активности, проявление которых значительно превышает порог 50%: антиишемическая, противовоспалительная, противоопухолевая, нейропротекторная, липолитическая, болеутоляющая, ноотропная, лечение расстройств и цитопротекторная.

Наличие заместителей по-разному влияет на проявление той или иной активности. На основании полученных данных можно отметить, что наиболее выражены антиишемическая и противовоспалительная виды активности практически у всех соединений данного класса (более 60%), кроме N-(3,4-диметоксифенил)-2-(3-фенилоксипиразин-2-илтио)ацетамид и N-бензил-2-(3-фенилоксипиразин-2-илтио)ацетамид. Данные производные в своей структуре имеют в качестве связующего звена серу, что значительно снижает все вышеперечисленные активности данных соединений, но в высокой степени повышает способность лечения ими при психических расстройствах. Наличие в структуре таких заместителей как метокси- и метильный радикал в бензольном кольце существенно увеличивает противоопухолевую способность соединений (N-(3-метоксифенил)-1-(3-о-толилоксипиразин-2-ил)пиперидин-3-карбоксамид, N-(3,4-диметилфенил)-1-(3-о-толилоксипиразин-2-ил)пиперидин-3-карбоксамид, N-(p-толил)-1-(3-о-толилоксипиразин-2-ил)пиперидин-3-карбоксамид). Проявление болеутоляющей активности зависит от таких заместителей как бензол, пятичленный гетероцикл (N-(p-толил)-1-(3-о-толилоксипиразин-2-ил)пиперидин-3-карбоксамид, N-(фенил)-1-(3-м-толилоксипиразин-2-ил)пиперидин-3-карбоксамид). Использование в качестве заместителей насыщенные циклы или алкильные радикалы заметно отвечают за проявление ноотропной активности.

Подводя итоги данного скрининга можно сделать вывод, что исследуемые производные пиразина обладают широким набором биологических активностей, что дает интерес их еще более подробно изучить и в скором будущем, возможно, использовать в медицинской и фармацевтической практике.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 3,7-ДИАЗАБИЦИКЛО[3.3.1]НОНАНОВ

Морозова Е.В., Колесова Е.С., Атрошенко Ю.М.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого», Тула (Россия)

E-mail: darja-zajceva@rambler.ru

Широкий интерес к изучению производных 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонанов обусловлен их высокой физиологической активностью широкого спектра действия. Нами предложено использовать в качестве субстрата для синтеза гетероциклических систем 2-окси-3,5-динитропиридин, так как каркас полученных производных является структурным фрагментом многих алкалоидов хинолизидинового ряда, обладающих разносторонней биологической активностью. Так пахикарпин применяется в медицине как препарат ганглиоблокирующего действия при спазмах периферических сосудов, а также при ганглионитах. Он повышает тонус и усиливает сокращение мускулатуры матки, поэтому применяется для усиления родовой деятельности. Цитизин оказывает возбуждающее влияние на ганглии вегетативного отдела нервной системы и применяется в качестве дыхательного analeптика при рефлекторных остановках дыхания. Также цитизин используется как средство для отвыкания от курения – в виде таблеток или пластырей.

Нами синтезирован ряд новых производных 7-замещенных 1,5-динитро-3,7-диазабицикло[3.3.1]нонан-2-онов конденсацией Манниха анионных аддуктов 2-окси-3,5-динитропиридина. Для первоначальной оценки их биологической активности было проведено компьютерное моделирование с помощью системы PASS C&T (Prediction of Activity Spectra for Substances: Complex & Training). Анализ полученных данных показывает, что для всех соединений прогнозируется достаточно широкий спектр видов активности, что делает их перспективными для дальнейшего биологического тестирования. С наибольшей вероятностью прогнозируются такие виды биологической активности, как средство от сердечной недостаточности (88%), средство против стенокардии (79%), сосудорасширяющее средство (79%), противовирусное средство (68%), противоаллергическое средство (66%), противогрибковое средство (64%), антибактериальное средство (65%), ноотропное средство (62%), противоопухолевое средство (59%).

Таким образом, проведенное исследование позволяет не только сделать вывод, что полученный ряд 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонанов проявляют разнообразную биологическую активность, но и прогнозировать их дальнейшее прикладное значение.

АЛКАЛОИДЫ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ *NITRARIA SIBIRICA*. СТРОЕНИЕ ДИГИДРОШОБЕРИНА

Аллабердиев Ф.Х.

Термезский Государственный Университет, Термез (Узбекистан)

E-mail: farhodallaberdiyev@mail.ru

При исследовании алкалоидов надземной части растения *Nitraria sibirica* Pall., из хлороформной части суммы оснований колоночной хроматографией выделили I-вазицинон, нитрамин, нитроароксин, сибиринин и новый алкалоид дигидрошоберин.

Дигидрошоберин – жидкое основание, состава $C_{15}H_{28}N_2$, $[\alpha]_D \pm 0$. УФ спектр алкалоида прозрачен. В масс-спектре отмечены пики ионов с m/z 236 (M^+), 235 (M^+)⁺, а также все группы ионов, характерные для декагидрохинолинов.

Спектр ПМР основания сложный: состоит из трёх мультиплетов с центрами при 1.55, 2.78 и 3.50 м.д.

В ИК-спектре проявляются полосы поглощения активного водорода при 3363 и 3297 см⁻¹ и насыщенных С-Н связей 2943 и 2865 см⁻¹.

Анализ спектральных данных показал, что основание 1 относится к алкалоидам группы шоберина. Молекулярный состав алкалоида отличается от состава шоберина присутствием двух дополнительных атомов водорода.

При каталитическом гидрировании 2 в среде уксусной кислоты происходит характерное для аминалей расщепление одной из связей С-N и шоберин полностью переходит в дигидрошоберин.

При сравнении основания 1 с дигидрошоберином установлена их идентичность

Таким образом, дигидрошоберин имеет строение 1 и впервые выделен из природного источника.

ДИАГНОСТИКА АККУМУЛЯЦИИ НИКЕЛЯ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЯХ СПЕКТРАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

Шемет С.А., Феденко В.С.

НИИ биологии Днепропетровского национального университета имени О. Гончара,
Днепропетровск (Украина)

E-mail: *shemet.s@ua.fm*

Способность к аккумуляции определенного уровня металлов, поступающих из природной среды, является важной характеристикой устойчивости растительных объектов, используемых в технологиях фиторемедиации. В связи с этим необходимы методы оценки металл-аккумулирующей способности растений. Среди таких методических подходов привлекает внимание неразрушающие способы идентификации с использованием специфических металлоиндикаторов.

Цель работы – установить спектральные критерии аккумуляции никеля в растительных тканях при обработке диметилглиоксимом.

Тестирование растительного объекта (кукуруза) проводили путем проращивания семян на растворах нитрата никеля различной концентрации (0,025 – 1 мМ), обработки корней растений раствором диметилглиоксима, измерения спектров отражения в видимом диапазоне растительных препаратов. Образование *in vivo* металлохелата диметилглиоксим-никель подтверждено наличием максимума при 540-545 нм. Для количественной характеристики уровня аккумуляции металла использована величина оптической плотности этого максимума, которая коррелятивно связана с концентрацией Ni^{2+} в среде проращивания. Выявлена высокая степень корреляции диагностического показателя с индексом толерантности растений и соотношением длина побега/длина корня, что свидетельствует о реализации барьерной функции корневой системы, благодаря металл-аккумулирующей способности которой уменьшается токсическое влияние металла на развитие надземных органов растений. Полученные результаты позволили разработать метод оценки аккумуляции никеля растениями.

ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ СУБПОПУЛЯЦИЙ ИММУНОЦИТОВ В ДИНАМИКЕ РОСТА КАРЦИНОМЫ ГЕРЕНА

Ференчук Е.А., Волощук О.Н.

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Черновцы
(Украина)

E-mail: *helenfer@mail.ru*

В ответ на появления опухоли в организме активируются натуральные киллерные клетки, макрофаги, моноциты и нейтрофилы, владеющие цитотоксическими и иммуносупрессорными активностями. Защитное действие этих иммуноцитов осуществляется путем синтеза и секреции ферментов и химически активных низкомолекулярных соединений, цель которых - разрушение опухолевых клеток организма. Одновременно в организме происходит создание условий для размножения опухолевых клеток, поэтому возникает вопрос о механизмах взаимодействий эффекторных и трансформированных клеток, и роль клеток иммунной системы в борьбе с опухолью на разных этапах ее роста.

В литературе встречаются данные, что при онкогенезе происходят существенные изменения активности и количества иммунных клеток. Результаты проведенных нами исследований показали, что латентная стадия роста карциномы Герена характеризуется повышением уровня нейтрофилов в два раза на фоне незначительного уменьшения клеточной популяции лимфоцитов, по сравнению с интактными животными. В период активного роста опухоли происходит снижение количества лимфоцитов на фоне значительного повышения концентрации нейтрофилов, что свидетельствует об усилении иммунных реакций при опухолевом росте и происходящих репаративно-восстановительных реакциях. Нейтрофилы используются организмом не только в качестве продуцентов цитотоксических свободных радикалов и протеолитических ферментов, но и нужны опухоли для поддержания ангиогенеза, трансформации стромы и для угнетения противоопухолевых реакций. Резкое снижение уровня нейтрофилов на терминальном этапе роста карциномы Герена, вероятно, связано с нарушением лейкопоза, и возникающая нейтропения, приводит организм к инфекционно-токсическому шоку. В тоже время, следует отметить, что в динамике опухолевого роста содержание базофилов, эозинофилов и моноцитов практически остается без изменений.

СИНТЕЗ И ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРАЗИНА

Зайцева Д.С., Тормозов В.А., Хлытин Н.В., Атрощенко Ю.М.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого», Тула (Россия)

E-mail: *mourn1986@gmail.com*

Пиразины широко распространены в природе, их био-активность нашла свое применение в качестве лекарственных препаратов, биосенсоров, красителей и др. Одним из наиболее удобных методов структурной модификации соединения пиразинового ряда можно считать реакции нуклеофильного замещения. Синтезу соединений предшествовал виртуальный биологический скрининг в программе PASS-Online, для прогнозирования биологических свойств соединений. Данный подход позволил оценить вероятность проявления той или иной биологической активности у

соединений, которая находится в определенной зависимости от структуры и заместителей.

В качестве нуклеофильных агентов для первой стадии замещения в 2,3-дихлорпиразине использовали соответствующие фенолы. Синтез проводили в двухфазной системе (бензол - 5%-ный водный раствор КОН, 1:1), используя в качестве катализатора межфазного переноса терабутиламмоний бромид. Выход соединения 2-хлор-3-арилоксипиразина составил 80-90%. 2,3-дизамещенные пиразины получали нагреванием 2-хлор-3-арилоксипиразина с калиевой солью пиперидин-3-карбоновой кислоты в диоксане в присутствии KF/Al_2O_3 и 18-краун-6-эфира. Выход продуктов составил 45-64%. Полноту протекания реакции контролировали методом ТСХ, а чистоту соединений – методом ЯМР 1H спектроскопии. Для расширения структурного ряда производных пиразина были синтезированы амиды [2-арилоксипиразин-3-ил]пиперидин-3-карбоновых кислот. Использовали первичные и вторичные амины, содержащие насыщенные и ненасыщенные гетероциклические фрагменты. Кислоты предварительно переводили в карбодиимидазольные производные под действием КДИ, а затем добавляли в реакционную систему амины. Строение всех полученных карбоксамидов доказана методом ЯМР 1H - спектроскопии. Синтезу соединений предшествовало генерирование виртуальной базы и виртуальный скрининг. Полученные данные позволяют сделать вывод, что исследуемые пиразиновые производные обладают биологическими свойствами, возможный порог проявления которых выше 50%. Основные из которых: антиишемическая (церебральная), противовоспалительная, липолитическая (70-80%). Процентное варьирование всех возможных свойств зависит от характера заместителей и их положения. На основании данных, зная, как различные заместители влияют на проявление того или иного вида биологической активности, можно синтезировать вещества с наиболее приоритетными ее видами.

ГЕНЕРАЦИЯ СУПЕРОКСИДНОГО АНИОН-РАДИКАЛА В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА РЕТИНОИДАМИ

Копыльчук Г.П., Бучковская И.М., Шмараков И.А.

Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича, Черновцы (Украина)

E-mail: ivannabuchkovska@mail.ru

Основными предшественниками активных форм кислорода выступают супероксидные радикал-анионы (O_2^-), образующиеся с участием супероксид-продуцирующих компонентов дыхательной цепи внутренней мембраны митохондрий, NADPH-оксидазного комплекса мембран эндоплазматического ретикулума либо в результате ксантиноксидазной реакции, протекающей в цитозоле клеток. Дисбаланс, возникающий между образованием и инактивацией O_2^- с необратимым нарастанием концентрации последнего в компартментах клеток, играет важную роль в развитии патологических состояний. Цель исследования – определить уровень генерации супероксидного анион-радикала в митохондриальной, микросомальной и цитозольной фракциях клеток печени мышей в условиях различной обеспеченности организма ретиноидами. Результаты исследований показали, что при алиментарной депривации витамина А наблюдается усиленное NADH-зависимое продуцирование супероксидного анион-радикала в митохондриальной и цитозольной фракциях клеток, что в 2 и 1,4 раза соответственно превышает показатели группы животных, которые на протяжении всего экспериментального периода получали рацион с физиологическим количеством витамина А. Вероятно, этот факт является неспецифическим ответом клетки на

появление негативных факторов, возникающих вследствие алиментарной депривации поступления витамина в организм. Однако обеспеченность организма ретиноидами не влияла на NADPH-зависимое продуцирование O_2^- в микросомальной фракции клеток печени мышей. С целью исключения неспецифических стрессовых воздействий на организм нами использованы животные, нокаутные по гену *Lrat*^{-/-}, не способные синтезировать ретинилэфиры в печени в результате нокаута гена энзима лецитин:ретинол-ацилтрансферазы (LRAT, EC 2.3.1.135) и поэтому полностью лишены запасов ретиноидов. Результаты исследований показали, что повышенное продуцирование O_2^- наблюдается только в митохондриальной фракции клеток печени нокаутных животных и статистически не отличается в микросомальной и цитозольной фракциях по сравнению с показателями контроля. Таким образом, отсутствие запасов ретиноидов у печени нокаутных животных сопровождается гипергенерацией супероксидного анион-радикала только в митохондриальной фракции клеток печени.

ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА ОКТАРФИНА (TPLVTLFK) НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ КРЫСЫ

Некрасова Ю.Н., Наволоцкая Е.В.

Филиал ФГБУН Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Пущино (Россия)

E-mail: *nekr-jul@mail.ru*

β -Эндорфин – нейропептид из семейства эндорфинов, обладающий ярко выраженными опиоидными свойствами. Показано, что β -эндорфин является эндогенным лигандом для опиоидных рецепторов класса μ , γ и κ . В 1979 было экспериментально установлено, что β -эндорфин также взаимодействует с неопиоидным рецептором, основной характеристикой которого является нечувствительность к антагонисту опиоидных рецепторов – налоксону. До настоящего времени структура и функции неопиоидного рецептора β -эндорфина остаются малоизученными. В нашей лаборатории был определен фрагмент β -эндорфина наименьшей длины, способный с высоким сродством связываться с неопиоидным рецептором. Им является фрагмент молекулы гормона 12-19. Был синтезирован пептид TPLVTLFK, соответствующий последовательности β -эндорфина 12-19 (авторское название - октарфин).

Эксперименты показали, что меченый тритием октарфин ($[^3H]$ октарфин, уд. активность 28 Ки/моль) связывался с высоким сродством с мембранами коры надпочечников крысы ($K_d = 5,7 \pm 2,3$ нМ, $B_{max} = 41,0 \pm 3,6$ пмоль/мкг белка). Связывание $[^3H]$ октарфина с мембранами коры надпочечников крысы ингибировали немеченые β -эндорфин ($K_i = 32,9 \pm 3,8$ нМ) и октарфин ($K_i = 36,1 \pm 3,4$ нМ), налоксон, α -эндорфин, γ -эндорфин, $[Met^5]$ энкефалин, $[Leu^5]$ энкефалин оказывались неактивными. Также было определено, что октарфин при концентрации 10^{-9} - 10^{-6} М снижал аденилатциклазную активность мембран коры надпочечников крысы. Максимальный эффект (49% ингибирования активности фермента) наблюдался при концентрации пептида 10 нМ. При этом однократное интраназальное введение октарфина в дозах 5 и 20 мкг на животное сокращало секрецию кортикостерона из надпочечников в кровяное русло.

Таким образом, специфическое связывание октарфина с неопиоидным рецептором β -эндорфина оказывает ингибирующее действие на функциональную активность коры надпочечников крысы.

**ДЕЙСТВИЕ МУЛЬТИПРОБИОТИКА «СИМБИТЕР® АЦИДОФИЛЬНЫЙ»
КОНЦЕНТРИРОВАННЫЙ НА γ -ГЛУТАМИЛТРАНСФЕРАЗНУЮ
АКТИВНОСТЬ В ЭПИТЕЛИОЦИТАХ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ
КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ГИПОАЦИДНОМ СОСТОЯНИИ**

Дворщенко Е.А., Савко У.В., Остапченко Л.И.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев (Украина)

E-mail: k21037@gmail.com

Сниженная кислотность желудочного сока приводит к нарушениям процесса пищеварения и развитию дисбиозов. Переход от желудочного к кишечному пищеварению обеспечивает двенадцатиперстная кишка (ДПК), которая осуществляет инициацию и регуляцию секреции дуоденальных, панкреатических ферментов и желчи. Поэтому исследование структурно-функционального состояния ДПК при длительной гипоацидности является актуальным. Информативным параметром состояния клеток является оценка системы глутатиона, одним из показателей которой является активность γ -глутамилтрансферазы. Для коррекции дисбиотических состояний используют пробиотики, среди которых эффективными являются препараты группы «Симбитер».

Поэтому целью работы было изучить действие мультипробиотика «Симбитер ацидофильный» концентрированный (Симбитер) на γ -глутамилтрансферазную активность в эпителиоцитах ДПК крыс при длительной желудочной гипохлоридрии.

Эксперименты проводили на белых нелинейных крысах-самцах. Гипоацидное состояние моделировали внутрибрюшинным (в/б) введением 14 мг/кг 1 раз в сутки омепразола (Sigma, USA) на протяжении 28 дней. Крысам второй группы одновременно с введением омепразола перорально (п/о) вводили Симбитер в дозе 0,14 мл/кг. Контрольным крысам 28 дней вводили в/б 0,2 мл и п/о 0,5 мл воды для инъекций. Клетки ДПК изолировали с использованием низкотемпературного метода. γ -глутамилтрансферазную активность определяли кинетическим методом.

Показано, что при гипоацидном состоянии в клетках ДПК γ -глутамилтрансферазная активность повышалась: в эпителиоцитах ворсинок – в 2,1 раза, в эпителиоцитах крипт – в 2,5 раза относительно контроля. При введении мультипробиотика Симбитер крысам с гипоацидным состоянием γ -глутамилтрансферазная активность в эпителиоцитах ворсинок и крипт возвращалась к контрольным значениям.

Таким образом, при длительной желудочной гипохлоридрии повышение γ -глутамилтрансферазной активности в эпителиоцитах ДПК свидетельствует об активации глутатионзависимой системы защиты в результате интенсификации свободнорадикальных процессов. Мультипробиотик Симбитер за счет своих антимикробных и антиоксидантных свойств нормализовал γ -глутамилтрансферазную активность в эпителиальных клетках ДПК.

ВЛИЯНИЕ ИОННОЙ СИЛЫ НА СВЯЗЫВАНИЕ АМИНОБЕНЗАНТРОНОВЫХ ЗОНДОВ С ФИБРИЛЛАМИ ЛИЗОЦИМА

Вус Е.А.¹, Трусова В.М.¹, Горбенко Г.П.¹, Кирилова Е.², Кирилов Г.²,
Калниня И.²

¹Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков (Украина)

²Даугавпилский университет, Даугавпилс (Латвия)

E-mail: *katenka.vus@mail.ru*

В связи с установлением корреляции между образованием высокоупорядоченных белковых агрегатов (амилоидных фибрилл) и развитием болезней Альцгеймера, Паркинсона, системного амилоидоза и др., актуален поиск флуоресцентных маркеров для диагностики этих патологий. Целью настоящего исследования являлась оценка параметров связывания новых аминокбензантроновых зондов А6, АБМ и А8 с фибриллярным лизоцимом при низкой (10 мМ) и физиологической (0,15 М) ионной силе. Фибриллы белка получали путем шестидневной инкубации раствора лизоцима в глициновом буфере (рН 2,2) при температуре 60 °С. Аппроксимация изотерм связывания, полученных путем титрования зондов амилоидным лизоцимом, позволила оценить параметры связывания красителей с фибриллами. Незначительные различия между константами ассоциации и стехиометрией связывания зондов с амилоидным лизоцимом в условиях низкой и высокой ионной силы свидетельствуют о том, что ионные взаимодействия не вносят существенного вклада в связывание красителей с белком. Интересно, что уменьшение молярной флуоресценции незаряженных аминокбензантроновых зондов при повышении ионной силы до 0,15 М оказалось в 3 – 6 раз меньше, чем у заряженного классического амилоидного маркера Тиофлавина Т. В целом, низкая чувствительность квантового выхода связанных с фибриллами аминокбензантроновых зондов к ионной силе делает их хорошей альтернативой классическому амилоидному маркеру Тиофлавину Т.

Данная работа выполнена при поддержке государственного фонда фундаментальных исследований (Проект № Ф.41.4/014).

ПОКАЗАТЕЛИ НИТРОЗДАТИВНОГО СТРЕССА ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ГИПОХЛОРИДРИИ

Бернык О.О., Дворщенко Е.А., Драницина А.С., Остапченко Л.И.

УНЦ «Институт биологии» Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Киев (Украина)

E-mail: *bio_ntsa@ukr.net*

Длительное понижение секреции соляной кислоты желудка (гипохлоридрия) может приводить и эндогенной интоксикации на фоне истощение системы детоксикации. Механизм угнетения ферментов детоксикации имеет свободнорадикальную природу. Известно, что активные формы азота, наряду с активными формами кислорода, выступают активаторами свободнорадикального окисления биомолекул.

В связи с этим целью работы было определить активность синтаз окиси азота (NOS), экспрессию индуцибельной изоформы NOS (iNOS) и содержание нитрит-ионов (NO²⁻) в гепатоцитах крыс при длительном гипоацидном состоянии.

Эксперименты проведены на белых нелинейных половозрелых крысах-самцах. Гипохлоридрию моделировали внутрибрюшинным введением 14 мг/кг 1 раз в сутки омепразола (Sigma, USA) на протяжении 28 дней. В качестве контроля использовали

крыс, которым на протяжении 28 суток вводили внутривенно 0,2 мл воды для инъекций. Клетки паренхимы печени (гепатоциты) получали ферментативно с использованием коллагеназы. Через сутки после последнего введения омепразола в лизате гепатоцитов определяли уровень NO₂- по методу Грисса, активность NOS – по приросту продуктов аэробного окисления окиси азота, экспрессию iNOS оценивали с помощью полуколичественного ОТ-ПЦР анализа.

Установлено интенсивное накопление нитрит-ионов при длительной гипохлоридрии, и превышение этого показателя в 5 раз по сравнению с контролем ($p \leq 0,05$). Активность NOS превышала контрольные показатели в 7 раз ($p \leq 0,05$), что коррелирует с резким усилением экспрессии iNOS ($p \leq 0,05$) в этих экспериментальных условиях.

Полученные результаты свидетельствуют, что длительная гипохлоридрия сопровождается гиперпродукцией окиси азота, что может свидетельствовать о развитии нитрозднативного стресса.

ВОЗМОЖНОСТИ АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ

Дину М.И., Кремлева Т.А.

Тюменский государственный университет, Тюмень (Россия)

E-mail: marinadinu@rambler.ru

Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС) занимает лидирующее положение среди других аналитических методов при определении содержания металлов в природных объектах благодаря высокой селективности измерения, воспроизводимости результатов, а также невысокому влиянию компонентов пробы на результаты измерения. Использование пламенной или электротермической атомизации позволяет работать в очень широком интервале концентраций. В последнее время появились данные об исследовании процесса комплексообразования металлов с высокомолекулярными лигандами методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии. Присутствие в системе высокомолекулярных соединений гумусовой природы влияет на процесс атомизации и снижает степень определения ионов металлов. Различия между атомным поглощением металлов в системах, не содержащих органические лиганды и в системах, содержащих таковые, позволяют рассчитать условные константы устойчивости комплексов, а также формы металлов. Нами были изучены процессы комплексообразования ионов Zn, Cu, Pb, Cd с гумусовыми веществами почв глееподзолов зоны северной тайги методом пламенной ААС на приборе Shimadzu 6300 и ContrAA-700 (Analytik Jena). В ходе исследования были получены следующие условные константы устойчивости (логарифмы констант устойчивости): Zn ($\lg K = 3,7 \pm 0,5$), Cu ($\lg K = 5,7 \pm 0,3$), Pb ($\lg K = 6,7 \pm 0,3$), Cd ($\lg K = 4,1 \pm 0,3$). Представленные величины были сопоставлены с условными константами устойчивости комплексов, полученными другими физико-химическими методами – вольтамперометрией, ионометрией, потенциометрией, а также с распространенными литературными данными о миграции выбранных металлов. Совпадения между величинами констант устойчивости, рассчитанными на основе различных методов анализа, составляют более 95%. Кроме того, была проведена верификация полученных величин с использованием экспериментальных данных о связанной и несвязанной в комплекс доли металла и теоретически рассчитанных аналогичных данных на основании условных констант устойчивости комплексов. Совпадения проведенной верификации составляют более 92%. Полученные результаты экспериментальных

исследований указывают на возможность использования метода ААС для изучения процессов комплексообразования ионом металлов с гумусовыми веществами, определения стехиометрии комплекса и условных констант устойчивости.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СКОРОСТЬ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ДЕНАТУРАЦИИ ПСИХРОФИЛЬНОЙ ПРОТЕИНАЗЫ ИЗ *SERRATIA PROTEAMACULANS* (PSP)

Гришкова М.В., Михайлова А.Г., Горленко В.А., Румш Л.Д.

ФГБУН Институт Биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва (Россия)

Московский педагогический государственный университет, Москва (Россия)

E-mail: mgrishkova@yandex.ru

Психрофильная протеиназа из *Serratia Proteamaculans* - трипсиноподобная сериновая пептидаза, присутствующая в древних одноклеточных эукариотах. При трипаносомных инфекциях (болезнь Шагаса, африканская сонная болезнь) олигопептидазы В являются важными факторами вирулентности. Бактериальные OpdB значительно менее изучены, однако предполагается, что они также могут быть важными мишенями для антимикробной химиотерапии.

Сравнение скорости инактивации PSP и мезофильного фермента трипсина служит доказательством психрофильности исследуемого фермента, полная инактивация которого при 45°C осуществлялась уже в течение первых 30 мин

В ходе экспериментов было обнаружено, что внесение 50%-ного глицерина стабилизирует PSP, практически полностью предотвращая его инактивацию. Такие препараты фермента могут храниться при 37°C в течение нескольких суток без заметной потери активности.

Также был воссоздан искусственный комплекс с шаперонином типа GroEL S. *Proteamaculans*.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА РЕЛАКСАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДИТЕРПЕНОИДНОГО АЛКАЛОИДА 1-О-БЕНЗОИЛКАРАКОЛИНА

Мирзаева Ю.Т.¹, Султанходжаев М.Н.², Усманов П.Б.¹

¹Институт Биоорганической химии АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

²Институт химии растительных веществ АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: ymirzayeva@mail.ru

Целью данной работы явилось изучение особенностей релаксантного (гипотензивного) действия 1-О-бензоилкараколина (1-О-БНК), выделенного из растения *Aconitum karakolirum*.

Исследования проводились на препаратах в виде колец (шириной 3-4 мм) изолированных из аорты крысы, сократительную активность регистрировали в изометрическом режиме с помощью датчика натяжения FT -03 (Grass, США). Препараты фиксировались в ячейке и перфузировались раствором Кребса при 37 °С.

В предварительных экспериментах нами было обнаружено, что 1-О-БНК в широком диапазоне концентраций не влияет на тонус препаратов аорты крысы, но эффективно и доза-зависимо расслабляет препараты аорты, предварительно сокращённые КС1 и норадреналином (НА). Так, в условиях контрактуры индуцированной 30 мМ КС1, 1 мкМ 1-О-БНК вызывало расслабление на 37,5±3,1%, а

при его концентрации 10 мкМ наблюдалось максимальное расслабление на $84,1 \pm 2,5$ %. При этом величина ЕД50 составляла $2,1 \pm 3,1$ мкМ. Эффективность релаксантного действия 1-О-БНК, в условиях КСИ-индуцированной контрактуры, существенно зависит от концентрации ионов Ca^{2+} в среде инкубации и заметно снижалась в присутствии блокатора Ca^{2+} -каналов верапамила. Вместе с тем 1-О-БНК эффективно расслаблял препараты аорты и в условиях контрактуры индуцированной НА, где он при концентрации 30 мкМ вызывал максимальное расслабление на $92,1 \pm 3,1$ %, с ЕД50 = $5,2 \pm 2,9$.

Данные полученные в этих исследованиях свидетельствуют о том, что 1-О-БНК обладает выраженной релаксантной активностью в основе которой лежит модуляция транспорта ионов Ca^{2+} не только через потенциал-зависимые Ca^{2+} -каналы, но и через Ca^{2+} -транспортирующие системы, управляемые НА.

ЭФФЕКТ ГЛИКОРАЗМУЛИНА НА СОСТОЯНИЕ ЦИКЛОСПОРИН ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ПОРЫ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ АЛЛОКСАНОВОМ ДИАБЕТЕ

Эргашев Н.А.¹, Позиллов М.К.¹, Рахматуллаева М.М.², Асраров М.И.¹

¹Институт биоорганической химии АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

²Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: nurali7973@mail.ru

Целью данной работы явилось изучение действия растительного препарата гликоразмулина (ГлР), выделенного из растения *Rhodiola Semenovii* A., на состояние циклоспорин А-чувствительной поры митохондрий (Мх) в условиях аллоксанового диабета. Проведенные эксперименты показывают, что в условиях патологии - аллоксанового диабета ЦсА-чувствительная пора Мх печени переходит в открытое состояние. В тоже время применение гормона инсулина, а также растительного препарата ГлР в условиях аллоксанового диабета достоверно тормозило открытие митохондриальной поры.

ДЕЙСТВИЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ НА АТФАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНОГО АКТОМИОЗИНА ЖЕЛУДКОВ КРЫС В УСЛОВИЯХ СТРЕСС-ИНДУЦИРОВАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ

Моргаенко А.А., Майданюк А.В., Мединская Е.А., Шелюк О.В.

УНЦ «Институт биологии» Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Киев (Украина)

E-mail: morgaienko@gmail.com

Психо-эмоциональные раздражения могут приводить к широкому спектру физиологических отклонений, в частности, к пептическому язвенному заболеванию. Ранее было показано, что поражение слизистой желудка при развитии язвенной патологии сопровождается нарушением моторики желудка.

Целью исследования было установить роль фосфорилирования в регуляции актомиозина гладких мышц желудка, основного компонента сократительного аппарата миоцитов, при стрессовой модели язвообразования.

Препарат актомиозина выделяли по модифицированному методу Sobieszek. Функциональные параметры препарата оценивали по Са, Mg-АТФазной и Mg-АТФазной активности.

Было обнаружено возрастание обоих показателей АТФазной активности для актомиозина желудков крыс с язвенными поражениями. Для определения возможных причин изменений провели исследование АТФазной активности при фосфорилировании и дефосфорилировании актомиозина. Результаты показали увеличение Са, Mg-АТФазной активности для нативных и дефосфорилированных образцов на 15% и 11%, соответственно, а для Mg-АТФазной активности – на 21% и 14%. Для фосфорилированных препаратов актомиозина изменений не обнаружили.

Также было проведено измерение АТФазной активности после «перекрестного» фосфорилирования контрольного актомиозина препаратом киназы легкой цепи миозина, полученным из желудков крыс с язвенными повреждениями. При этом достоверных изменений АТФазной активности относительно показателей для контрольного препарата киназы обнаружено не было.

Полученные результаты указывают на определяющую роль регуляторного фермента фосфатазы легких цепей миозина в изменениях работы сократительного аппарата гладких мышц желудка при стрессе. Обнаружение механизмов, ведущих к нарушению моторики и язвообразованию в результате стрессового воздействия, позволит в большей мере раскрыть специфические механизмы передачи стрессового сигнала в гладкомышечных клетках, оптимизировать медикаментозное лечение и профилактику язвенного заболевания.

РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ОПУХОЛЕВОЙ ПИРУВАТКИНАЗЫ СИНТЕТИЧЕСКИМИ АНАЛОГАМИ ПРОСТАГЛАНДИНОВ ГРУПП А И В

Губич О.И., Мышко И.В., Посредник Д.В.

Белорусский государственный университет, Минск (Республика Беларусь)

E-mail: Hubich_Oksana@tut.by

Пируваткиназа (ПК, АТФ: пируват-фосфотрансфераза, КФ 2.7.1.40) – гликолитический фермент, участвующий в реакции субстратного фосфорилирования АДФ и представленный 4 изоформами, различающимися по особенностям регуляции биокатализа, ферментативной активности и локализации в тканях. При злокачественной трансформации клеток изоформы ПК димеризуются и превращаются в опухолевый изофермент (Tu-ПК), предопределяющий особенности углеводного обмена раковых клеток, являющийся перспективным метаболическим онкомаркером и потенциальной мишенью в опухолевой химиотерапии. Простагландины (ПГ) – молекулярные регуляторы физиологических реакций организма, способные подавлять опухолевый рост *in vitro*, что позволяет рассматривать их в качестве потенциальных терапевтических средств. Однако их лабильность и неселективность ограничивают возможность практического использования. Поэтому создание синтетических простаноидов является удачной альтернативой использованию их природных прототипов. Настоящая работа посвящена изучению способности простаноидов подавлять активность Tu-ПК *in vitro*. Исследование выполнено с использованием 8 аналогов ПГВ и 4 аналогов ПГА, синтезированных в Институте биоорганической химии Беларуси. Работа проводилась на гомогенатах клеток линии Kasumi-1. Активность Tu-ПК измерялась в сопряженной с лактатдегидрогеназой ферментной системе. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета программ Stadia 6.0. Установлено, что 5 простаноидов группы В и 3 аналога ПГА способны достоверно подавлять протекание пируваткиназной реакции. Наблюдаемый эффект проявлялся в диапазоне концентраций $1 \cdot 10^{-10}$ – $1 \cdot 10^{-6}$ моль/л. Максимально эффективными оказались концентрации, равные $1 \cdot 10^{-7}$ – $1 \cdot 10^{-6}$ моль/л. По величине

наблюдаемого ингибирования простаноиды образуют следующий ряд эффективности: Л1К (-63,0 % к контролю) > ПГ1₂ (-49,5 %) ≥ ПГА2 (-47,3 %) ≥ М2Ц (-43,9%) > Л6К (-39,1%) ≥ Ю-13 (-37,5 %) ≈ ЭМ-3.2 (-37,5 %) ≥ М8К (-36,1%) ≈ ЭМ-42 (-36,0%) ≥ Л6М (-34,8%) > Л7М (-28,6 %) > М3Г (-22,0%) > М1Ц (-15,1%) > Ю-26 ≈ 0. Максимальный эффект наблюдался в присутствии соединения Л1К, характеризующегося отсутствием ароматических и гетероциклических фрагментов в боковых цепях. Действие этих соединений превосходило эффект широко используемого в клинической практике ПГ1₂.

ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 3,7-ДИАЗАБИЦИКЛО[3.3.1]НОНАНА

Колесова Е.С., Морозова Е.В., Атрощенко Ю.М.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого», Тула (Россия)

E-mail: *omela5@inbox.ru*

Данное исследование является продолжением работ по синтезу полифункциональных производных 3-азабицикло[3.3.1]нонана из ароматических нитросоединений. Нами осуществлен синтез 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонанов конденсацией Манниха анионных аддуктов 2-окси-3,5-динитропиридина. Известно, что среди производных азабицикло[3.3.1]нонана обнаружено большое количество биологически активных веществ. Так, например, алкалоид спартеин проявляет ганглиоблокирующую активность, уменьшает частоту сердечных сокращений при тахикардии. Поэтому расширение круга соединений этого класса представляется актуальной задачей.

Синтез 7-замещенных 1,5-динитро-3,7-диазабицикло[3.3.1]нонан-2-онов включает две стадии. На первой стадии при действии NaBH₄ на раствор 2-окси-3,5-динитропиридина в смеси этанол-ДМФА-вода происходило восстановление связей С=С ароматического кольца с образованием σ-комплекса Мейзенгеймера. Полученный аддукт без выделения, при охлаждении до 10°C, вводили в реакцию конденсации по Манниху с формальдегидом и водно-этанольным раствором первичных аминов. При подкислении реакционной смеси 20%-ным раствором H₃PO₄ до pH 4 выпадали осадки целевых продуктов. После перекристаллизации из пропанола-2 выход соединений составил 40 – 60%.

Полученные 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонан-2-оны были выделены в индивидуальном виде, их строение доказано с помощью спектральных методов: ¹H-, ¹³C-, двумерной корреляционной ЯМР – спектроскопии, а также ИК-спектроскопии.

Таким образом, при использовании NaBH₄ происходит селективное восстановление ароматического кольца 2-окси-3,5-динитропиридина, при этом нитрогруппы не затрагиваются. Полученный гидридный σ-аддукт далее вступает в мультикомпонентную реакцию Манниха с формальдегидом и первичными аминами с образованием 1,5-динитро-3,7-диазабицикло[3.3.1]нонан-2-онов. К достоинствам данного способа следует отнести простоту выполнения, мягкие условия проведения синтеза и доступность реагентов.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ДИАЛКОКСИТИОФОСФОРНЫХ КИСЛОТ С БЛАГОРОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ

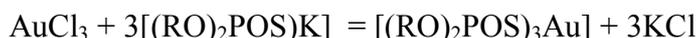
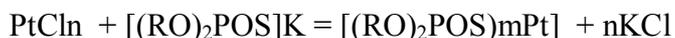
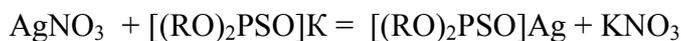
Бабаев Б.Н., Кадырова Д.М.

Институт Биоорганической химии им. академика А.С.Садыкова АН РУз, Ташкент
(Узбекистан)

Институт Ядерной физики АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: *bahrom-nur@rambler.ru*

Для изучения физико-химических свойств и природы химической связи электронного строения комплексных соединений, а также установления способа координации лигандов, были синтезированы и исследованы комплексные соединения диалкокситиофосфорных кислот с некоторыми благородными металлами.



где R = C₃H₇O, i-C₄H₇O, C₅H₁₁O, i-C₅H₁₁O

n = m = 2, 4

Комплексы металлов с диалкокситиофосфорными кислотами оказались гелеобразными смолистыми аморфными веществами, хорошо растворялись в органических растворителях, имели низкие значения температуры плавления, молярной проводимости и малую величину дипольных моментов, что свидетельствовало об их внутрикомплексной природе.

По итогам полученных данных по спектроскопическому (ИК-, КР-, УФ-, ПМР- и ЯМР-31P), экстракционно-спектрофотометрическому, рентгенофазовому, дериватографическому и элементного анализом определены составы, строения и некоторые константы комплексов золота, серебра, платины и палладия с диалкокситиофосфорными кислотами. При этом установлено, что диалкокситиофосфорные кислоты образуют четырехчленный хелатный цикл с металлами, который имеет мезомерное строение с распределением ионного заряда между атомами триады и что в зависимости от природы металла комплекс имеет или тиольное (Ag, Pt), или тионное (Pd, Au) строение.

РЕАКЦИЯ ПРОТОНИРОВАНИЯ АНИОННОГО АДДУКТА 2-ОКСИ-3,5- ДИНИТРОПИРИДИНА

Колесова Е.С., Морозова Е.В., Черная К.И., Атрощенко Ю.М.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н.
Толстого», Тула (Россия)

E-mail: *omela5@bk.ru*

Ранее нами был осуществлен синтез производных 3,7-диазабицикло[3.3.1]нонанов конденсацией Манниха анионных аддуктов 2-окси-3,5-динитропиридина с формальдегидом и раствором первичных аминов.

Изучение реакции аминометилирования s-аддукта 2-окси-3,5-динитропиридина в сильноокислой среде (рН 1-2) позволило выявить конкурирующий процесс -

протонирование s-комплекса. Известно, что соли алифатических и алициклических нитросоединений в кислой среде легко переходят в нитроформу в результате S-протонирования по атому углерода, связанному с ацинитрогруппой. Взаимодействие гидридного аддукта 2-окси-3,5-динитропиридина с протонными агентами приводит к образованию 3,5-динитропиперидин-2-она.

Нами был осуществлен целенаправленный синтез продуктов протонирования s-аддукта 2-окси-3,5-динитропиридина обработкой разбавленной ортофосфорной кислотой. Для этого к раствору 2-окси-3,5-динитропиридина порциями добавляли NaBH_4 в течение 5 минут. После окончания восстановления pH реакционного раствора доводили до 2,0 с помощью 20%-ного раствора ортофосфорной кислоты и оставляли на ночь для кристаллизации. Выпавший осадок целевого продукта отфильтровывали, промывали водой. В результате был получен 3,5-динитропиперидин-2-он с выходом 70%.

Структура полученного соединения доказана методом ^1H ЯМР-спектроскопии. Так, в наиболее слабом поле при δ 8,52 м.д. наблюдается широкий сигнал протона NH, далее следуют мультиплетные сигналы атомов водорода H3 и H5 при δ 5,51 и 5,30 м.д. соответственно. Протоны H6 (δ 3,78 м.д) и H4 (δ 3,17 и 2,91 м.д) также проявляются в виде мультиплетных сигналов.

Таким образом, при использовании NaBH_4 происходит селективное восстановление ароматического кольца 2-окси-3,5-динитропиридина, при этом нитрогруппы не затрагиваются. Синтез протекает в мягких условиях и может быть предложен в качестве метода получения 3,5-динитропиперидин-2-она, содержащего перспективные, с точки зрения дальнейшей функционализации, нитро- и карбонильные группы.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОДОЗОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ УРОБИЛИНОГЕНА В МОЧЕ КРЫС-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ

Волощук О.Н., Урсулян У.Т.

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Черновцы
(Украина)

E-mail: oxbm@mail.ru

Ранним признаком патологических процессов в печени является появление в моче уробилиногена. Повреждение гепатоцитов сопровождается нарушением их способности разрушать уробилиноген. Целью нашей работы было изучение влияния облучения малыми дозами радиации на содержание уробилиногена в моче крыс с трансплантированной карциномой Герена в динамике опухолевого роста. Результаты исследований показали, что в динамике роста карциномы Герена наблюдается повышение содержания уробилиногена уже начиная с латентного периода онкогенеза с тенденцией к повышению и на последующих этапах опухолевого роста. Так, в логарифмический период роста карциномы Герена содержание уробилиногена в 2,7 раза превышает показатели интактных животных и в 1,7 раза превышает данные, полученные в латентный период туморогенеза. Максимальное повышение содержания уробилиногена в моче наблюдается в терминальную фазу роста карциномы Герена. В этот экспериментальный период уровень уробилиногена в моче опухоленосителей возрастает в 6 раз по сравнению с контрольной группой животных. Установленное повышение содержания уробилиногена в моче свидетельствует о нарушении способности гепатоцитов опухоленосителей разрушать уробилиноген и, вероятно, является следствием усиления повреждения гепатоцитов в динамике онкогенеза.

Предварительное облучение опухоленосителей малыми дозами радиации вызывало повышение содержания уробилиногена в моче на протяжении всего периода роста карциномы Герена, однако следует заметить, что наиболее выраженное влияние низкодозового облучения проявляется в ранние сроки после прекращения облучения. В этот период содержание уробилиногена в моче облученных опухоленосителей в 2 раза превышает показатели необлученных животных с трансплантированной карциномой Герена. Итак, в динамике роста карциномы Герена наблюдается возрастание в моче опухоленосителей содержания уробилиногена с максимумом на терминальных этапах онкогенеза. Предварительное облучение опухоленосителей малыми дозами радиации приводит к повышению содержания уробилиногена в моче на протяжении всего экспериментального периода.

**ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ 4-НИТРОБЕНЗОЙНОЙ
КИСЛОТЫ И ЕЕ АНГИДРИДА С КАТАЛИЗАТОРОМ НА КИНЕТИКУ
АЦИЛИРОВАНИЯ 2,4-ДИНИТРОАНИЛИНА 4-НИТРОБЕНЗОИЛХЛОРИДОМ**

Попова М.В., Завьялова Н.В., Вулах Е.Л., Бойкова О.И., Атрошенко Ю.М.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого», Тула (Россия)

E-mail: *tula-chemistry-2011@yandex.ru*

Синтез 2',4',4'-тринитробензанилида (ТНБА) осуществляют ацилированием 2,4-динитроанилина (ДНА) 4-нитробензоилхлоридом (НБХ) в хлорбензоле в присутствии хлорного железа в качестве катализатора. Скорость процесса зависит от содержания в реакционной массе продукта реакции - ТНБА, образующего с хлорным железом комплекс, что приводит к снижению эффективной концентрации катализатора. Последняя может также уменьшаться в результате комплексообразования $FeCl_3$ с 4-нитробензойной кислотой (НБК) и ее ангидридом (НБА), обычно присутствующими в исходном сырье - растворе НБХ в хлорбензоле.

Добавки НБК и НБА в начальный момент реакции ацилирования 2,4-динитроанилина 4-нитробензоилхлоридом в хлорбензоле в присутствии хлорного железа вызывают снижение скорости ацилирования, причем уменьшение скорости симбатно концентрации вводимой добавки.

Константы равновесия диссоциации комплексов $НБК \cdot FeCl_3$ (К1НБК) и $НБА \cdot FeCl_3$ (К1НБА) определены известным методом и соответственно равны 0.021 и 0.005. Константы равновесия диссоциации комплексов $НБК \cdot FeCl_3$ и $НБА \cdot FeCl_3$ практически не зависят от температуры в интервале 100-120°C.

Расчетом по кинетическому уравнению найдено, что заметное замедляющее влияние на скорость процесса получения ТНБА 4-нитробензойная кислота и ее ангидрид оказывают лишь при суммарной массовой доле не более 10% в исходном растворе 4-нитробензоилхлорида в хлорбензоле.

Таким образом, несмотря на большие значения констант равновесия образования комплексов $НБК \cdot FeCl_3$ и $НБА \cdot FeCl_3$, равные при 120°C в хлорбензоле соответственно 46 и 200 л/моль, 4-нитробензойная кислота и ее ангидрид не влияет на скорость ацилирования в практических условиях проведения процесса. Для практических расчетов достаточно использовать кинетическую модель, учитывающую ингибирование только продуктом реакции ТНБА.

АЛКАЛОИДЫ *VINCA MINOR*

Аллабердиев Ф.Х.¹, Аллабердиев Р.Х.², Аллабердиева К.Х.²

¹Термезский Государственный Университет, Термез (Узбекистан)

²Институт генофонда растительного и животного мира академии наук Республики Узбекистан, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: a-rustam@rambler.ru

Vinca minor L. (барвинок малый) – вечнозелёный, корневищный полукустарник из сем. Кутровых (*Aposynaceae* Lindl). Распространен в Средней и Южной Европе и на Кавказе. Произрастает в широколиственных лесах Прибалтики, Белоруссии, Молдавии и Украины. Растение часто культивируют как декоративное в садах и парках. Из травы *V. minor* изготавливают содержащие алкалоиды препараты, назначаемые в качестве гипотензивных средств при гипертонической болезни. В настоящее время из наземной части растения выделено более 45 алкалоидов.

Мы исследовали алкалоиды наземной части *V. minor*, культивируемого в Ботаническом саду г. Ташкента в период цветения. 0.105 кг наземной части, собранной в июне 2009 г., смачивали 8% водным раствором аммиака, оставляли на 2 ч и семикратно экстрагировали хлороформом. Из сгущенных хлороформных экстрактов основания извлекали 10% серной кислотой. Кислый экстракт подщелачивали 10% раствором едкого натра и экстрагировали хлороформом. Далее к щелочному раствору добавляли хлористый аммоний, фенольную часть извлекали хлороформом.

Из нефенольной части получили 0.53 г хлороформной суммы, а из фенольной – 0.12 г. Общий выход составил 0.65 г или 0.64% от веса сухого сырья.

Из нефенольной части суммы оснований колоночной хроматографией на силикагеле выделили винкамин, акуаммицин, резерпин, майдин, резерпинин, винерин, эрвин, винеридин, томбозин, винкамаин и винканин. А из фенольной части суммы оснований хроматографическим разделением на колонке с силикагелем изолировали винканидин. Все выделенные основания идентифицировали непосредственным сравнением температуры плавления смешанных проб, данных ИК- и УФ -спектров с истинными образцами. Последние девять алкалоидов из изучаемого вида выделяются впервые.

АЛЬФА-АМИЛАЗНАЯ, ЛИПАЗНАЯ И ТРИПСИНОВАЯ АКТИВНОСТЬ В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ КРЫС В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОЙ ГИПОАЦИДНОСТИ И ПРИ ВВЕДЕНИИ МУЛЬТИПРОБИОТИКА «СИМБИТЕР® АЦИДОФИЛЬНЫЙ» КОНЦЕНТРИРОВАННЫЙ

Вакал С.Е., Дворщенко Е.А., Остапченко Л.И.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев (Украина)

E-mail: serxio88@ukr.net

Гипоацидность различной этиологии приводит к развитию дисбиоза и колонизации желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) патогенной микрофлорой, способствующей воспалительным процессам в ЖКТ и ассоциированных органах, в частности, в поджелудочной железе (ПЖ). Одним из последствий может быть преждевременная активация ферментов в ПЖ и самопереваривание органа. Эффективным терапевтическим средством против дисбиозов являются пробиотики.

Поэтому целью работы было определить α -амилазную, липазную и трипсиновую активность в поджелудочной железе крыс в условиях длительной гипоацидности и при

введении мультипробиотика “Симбитер® ацидофильный” концентрированный (Симбитер).

Исследования проводили на белых половозрелых крысах-самцах. Животных разделяли на 4 группы (по 10 животных в каждой). Первой группе животных интраперитонеально вводили 0,2 мл воды и перорально 0,5 мл (контроль). Гипоацидность моделировали внутрибрюшинным введением 14 мг/кг омепразола в течение 28 дней (вторая группа). Третьей группе кроме омепразола вводили перорально Симбитер в дозе 0,14 мл/кг. Четвертая группа получала только Симбитер.

Липазную активность определяли титриметрическим методом, α -амилазную – согласно Каравею, трипсиновую – по скорости расщепления синтетического субстрата $N\alpha$ -бензоил-L-аргинина (ВАЕЕ).

Показано, что в условиях длительной гипоацидности наблюдается повышение α -амилазной, липазной и трипсиновой активности в гомогенате ПЖ крыс – на 30%, 34% и 68% соответственно. При одновременном введении мультипробиотика Симбитер эти показатели были на 22%, 30% и 39% ниже, чем у животных второй группы, и приближались к контрольным значениям. У животных 4-ой группы α -амилазная и липазная активности были на 28% и 35% ниже по сравнению с контролем, а трипсиновая активность достоверно не отличалась от контрольных показателей.

Таким образом, в условиях длительной гипоацидности повышалась активность панкреатических ферментов, что свидетельствует о поражении ПЖ. При одновременном введении мультипробиотика Симбитер показатели активности находились на уровне контрольных значений.

РОЛЬ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНИОН-СВЯЗЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ НА БЕЛКАХ В СТАБИЛИЗАЦИИ ИХ К ТЕМПЕРАТУРНОЙ ДЕНАТУРАЦИИ И РАЗРУШЕНИЮ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТАМИ

Дурденко Е.В.

ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пушкино
(Россия)

E-mail: cathrine.durdenko@gmail.com

Стратегия живой клетки состоит в том, чтобы обеспечить динамическое равновесие метаболических процессов с быстрой системой их регуляции, которую могут выполнять ионы различных солей, органические и неорганические осмолиты, а также эндогенные полиэлектролиты (ПЭ). Имеющиеся в настоящее время данные показывают, что в большинстве случаев стабильность белков в комплексе с ПЭ снижается.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния ионов фосфата на стабильность лактатдегидрогеназы (ЛДГ) к температурной денатурации и к разрушению анионным ПЭ-ом полистиролсульфонатом (ПСС). За структурными и функциональными изменениями ЛДГ в зависимости от весового соотношения $f = \text{ПСС}/\text{ЛДГ}$, ионизационного состояния фермента и концентрации фосфата следили методами флуоресцентной спектроскопии, кругового дихроизма (КД) и спектрофотометрии, за ферментативной активностью методом стационарной ферментативной кинетики.

Показано, что ионы фосфата стабилизируют фермент к тепловой денатурации: с увеличением концентрации ионов фосфата от 5 до 50 мМ начальная скорость температурной инактивации фермента замедляется более чем в 10 раз.

Исследование ферментативной активности ЛДГ в присутствии полиэлектролита ПСС в двух буферных системах – 50 мМ фосфатном и 50 мМ трис-НСl буферах при рН 7.0 показало, что ингибирование ЛДГ полистиролсульфонатом значительно слабее в фосфатном буфере, чем в трис-НСl. Так 50% инактивации ЛДГ в фосфатном буфере происходит при концентрации ПСС 6 мкг/мл, в то время как в трис-НСl буфере при том же значении рН при 0.36 мкг/мл.

Влияние ПЭ на структуру белка при образовании с ним комплекса было исследовано методом флуоресцентной спектроскопии в фосфатном и трис-НСl буферах. Изучение динамики изменения флуоресценции белка сразу после добавления ПЭ показало наличие двух фаз в процессе тушения в обоих буферах: одна очень быстрая, с постоянной времени меньше сек, и вторая, более медленная, постоянная времени которой зависит от содержания ионов фосфата. Наиболее быстрый процесс тушения ЛДГ полиэлектролитом происходит в трис-НСl буфере, время полупревращения $\tau_{1/2} \sim 2,8$ мин и значительно медленнее в фосфатном буфере - $\tau_{1/2} \sim 21$ час. Амплитуда быстрой фазы изменения флуоресценции сопоставляется с доступностью растворителю аминокислотных остатков Trp на молекуле ЛДГ. Анализ 3D структуры выявил два Trp150 и Trp323 из шести на субъединицу ЛДГ с большим коэффициентом доступности.

Исследование спектров кругового дихроизма ЛДГ в области ближнего УФ показало, что эллиптичность белка уменьшается практически до нуля в присутствии ПСС в трис-НСl буфере и практически не изменяется в фосфатном буфере. В дальнем УФ в присутствии ПСС в трис-НСl буфере количество альфа-спиральных участков ЛДГ уменьшается примерно в два раза, т.е. ПЭ частично разрушает вторичную структуру белка. Анализ спектров КД белка в фосфатном буфере показал, что в присутствии ПСС ни третичная, ни тем более вторичная структура ЛДГ не изменяются.

Полученные данные интерпретируются с позиции особой роли анион-связывающих центров в межсубъединичных контактах ЛДГ – два на димер, образующих с участием фосфата ионный кластер, стабилизирующий четвертичную структуру белка и соответственно стабилизирующий белок, как к тепловой денатурации, так и к разрушению полиэлектролитом.

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА АКТИВНОСТЬ АТФ-ЗАВИСИМОГО КАЛИЕВОГО КАНАЛА МИТОХОНДРИЙ

Тожикулова О.Ж., Абдуллаева Г.Т., Эргашев Н.А., Асраров М.И.

Институт Биоорганической химии АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: Asrarov@pochta.ru

В настоящей работе изучалось влияние ионов Cd^{2+} и Pb^{2+} на активность АТФ-зависимого калиевого канала митохондрий печени крыс. В условиях *in vitro* и *in vivo* о ионы тяжелых металлов влияют на активность АТФ-зависимого канала. Показано, что отравление тяжелыми металлами животных приводит к ингибированию активности АТФ-зависимого калиевого канала митохондрий. Таким образом, в условиях *in vitro* и *in vivo* ионы Cd^{2+} и Pb^{2+} активно взаимодействуют с митохондриальным АТФ-зависимым каналом, нарушая его функции.

**ИММУНОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОПЕПТИДОВ
ЭНДОПЕПТИДАЗ ALpA И ALpB, СЕКРЕТИРУЕМЫХ *LYSOBACTER SP. XL1*, В
КЛЕТОЧНЫХ ФРАКЦИЯХ**

**Сухаричева Н.А.^{1,2}, Цфасман И.М.³, Красовская Л.А.³, Степная О.А.³,
Руденко Н.В.²**

¹ Пушкинский государственный естественно-научный институт, Пушкино (Россия)

² Филиал ФГБУН Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Пушкино (Россия)

³ ФГБУН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, Пушкино (Россия)

E-mail: natasha-sukharicheva@yandex.ru

Эндопептидазы AlpA и AlpB, секретируемые *Lysobacter sp. XL1*, первоначально синтезируются в виде предшественников, состоящих из сигнального пептида, пропептида и зрелой части, которая становится активной в результате процессинга. Оба фермента обладают различной субстратной специфичностью, секретируются по-разному, AlpB, в отличие от AlpA, попадает в окружающую среду посредством мембранных везикул. При этом ферменты обладают высокой степенью гомологии аминокислотной последовательности – 60%. Это делает невозможным использование поликлональных антител при исследовании процессов секреции в природном штамме. Проследить движение пропептидов эндопептидаз AlpA и AlpB в бактериальной клетке возможно с использованием моноклональных антител, представительные панели которых были получены и охарактеризованы. На основе моноклональных антител, не обладающих иммуноперекрестной реактивностью, а также узнающих антигены в природном штамме, был разработан высоко чувствительный «сэндвич»-иммуноферментный анализ для определения пропептидов. Показано, что в фазе роста бактериальных клеток, приближающейся к стадии стационарного роста, наблюдается накопление пропептидов эндопептидаз AlpA и AlpB в периплазматической фракции, что коррелирует с повышенной литической активностью культуры *Lysobacter sp. XL1* на этой стадии. Также выявлено, что количество пропептида AlpA в периплазме существенно больше количества пропептида AlpB, что согласуется с соотношением уровней секреции самих эндопептидаз AlpA и AlpB.

Накопление в периплазме недеградированных форм пропептидов может свидетельствовать об их пролонгированном взаимодействии со зрелыми формами, которое, по-видимому, необходимо для транслокации эндопептидаз за пределы бактериальной клетки. Полученные результаты свидетельствуют, что разработанный метод «сэндвич» - ИФА является эффективным для исследования секреции литических ферментов.

**НОВЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ПОРЯДКА АКТИНОМИЦЕТОВ,
РАЗЛАГАЮЩИЙ УГЛЕВОДОРОДЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ**

Мухаматдьярова С.Р., Коршунова Т.Ю., Логинов О.Н.

ФГБУН Институт биологии Уфимского научного центра РАН, Уфа (Россия)

E-mail: Svetrm@gmail.com

Таксономические исследования раскрывают разнообразие мира микроорганизмов и выявляют специфические особенности культур каждого таксона. Определение бактерий до вида важно не только с общепроизводческой точки зрения, но и связано с

решением прикладных и научных задач медицинской, ветеринарной, промышленной микробиологии, где действующими объектами являются микроорганизмы, и неточности в идентификации вида могут привести к нежелательным последствиям.

Из техногенно загрязненной почвы был выделен бактериальный изолят. Секвенирование и анализ нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК выявило, что штамм *Agromyces* sp. IB-ANRB 2.4 имеет низкий уровень сходства (97,44%) с филогенетически близкородственным типовым штаммом *Agromyces soli* MJ21(T), что может свидетельствовать об открытии нового вида рода *Agromyces*.

Целью данной работы являлось описание обнаруженного штамма по биохимическим и культурально-морфологическим признакам.

Agromyces sp. IB-ANRB 2.4 являются грамположительными, аэробными, неподвижными, не образующими эндоспор, воздушного мицелия и конидий бактериями. Клетки состоят из ветвящихся нитевидных элементов диаметром 0,3-1,0 мкм, по мере роста и старения культуры распадающихся на кокковидные клетки и клетки неправильной формы диаметром 0,34-0,39 мкм и длиной 0,85-2,06 мкм.

Растут в интервале температур от +15 до +37°C, при концентрации NaCl не более 2,5%. Каталазоположительны, гидролизуют желатину, не гидролизуют крахмал, казеин, не обладают липазной и лецитиназной активностью. Не потребляют малонат, цитрат. Используют в качестве источника углерода углеводы (глюкоза, L-арабиноза, лактоза, мальтоза, L-рамноза, рафиноза, ксилоза и др.), некоторые спирты (маннит, сорбит). Устойчивы к линкомицину, канамицину, тетрациклину. Чувствительны к ванкомицину, стрептомицину, левомицитину, фузидину, бензилпенициллину, неомицину. Утилизируют широкий спектр органических веществ: хлорпроизводные углеводов (бутилхлористый, изоамилхлористый, монохлоруксусная кислота), углеводов алканового ряда (циклогексан, ундекан, додекан, тридекан, тетрадекан), ароматические соединения (вторичный бутилбензол), спирты (аллиловый, пентанол, диэтиленгликоль, триэтиленгликоль), кислоты (изовалериановая, капроновая, изомасляная).

УБИКВИТИЛИРОВАНИЕ СУБЪЕДИНИЦ ПРОТЕАСОМ И ЕГО РОЛЬ В РЕГУЛЯЦИИ АКТИВНОСТЕЙ ПРОТЕАСОМ

Моисеева Т.Н., Барлев Н.А.

ФГБУН Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург (Россия)

E-mail: t.n.moiseeva@gmail.com

Убиквитин – небольшой белок, присоединение которого к остаткам лизина некоторых белков рассматривается как одна из посттрансляционных модификаций. Наиболее изученной функцией убиквитилирования является направление белков на специфическое расщепление протеасомами. Убиквитин-зависимый протеолиз – важнейший механизм, играющий ключевую роль в сигналинге, продвижении по клеточному циклу, дифференцировке и других важных процессах. Тонкая регуляция убиквитин-зависимого протеолиза обеспечивается не только за счёт сложного механизма присоединения убиквитина к белкам-субстратам, но и за счёт контроля способности протеасом к расщеплению белков. Одним из важнейших способов такого контроля являются посттрансляционные модификации и, в частности, убиквитилирование.

В данной работе с помощью tandemной масс-спектрометрии нам удалось выявить такие модификации субъединиц 20S протеасом, как фосфорилирование, ацетилирование и убиквитилирование. Более того, спектр данных модификаций

изменялся при воздействии на клетки ДНК-повреждающего агента доксорубина, что сопровождалось увеличением всех трёх пептидазных активностей протеасом.

В некоторых случаях один и тот же сайт мог подвергаться как убиквитилированию, так и ацетилированию, что позволяет предположить, что ацетилирование защищает сайт от модификации убиквитином.

Убиквитилирование субъединиц протеасом и его влияние на способность протеасом к расщеплению белков ранее практически не изучалось. В наших экспериментах убиквитилирование протеасом *in vitro* приводило к подавлению их пептидазных активностей, что свидетельствует в пользу гипотезы об участии данной модификации в регуляции способности протеасом к расщеплению белков.

Для подтверждения наличия убиквитилированных изоформ субъединиц протеасом в клетках *in vivo*, была проведена ко-экспрессия убиквитином, слитого с His6-тагом, и альфа5-FLAG в клетках H1299, после чего проводилась очистка убиквитилированных белков в денатурирующих условиях и выявление среди них убиквитилированных изоформ альфа5 с помощью вестерн-блоттинга с антителами к FLAG-эпитопу. Данный эксперимент позволил обнаружить по крайней мере три убиквитилированных формы альфа5.

Исследование наличия утяжелённых изоформ субъединицы альфа5 во фракциях различной плотности с помощью вестерн-блоттинга с антителами к альфа5 или FLAG позволило выявить различия между модифицированными вариантами данного белка в протеасомной фракции и во фракциях, соответствующих внепротеасомным субъединицам. Это позволяет предположить важность убиквитилирования не только в регуляции протеолитических активностей протеасом, но и при сборке протеолитических частиц.

Работа выполнена при поддержке Программы президиума РАН «Молекулярная и клеточная биология», РФФИ (проекты 10-04-01234 и 12-04-01397) и программы Министерства образования и науки (госконтракты П1389, 16.740.11.0366 и 16.512.11.2242).

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКТА ТЕРМИТОВ (*ANACANTHOTERMES TURKESTANICUS*) С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ СЛЕДОВОГО ФЕРОМОНА

Тогаев У.Р., Хаитбаев Х., Абдукахаров В.С., Зиявитдинов Ж.Ф., Салихов Ш.И.

Институт Биоорганической Химии им. академика О. Садикова, Ташкент
(Узбекистан)

E-mail: ulugbek-tr@mail.ru

В данной работе мы попытались изучить следовую реакцию у рабочих термитов в лабораторных условиях.

Для этого были использованы рабочие термиты, добытые из термитного гнезда весной 2012 года. Для получения экстракта, около 15 гр термитов обрабатывали жидким азотом, растирали в ступке и настаивали над метанолом в течение суток. Метанольный раствор отфильтровали, упаривали при пониженном давлении. Остаток испытывали на следовую эффективность в отношении рабочих термитов по описанному методу Prestwich G.D.

Было показано, что 80 % термитов проходили вдоль всей линии, а 20% проходили только середины линии, после чего теряли след. Экстракт анализировали с помощью ТСХ в системе гексан – эфир(2:1,2). Экстракт представлял собой сумму из пяти фракций с Rf1-0,80, Rf2-0,39, Rf3-0,29, Rf4-0,18, Rf5-0,00 (старт), которые были

разделены с помощью ПТСХ (препаративной тонкослойной хроматографии). Каждая фракция была выделена и проанализирована на следовую реакцию.

Согласно проведенным тестам, наиболее хороший результат был зарегистрирован у фракции с $R_f=0,80$. Это фракция разделена с помощью ВЭЖХ на хроматографе: Agilent Technologies 1200 с DAD-детектором, колонка Discovery HS C-18 (4,6×750 мм) 5 мкм, в линейном градиенте ацетонитрила от 35-90%. В данной фракции было обнаружено 38 веществ, из которых 12 мажорные выделены и исследованы на следовую реакцию. Наилучший результат был достигнут с веществом №2. В настоящий момент структура данного вещества идентифицируется.

ГАНЕРАЦИЯ СУПЕРОКСИДНОГО РАДИКАЛА ЭЛЕКТРОН-ТРАНСПОРТНЫМИ ЦЕПЯМИ МОНООКСИГЕНАЗНОЙ СИСТЕМЫ МИКРОСОМНОЙ ФРАКЦИИ ПЕЧЕНИ ОБЛУЧЕННЫХ КРЫС-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ

Немиш В.В., Кеца О.В.

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Черновцы
(Украина)

E-mail: keca808@mail.ru

Монооксигеназная система (МОС) эндоплазматического ретикулума участвует в метаболизме ксенобиотиков и объединяет две электрон-транспортные цепи: редуктазную (содержит: NADH-цитохром b5-редуктазу и цитохром b5) и оксигеназную (включает: NADPH-цитохром P450-редуктазу и цитохром P450). Развитие в организме новообразования или влияние малых доз облучения может привести к отклонениям функционирования МОС в сторону повышения внутриклеточной концентрации супероксидного радикала ($O_2^{\cdot-}$).

Результаты исследований показали, что рост в организме карциномы Герена приводит к интенсификации образования $O_2^{\cdot-}$ компонентами редуктазной и оксигеназной цепей. Так, в редуктазной цепи генерация $O_2^{\cdot-}$ повышается в латентную фазу онкогенеза и остается на таком уровне в течение всего эксперимента, тогда как в оксигеназной цепи генерация $O_2^{\cdot-}$ интенсифицируется по мере роста в организме опухоли с максимальными показателями в стационарную фазу онкогенеза. Таким образом, NADH-цитохром b5-редуктаза и цитохром b5 способны генерировать $O_2^{\cdot-}$, однако их часть в этом процессе ниже, чем компонентов оксигеназной редокс-цепи микросом.

Фракционированное рентгеновского облучение приводит к повышению скорости генерации $O_2^{\cdot-}$ обеими цепями с максимальными показателями на 14 сутки после снятия радиационного фактора, что совпадает с периодом интенсивного роста новообразования. Полученные результаты свидетельствуют о том, что предварительное облучение перед трансплантацией опухоли вызывает значительную стимуляцию процесса генерации $O_2^{\cdot-}$ в электрон-транспортных цепях МОС печени крыс.

На 21 сутки после облучения скорость генерации $O_2^{\cdot-}$ снижается в обеих цепях МОС и приобретает значений группы необлученных опухоленосителей. Вероятно, интенсификация образования $O_2^{\cdot-}$ в ходе оксигеназных реакций приводит к инактивации компонентов МОС печени.

Таким образом, предварительно облучения можно рассматривать как стимулирующий фактор в запуске свободнорадикальных реакций микросомной фракции печени в период интенсивного роста карциномы Герена в организме.

ПОИСК МУТАЦИЙ В ГЕНАХ, КОНТРОЛИРУЮЩИХ ДЕТОКСИКАЦИЮ КСЕНОБИОТИКОВ У БОЛЬНЫХ ОНКОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ В КБР

Кумыкова Д.Ф.

Кабардино-Балкарский государственный университет, Нальчик (Россия)

E-mail: diana.kumykova@mail.ru

На сегодняшний день в России онкологические заболевания занимают лидирующие позиции и по количеству, и по смертельным исходам. В 2011г. в Российской Федерации впервые в жизни выявлено 522 410 случаев злокачественных новообразований. Прирост данного показателя по сравнению с 2010 г. составил 1,1%. Среди больных, наблюдавшихся 5 лет и более, наибольший удельный вес имеют пациенты с опухолями молочной железы и составляют 20,5%.

Онкогенез является результатом действия многих генов так называемой генной сети, а генам биотрансформации ксенобиотиков отводится роль модификаторов функций главных генов. Сбои в системе детоксикации ксенобиотиков оказывают существенное влияние на развитие РМЖ. В связи с этим является весьма актуальным изучение генов биотрансформации ксенобиотиков.

Был проведен анализ генов, контролирующих детоксикацию ксенобиотиков у больных РМЖ, проживающих на территории КБР. Выявлены частоты встречаемости полиморфизма Ile105Val гена GSTP1 у больных РМЖ и в контрольной группе. Сравнительный анализ частот аллелей исследуемого полиморфного варианта между больными раком молочной железы и группой контроля показал, что частота аллеля Ile достигает 92.5% у больных РМЖ и 98 % у здоровых лиц. Частота аллели Val в исследованной группе больных равна 0,075, тогда как в контрольной группе составила 0,012. Генотип IleIle выявлен с частотой 97.5% (39/40 чел) и 85% (34/40 чел.) у здоровых лиц и больных РМЖ, соответственно. Гетерозиготный генотип идентифицирован с частотой 2.5% (1/40 чел) у контрольной группы и 15% (6/40 чел.) у больных РМЖ. Гомозиготы по аллелю Val не были зарегистрированы ни в одной из выборок.

ВЫДЕЛЕНИЕ, ОЧИСТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО- ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ РЕКОМБИНАНТНОГО БАКТЕРИОФЕРРИТИНА DPS E.COLI

Покусаева В.О.¹, Антипов С.С.¹, Тимченко А.А.², Озолинь О.Н.^{3,4}

¹ФБГОУ ВПО Воронежский государственный университет, Воронеж (Россия)

²ФГБУН Институт белка РАН, Пущино (Россия)

³ФГБУН Институт биофизики клетки РАН, Пущино (Россия)

⁴ФБОН Пущинский государственный естественно-научный институт, Пущино (Россия)

Бактериоферритин Dps - мультифункциональный белок, осуществляющий ассоциированное с пероксидазной активностью запасание ионов железа, а также защиту ДНК от различного рода повреждений. В клетке Dps представлен в виде додекамера, содержащего 12 идентичных субъединиц с молекулярной массой 18,712 кДа.

Цель работы – получение очищенного препарата рекомбинантного белка Dps с сохранением его функциональных свойств.

Ген *dps* был клонирован в вектор pGEM под контроль промотора РНК-полимеразы фага T7. Нативность рекомбинантного гена была проверена прямым секвенированием. Синтез белка осуществляли в штамме BL21*DE3 *E.coli*. Рекомбинантный Dps был

выделен из клеток и очищен с использованием ионообменной хроматографии на ДЕАЕ-Сефадексе-A25, фракционирования белков сульфатом аммония и гель-фильтрации на Сефадексе-G200, что обеспечило чистоту более 95%. Апо-Dps был получен в результате кислотной денатурации и последующего диализа для освобождения от свободных ионов железа. Методом аналитического ультрацентрифугирования были определены константы седиментации очищенного препарата белка, его апо-формы и Dps, насыщенного ионами железа. Было установлено, что полученный белок является додекамером, способным осуществлять окисление Fe^{2+} , накапливая оксиды железа во внутрибелковой полости. ДНК-связывающую активность Dps оценивали методом задержки ДНК-белковых комплексов в геле, используя для этого фрагменты регуляторной области его гена. Об эффективности взаимодействия судили по убыли свободной ДНК, т.к. большой размер додекамера не всегда позволяет надежно зарегистрировать формирующиеся комплексы. Практически полное связывание ДНК наблюдалось при молярном избытке додекамера к ДНК равном 10:1. Таким образом, в работе оптимизирован метод получения чистого бактериоферритина Dps из *E.coli*, который сохраняет все функциональные свойства и может быть использован для физико-химических исследований.

Работа финансировалась в рамках ГЗ Министерства образования и науки РФ и Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере («У.М.Н.И.К.»).

АГРЕГАЦИЯ ЛИЗОЦИМА В ЛИПИДНОМ ОКРУЖЕНИИ

Трусова В.М.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков (Украина)

E-mail: vtrusova@yandex.ru

В настоящее время становится общепризнанной идея о том, что нарушение процесса фолдинга и патологическая агрегация белков и пептидов связана с развитием так называемых конформационных заболеваний. Одним из факторов, способствующих переходу белка в агрегированное состояние, является его взаимодействие с мембранами клеток. В связи с этим особую важность приобретают исследования, направленные на выяснение мембранных детерминантов агрегационного поведения белков. В данной работе изучено образование агрегатов катионного белка лизоцима при его связывании с модельными мембранами, представленными липидными бислоями на подложке. Для достижения данной цели использовали метод флуоресцентной микроскопии полного внутреннего отражения. Липидный бислой состоял из фосфатидилхолина (ФХ) и его смесей с 5, 10, 20 или 40 мол. % фосфатидилглицерина (ФГ5, ФГ10, ФГ20 или ФГ40, соответственно). Лизоцим ковалентно метили флуоресцеином или родамином. Изотермы связывания белка с ФХ, ФГ5 и ФГ10 мембранами имели типичную Ленгмюровскую (гиперболическую) форму, что свидетельствует, очевидно, о мономодальной адсорбции лизоцима, которая не предполагает существенных модификаций конформации белка. В то же время, связывание белка с ФГ20 и ФГ40 бислоями привело к изменению формы кривых адсорбции и появлению двухфазного характера изотермы с характеристическим плато между двумя фазами. Первая фаза описывается Ленгмюровской кривой, а вторая – сигмоидной. Учитывая тот факт, что аналогичные результаты были получены для обоих типов белка, можно сделать вывод, что бимодальное поведение кривых связывания отражает особенности лизоцим-липидных взаимодействий и не может быть

вызвано специфическими взаимодействиями флуорофора с бислоем. Математический анализ экспериментальных кривых в рамках континуальных моделей адсорбции показал, что гиперболический участок изотермы отражает аккумуляцию белковых мономеров на поверхности бислоя, в то время как сигмоидность отражает образование олигомеров белка на отрицательно заряженной липидной матрице.

Ca²⁺-ЕМКОСТЬ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ В ДИНАМИКЕ РОСТА КАРЦИНОМЫ ГЕРЕНА

Савчук Н.В., Волощук О.Н.

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Черновцы
(Украина)

E-mail: voloxa80@mail.ru

Митохондриям принадлежит фундаментальная роль в контроле внутриклеточных кальциевых транзиентов и, соответственно, обеспечении кальциевой сигнализации в цитозоле клетки. Обмен Ca²⁺ между митохондриями и внутриклеточной средой происходит с помощью специфических систем его транспорта, а именно потенциал-зависимого Ca²⁺-унипортера и электронейтрального Na⁺/Ca²⁺ и Ca²⁺/H⁺-обмена. Кроме того, выход из митохондрий Ca²⁺ через так называемую пору неспецифической проницаемости в начальные моменты после деполяризации митохондриальной мембраны, которое инициируется увеличением концентрации Ca²⁺ в матриксе митохондрий, имеет ключевое значение при развитии патофизиологических состояний организма, в том числе при прогрессировании онкологических заболеваний. Целью нашей работы было определение Ca²⁺-емкости митохондрий печени опухоленосителей в динамике роста карциномы Герена. Результаты исследований показали, что после введения экзогенного Ca²⁺ наблюдается активация его поглощения митохондриями печени животных с карциномой Герена уже в латентный период опухолевого роста. В динамике роста карциномы Герена наблюдается тенденция к увеличению Ca²⁺-емкости митохондрий печени опухоленосителей, с максимумом на 21 сутки эксперимента. Установленное нами усиление транспорта Ca²⁺ может оказывать стимулирующее влияние на дегидрогеназы митохондриального матрикса. Учитывая, что в печени опухоленосителей возникает дефицит энергии, то установленный факт может лежать в основе регуляторных механизмов поддержания систем энергообеспечения. Известно, что Ca²⁺ оказывает влияние на H⁺-АТФ-синтазу, а именно стимулирует тирозинкиназу, которая катализирует фосфорилирование δ-субединицы АТФ-азы, повышая ее активность в условиях повышенной потребности в энергии. Итак, установленный факт повышения способности митохондрий печени опухоленосителей накапливать экзогенный Ca²⁺ может рассматриваться как возможный компенсаторный механизм поддержки системы энергообеспечения в организме опухоленосителей.

МАЛЫЙ БЕЛОК ТЕПЛООВОГО ШОКА МИКОПЛАЗМЫ *ACHOLEPLASMA LAIDLAWII* – ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРОТЕКТОР ТЕРМОЛАБИЛЬНЫХ БЕЛКОВ

Вишняков И.Е., Рунов А.Л., Борхсениус С.Н.

ФГБУН Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург (Россия)

Малые белки теплового шока (мБТШ) экспрессируются в клетках многих бактерий, животных, растений и архей. мБТШ обладают шаперон-подобными свойствами. В условиях стресса мБТШ связываются с полипептидными цепями, предотвращая их необратимую денатурацию и агрегацию. Среди микоплазм (класс Mollicutes) гомологи мБТШ обнаружены только у представителей семейства *Acholeplasmataceae*. Недавно нами были изучены некоторые свойства рекомбинантного мБТШ IbrA *Acholeplasma laidlawii*, в частности, его способность формировать олигомеры *in vitro* и температурно-зависимая шаперон-подобная активность. Целью данной работы было исследовать протекторные свойства IbrA *A.laidlawii* по отношению к термолабильным белкам. Для этого использовали модельные субстраты – инсулин и алкогольдегидрогеназу (ADH). Было показано, что при 55°C оба полипептида быстро денатурируют и агрегируют. Рекомбинантный IbrA при добавлении к ним полностью предотвращал этот процесс. В качестве контроля вместо IbrA использовали яичный альбумин, который не влиял на их денатурацию и агрегацию. Была проверена устойчивость IbrA и образуемых им комплексов с модельными субстратами при нагреве с 55 до 100 С (1°C/мин). Установлено, что комплексы IbrA как с инсулином, так и с ADH устойчивы вплоть до 75°C. Дальнейшее увеличение температуры приводит к агрегации модельных субстратов. Разрушение комплексов, очевидно, связано с денатурацией молекул мБТШ, что наблюдается при 75 °C и выше. Было показано, что IbrA предотвращает агрегацию некоторых растворимых белков в клеточном экстракте *Escherichia coli* при 55°C. После тепловой обработки экстрактов, содержащих рекомбинантный IbrA, 70% тотального белка оставалось в растворе, тогда как при отсутствии IbrA – только 52%. Таким образом, IbrA *A.laidlawii* является эффективным протектором термолабильных белков, и может принимать участие в стабилизации индивидуальных полипептидов в клетках микоплазмы *in vivo*.

ДЕЙСТВИЕ ЯДА ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТОГО ПОЛОЗА *COLUBER KARELINI* НА БИСЛОЙНЫЕ ЛИПИДНЫЕ МЕМБРАНЫ

Рахматуллаев Э.А., Абубакирова М.И.

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, Ташкент
(Узбекистан)

E-mail: ajnabiy87@yahoo.com

Описано немало случаев, когда укусы некоторых ужей сопровождались у людей тяжелым отравлением и даже смертельным исходом. Опасны в этом отношении африканские виды, такие как бумсланг *Dispolides typus*, древесная змея *Thelolarinus kirteanti*, земляные гадюки *Attracētaspis* и тигровый уж *Rhabdopes tigrinus*. У этих Colubridae ядовитый секрет достаточно токсичен и при определенных условиях может вызвать тяжелое отравление.

В герпетофауне Узбекистана встречается более 10 видов змей семейства *Colubridae*. Яды змей этого семейства отличаются как составом, так и механизмом биологического действия.

В данной работе приводятся результаты исследований эффекта яда поперечнополосатого полоза *Coluber karelini* на БЛМ. При исследовании цельного яда полоза на проводимость БЛМ было показано, что добавка 10 мкг/мл яда в один из отсеков экспериментальной ячейки приводила к повышению проводимости мембран на несколько порядков. Дальнейшее увеличение количества яда сопровождалось уменьшением среднего времени жизни мембран. Лабилизация мембран и их быстрая деструкция может быть обусловлена наличием в исследуемом яде фосфолипидной активности.

Таким образом, проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что в яде поперечнополосатого полоза *Coluber karelini* содержатся высокоэффективные мембраноактивные компоненты, обладающие способностью образовывать в БЛМ одиночные каналы.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ ПРОСТАНОИДОВ ГРУППЫ А *IN VITRO* И *IN VIVO*

Фурс А.З., Иванчик А.Н., Губич О.И.

Белорусский государственный университет, Минск (Республика Беларусь)

E-mail: f.lesenka@gmail.com

Настоящая работа посвящена сравнительной характеристике цитопротекторных свойств простаноидов группы А на моделях повреждения печени галогензамещенными углеводородами (хлороформ, CCl_4) *in vivo* и *in vitro*. Исследование выполнено с использованием природных ПГА2, ПГ12 и 5 синтетических аналогов ПГА синтезированных в Лаборатории химии простагландинов Института биоорганической химии Беларуси.

Исследование, проведенное на первичной суспензии гепатоцитов крыс, обработанных 0,14% хлороформом, показали наличие у исследованных соединений дозозависимого защитного эффекта. Максимально эффективными оказались концентрации, равные $1 \cdot 10^{-7}$ – $1 \cdot 10^{-8}$ моль/л. По силе протекторного действия исследованные соединения образуют следующий ряд эффективности: Ю-13 (-83,9 % к контролю) > Ю-26 (-58,3 %) > ПГ12 (-57%) > ПГА2 (-35,0 %) \geq ЭМ-3.2 (-31,0 %) > Ю-39 (-25,1 %) > ЭМ-42 (-23,2%).

Аналогичные результаты были получены при обработке клеток 0,5% CCl_4 (данные не приводятся). Защитный эффект простаноидов коррелировал с их способностью снижать интенсивность ПОЛ в мембранах гепатоцитов в присутствии использованных токсикантов путем ингибирования ими активности цитохрома P450 2E1, обеспечивающего образование в печени свободнорадикальных метаболитов галогензамещенных углеводов.

Примечательно, что однократное внутрибрюшинное введение аналога Ю-13 в дозе 50 мкг/кг спустя 5 мин после внутрижелудочного введения CCl_4 в дозе 0,5 мл/кг достоверно снижало развитие его гепатотоксического эффекта. Так, наблюдалось снижение активности АлАТ в сыворотке крови в 2,6 раза, содержания свободного билирубина - в 3,7 раза, связанного билирубина - в 9,8 раз, проявлялась тенденция к снижению активности щелочной фосфатазы.

СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КАРБОКСАМИДНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗИМИДАЗОЛЬНОГО РЯДА

Макарченко Н.А., Кравченко Д.В., Власова Ю.Н., Атрощенко Ю.М.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого», Тула (Россия)

E-mail: reaktiv@tspu.tula.ru

Производные бензимидазола известны как соединения, проявляющие антимикробную, противовирусную и противоопухолевую активность. Так, соединения, содержащие бензимидазольный фрагмент, входят в состав витамина В12, противовоспалительного препарата омепразола, системных фунгицидов беномила и карбендазима, противовирусного средства дибазола, а также являются структурными аналогами регуляторов роста растений группы ауксинов и цитокинов. Таким образом, синтез новых функциональных производных бензимидазола и изучение их свойств является актуальным и востребованным.

На первом этапе нами были разработаны мультистадийные схемы синтеза неописанных ранее карбоксамидных производных 1-R-2-(2-фенилэтил)-1H-бензо[d]имидазол-5-аминов. Синтезу веществ предшествовал прогноз их биологической активности в системе PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) и GUSAR. В результате были получены данные, свидетельствующие о широком спектре биологической активности соединений, в том числе противомикробное действие.

В результате микробиологических исследований у ряда синтезированных производных бензимидазола была обнаружена антимикробная активность по отношению к грамотрицательным бактериям *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и фунгицидная – к грибам вида *Candida albicans*. Значения МИК (минимальная ингибирующая концентрация) сопоставимы с препаратами сравнения – ампицилином и миконазолом.

Острая (через 3 часа) и хроническая (через 48 час) токсичность исследуемых соединений, изученная на инфузориях вида *Tetrahymena pyriformes*, не была выявлена.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о перспективности исследованных карбоксамидных производных 1-R-2-(2-фенилэтил)-1H-бензо[d]имидазол-5-аминов.

КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИИ ЦИКЛОСПОРИН ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ПОРЫ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС ДИТЕРПЕНОИДОМ САЛЬВИФОЛИНОМ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДИАБЕТА

Позилев М.К.¹, Эргашев Н.А.¹, Эшбакова К.А.², Асраров М.И.¹

¹Институт Биоорганической химии АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

² Институт химии растительных веществ АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: taturjon2281@mail.ru

Целью данной работы явилось изучение действия дитерпеноида сальвифолина на состояние циклоспорин А-чувствительной поры митохондрий в условиях экспериментального диабета.

При аллоксановым диабетом, на против контроля, набухание митохондрий увеличивается в среде сукцинатом на $60 \pm 4,4\%$, а в среде глутамат-малатом на $156 \pm 3,2\%$. Это можно объясняет с открытием специфической поры мембран митохондрий. Коррекция патологического процесса с инсулином восстанавливал набухание митохондрий печени III группы в сукцинатном и глутамат-малатном средах $53 \pm 2,5\%$ и $52 \pm 4,6\%$, а с сальвифолином (IV группа) $57 \pm 1,1\%$ и $131 \pm 3,2\%$ соответственно.

Сальвиголин при аллоксановым диабетом восстанавливает функции циклоспори А чувствительной поры митохондрий.

СЕКЦИЯ «Современные проблемы биологии и биотехнологии»

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПЕЧАТНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ НА ОСНОВЕ ГЛЮКОЗОКСИДАЗЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ГЛЮКОЗЫ

Каманин С.С., Арляпов В.А.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого», Тула (Россия)

E-mail: *s.s.kamanin@gmail.com*

В последние годы все более пристальное внимание уделяется разработке экспрессных методов анализа, характеризующихся высокой доступностью, и обладающих достаточными уровнями чувствительности и избирательности. Примером аналитических систем, сочетающих в себе перечисленные качества, являются биосенсоры на основе электродов, приготовленных методом трафаретной печати. Преимущество рассматриваемой технологии состоит в миниатюрности создаваемых датчиков, их многофункциональности, низкой стоимости и возможности массового производства. Подобные биосенсорные системы можно с успехом использовать в процессах спиртопроизводства и пищевой промышленности, при оптимизации ферментационных процессов и в клинических анализах.

В ходе работы получены модифицированные печатные электроды на основе медиатора берлинской лазури и фермента ГО, иммобилизованной в гель поперечно-сшитого БСА. Для них определены основные аналитические и метрологические характеристики. Показано, что долговременная стабильность полученных модифицированных печатных электродов – 3 суток, диапазон определяемых концентраций составил 0,03-1,0 мМ, чувствительность равна 90 мкА·М⁻¹. В ходе работы выявлено, что в диапазоне концентраций 0,25 – 0,74 мМ лимитирующей стадией процессов, происходящих на полученных электродах, является диффузия субстрата через мембрану к активным центрам ферментов, а в диапазоне 0,74 – 2,44 мМ в протекающие в ферментном электроде процессы вносят соизмеримый вклад и диффузия субстрата, и ферментативные реакции.

С использованием разработанных электродов был проведен анализ реальных образцов. Полученные значения являются близкими к значениям, полученным референтным методом анализа.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы, госконтракт № 16.740.11.0766.

ВЛИЯНИЕ АЛКАЛОИДА 6-О-БЕНЗОИЛГЕТЕРАТИЗИНА НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК АОРТЫ КРЫСЫ

Бакиева М.Ш., Усманов П.Б., Хушматов Ш.С., Салимов Б.Т.

Институт биоорганической химии им. академика А.С.Садыкова АН РУз, Ташкент
(Узбекистан)

E-mail: *aspirant_2013@mail.ru*

Целью данного исследования явилось изучение влияния алкалоида 6-О-бензоилгетератизина, выделенного из растений рода *Aconitum* L. на сократительную активность гладких мышц аорты крысы.

Эксперименты проводили на изолированных препаратах аорты крысы, изометрическую силу сокращения препарата регистрировали с помощью механотрона FT-03.

В условиях сокращения препарата аорты вызванного гиперкалиевым раствором (КСI 50 мМ) 6-О-бензоилгетератизин при 50 мкМ вызвал расслабление препарата аорты крысы на $10,6 \pm 2,7\%$, а при более высокой концентрации (200 мкМ) на $64,4 \pm 4,7\%$ ($n=4$). Релаксантное действие 6-О-бензоилгетератизина в условиях КСИ-индуцированной контрактуры зависило от наличия в среде инкубации ионов Ca^{2+} , а также специфического блокатора потенциал-зависимых Ca^{2+} -каналов – верапамила (0,01 мкМ), что свидетельствует о взаимодействии данного алкалоида с этими каналами.

В другой серии экспериментов эффекты 6-О-бензоилгетератизина изучались в условиях контрактуры препарата аорты, вызванной агонистом адренергических рецепторов – норадреналином (1 мкМ). В этих условиях 6-О-бензоилгетератизин (50-200 мкМ) также дозозависимо расслаблял препараты аорты. Эти эффекты алкалоида сохранялись на препаратах с интактным и удаленным эндотелием, а также в присутствии в среде ингибитора NO-синтазы – L-NAME (100 мкМ) и блокатора циклооксигеназы – индометацина (10 мкМ).

Таким образом, показано, что 6-О-бензоилгетератизин обладает выраженным эндотелий-независимым релаксантным действием, в основе которого может лежать его способность модифицировать свойства как потенциал-зависимых, так и рецептор-управляемых Ca^{2+} -каналов сарколеммы.

РЕЦИКЛИРОВАНИЕ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ В НЕРВНО-МЫШЕЧНОМ СИНАПСЕ МЫШИ ПРИ ДЕЙСТВИИ ГИПЕРОСМОТИЧЕСКОГО РАСТВОРА

Мавлиева А.Ф., Григорьев П.Н.

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, Казань
(Россия)

E-mail: *a.mavlieva@mail.ru*

Известно, что квантовая секреция медиатора в синаптических образованиях может осуществляться путем полного экзоцитоза и посредством образования временной поры (kiss-and-run вариант). Свидетельства в пользу существования kiss-and-run типа секреции получены в опытах на секреторных клетках и центральных синапсах, тогда как возможность данного варианта секреции в нервно-мышечном синапсе мыши остается неизвестной. В опытах на нервно-мышечных препаратах диафрагмы мыши с

использованием электрофизиологического (внутриклеточная регистрация постсинаптических сигналов) и оптического (флуоресцентная конфокальная микроскопия) исследовались процессы секреции медиатора и экзо-эндоцитоза синаптических везикул при увеличении осмотичности раствора Кребса. Обнаружено, что добавление полиэтиленгликоля (25 мМ) в раствор Кребса увеличивало осмотичность раствора и частоту миниатюрных потенциалов концевой пластинки. Стимуляция секреции медиатора гиперосмотическим раствором полиэтиленгликоля продолжительностью 1-5 мин в присутствии флуоресцентного красителя (FM 1-43, 8 мкМ) не приводила к эффективному захвату красителя. В контрольных препаратах стимуляция секреции медиатора высокочастотным раздражением (50 имп/сек) продолжительностью 1 мин в присутствии FM 1-43 приводила к захвату красителя и увеличению интенсивности свечения нервных окончаний. Экспозиция в гиперосмотическом растворе предварительно окрашенных FM 1-43 нервных окончаний не вызывала значимых изменений свечения. Полученные данные свидетельствуют о стимуляции гиперосмотическим раствором полиэтиленгликоля секреции медиатора по механизму kiss-and-run в нервно-мышечном синапсе мышцы.

Исследование поддержано грантом РФФИ 11-04-00568-а.

ПСИХРОТОЛЕРАНТНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ - ДЕСТРУКТОРЫ ТОЛУОЛА

Сабилов А.А., Коршунова Т.Ю., Логинов О.Н.

ФГБУН Институт биологии Уфимского научного центра РАН, Уфа (Россия)

E-mail: alfirsabirov@mail.ru

Процессы биоразложения нефти, нефтепродуктов и других загрязнителей почв в суровых условиях северных регионов заторможены и носят кратковременный характер. Внесение биопрепаратов, содержащих природные бактерии-нефтедеструкторы, эффективно окисляющие углеводороды при пониженных температурах, содействует решению этой проблемы.

Целью работы было выделение психротолерантных микроорганизмов, способных деградировать нефтяные углеводороды при низких положительных температурах с перспективой их дальнейшего использования для биоремедиации.

Скрининг штаммов-нефтедеструкторов осуществляли методом накопительных культур при внесении образцов техногенно загрязненной почвы в жидкую питательную среду Цукамуры с нефтью в качестве единственного источника углерода при температуре 4 - 5°C. Было выделено 14 штаммов микроорганизмов. Определение титра клеток в инокуляте проводили путем посева культуральной жидкости на агаризованной мясо-пептонной питательной среде для получения изолированных колоний с дальнейшим подсчетом их числа.

Инкубирование изучаемых штаммов в жидкой минеральной среде Раймонда с использованием толуола как единственного источника углерода и энергии позволило выявить 8 штаммов, ферментативные системы которых оказались способными к окислению ароматического ядра. Определение содержания толуола проводили методом газо-жидкостной хроматографии с последующим подсчетом степени деструкции этого углеводорода.

Степень разложения толуола достигла 85 - 90% у 3-х штаммов на третьи сутки, а у 5-ти остальных штаммов - на пятые сутки культивирования. Рост титра клеток составил один порядок. Данные штаммы микроорганизмов могут быть использованы при

разработке биопрепарата для очистки почвы от нефти и нефтепродуктов при пониженных температурах.

РАЗРАБОТКА И ХАРАКТЕРИСТИКА ИММУНОФЕРМЕНТНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МАГНИТНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АФЛАТОКСИНА В1

Петракова А.В., Урусов А.Е., Возняк М.В.

ФГБУН Институт биохимии им А.Н.Баха РАН, Москва (Россия)

ООО «Пушино-тест», Пушино (Россия)

E-mail: *alina.petrakova@gmail.com*

Афлатоксин В1 (АФВ1) – токсичный низкомолекулярный метаболит плесневых грибов, контаминация которым продуктов питания и кормов представляет существенную опасность для здоровья человека и животных. Для выявления АФВ1 интенсивно применяются иммунохимические методы, прежде всего твердофазный иммуноферментный анализ (ИФА). Как правило, ИФА проводится с использованием полистироловых микролуночных планшетов, однако при этом длительность анализа определяется диффузионными процессами и составляет не менее часа. В качестве альтернативного методического решения несомненный интерес представляет применение в ИФА магнитных наночастиц (МНЧ), что дает возможность: а) значительно увеличить площадь поверхности для иммобилизации реагентов и равномерно распределить ее по всему объему реакционной среды; б) осуществлять простое и быстрое разделение компонентов аналитической системы. Задачей данной работы была разработка и характеристика ИФА АФВ1, основанного на использовании конъюгатов антител с МНЧ.

Получены серии препаратов наночастиц на основе магнетита, отличающихся по скорости агглютинации, стабильности в растворе, магнитной восприимчивости. Проведены электронно-микроскопическая характеристика и отбор оптимальных препаратов. На поверхности МНЧ адсорбировали моноклональные антитела против АФВ1. С полученными конъюгатами разработан ИФА и изучено влияние на его параметры концентраций реагентов, состава рабочего буфера, продолжительности стадий анализа.

Диапазон концентраций АФВ1, детектируемых предложенным методом, составил 20-200 пг/мл, что обеспечивает возможность достоверного контроля превышения предельно допустимого уровня АФВ1 в экстрактах сельскохозяйственной продукции. Использование магнитных сорбентов для проведения гомогенного специфического взаимодействия позволило сократить эту стадию до 5 мин и проводить определение АФВ1 за 30 мин, что в 2-3 быстрее по сравнению с традиционным ИФА.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 10-03-00990 и 11-08-93968.

ИНДУКЦИЯ СИСТЕМНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГАЗООБРАЗНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ, СИНТЕЗИРУЕМЫМИ РИЗОБАКТЕРИЯМИ

Немира А.С.

Белорусский государственный университет, Минск (Республика Беларусь)

E-mail: *alya_nightdance@mail.ru*

Индукция системной устойчивости непатогенными ризобактериями рассматривается как процесс обработки растений рост-стимулирующими

микроорганизмами, способными вызвать ответную реакцию растения-хозяина в виде возникновения устойчивости к фитопатогенам или в виде снижения степени заболевания. Целью работы является исследование влияния газообразных веществ, синтезируемых ризобактериями, на индукцию системной устойчивости у растений льна к возбудителям фузариоза.

Для индукции системной устойчивости у растений льна использовали газообразные элиситоры бактерий *P. aurantiaca* В-162, *P. putida*, *B. subtilis* КМБУ-30043. Для заражения проростков применяли споры гриба *Fusarium* spp., полученные при фитопатологическом анализе растительных остатков льна.

Элиситорную активность газообразных метаболитов бактерий исследовали в модельной системе заражения проростков льна сорта «Viking» французской селекции спорами фитопатогенного гриба: семена льна высаживали в стерильный почвогрунт, на 4-ые сутки после посева в стерильные ёмкости (предварительно помещённые в стерильные контейнеры) вносили 10 мл бактериальной суспензии, в контрольные образцы вносили воду. На 7-ые сутки проростки льна опрыскивали суспензией спор гриба рода *Fusarium* (2×10^5 спор/мл). Эффективность действия газообразных элиситоров оценивали на 14-ые сутки культивирования льна, исходя из соотношения количества поражённых растений к их общему количеству в образце.

Было показано, что наиболее эффективным является штамм *P. putida*, газообразные элиситоры которого снижают степень заражения растений льна на 35 %, в то время как газообразные метаболиты штаммов *P. aurantiaca* В-162 и *B. subtilis* КМБУ-30043 оказались менее эффективными — 30,8 % и 25,1 % соответственно. Количество поражённых растений в контрольном образце составило 52,7 %.

Таким образом, установлено, что газообразные метаболиты бактерий *P. aurantiaca* В-162, *P. putida*, *B. subtilis* КМБУ-30043 способны индуцировать системную устойчивость у растений льна и снижать степень поражения растений фузариозом на 25–35 %.

ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ МАЛЫХ ДОЗ ПЛОТНОИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ПИЩЕВОЙ ДИЕТЫ НА РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И РОСТ ОПУХОЛИ

Шемяков А.Е., Заичкина С.И., Розанова О.М., Сорокина С.С., Дюкина А.Р.,
Смирнова Е.Н., Вахрушева О.А., Пелешко В.Н., Балакин В.Е.

ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино
(Россия)

ФГБУН ГНЦ РФ Институт физики высоких энергий, Протвино (Россия)

ФТЦ Физический Институт Академии Наук им. Лебедева, Москва (Россия)

E-mail: alshemyakov@yandex.ru

Целью работы является изучение сочетанного влияния пищевой диеты и низкоинтенсивного плотноионизирующего излучения (НПИ) на радиочувствительность и рост асцитной карциномы Эрлиха (АКЭ) у мышей линии SHK.

Животных облучали НПИ в дозе 11.6 сГр (0.5 сГр/сутки) за верхней бетонной защитой ускорителя заряженных частиц с энергией 70 ГэВ. Облучение рентгеновским излучением осуществлялось на установке РУТ.

Четыре группы мышей кормили выбранными продуктами (соевое мясо, гречневая крупа, листья салата и аптечный препарат рыбьего жира) во время всего периода облучения НПИ (22 дня). Контрольные группы животных получали те же продукты без

облучения. Для определения радиочувствительности в костном мозге с помощью микроядерного теста все группы мышей после воздействия НПИ подвергали рентгеновскому облучению в дозе 1.5 Гр.

В результате проведенных экспериментов было обнаружено, что пищевая диета, содержащая соевое мясо, гречневую крупу или зелень, в отличие от рыбьего жира, уменьшает чувствительность мышей к рентгеновскому излучению в дозе 1.5 Гр, то есть индуцирует АО, равный по величине радиационному АО и вызывает достоверное торможение роста АКЭ. Сочетанное действие НПИ и данной диеты (кроме рыбьего жира) также уменьшает чувствительность мышей к облучению в дозе 1.5 Гр, индуцирует АО и вызывает торможение роста АКЭ в отличие от мышей, облученных только НПИ в дозе 11.6 сГр.

НОВЫЙ ГЕН САЛИЦИЛАТГИДРОКСИЛАЗЫ, ЛОКАЛИЗОВАННЫЙ НА ПЛАЗМИДАХ ДЕГРАДАЦИИ САЛИЦИЛАТА/КАПРОЛАКТАМА

Панов А.В.¹, Волкова О.В.¹, Кошелева И.А.^{1,2}

¹ ФГБУН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина, Пущино (Россия)

² Пущинский государственный университет, Пущино (Россия)

E-mail: panov_a_v@inbox.ru

Салицилат является ключевым интермедиатом в бактериальных путях биодegradации нафталина, фенантрена, антрацена и других токсичных и канцерогенных соединений, загрязняющих окружающую среду. Накопление салицилатов (особенно галогенированных) в среде в большинстве случаев подавляет рост микроорганизмов, однако существуют бактерии, использующие эти ароматические соединения в качестве единственного источника углерода и энергии. Бактерии рода *Pseudomonas* могут утилизировать салицилат, трансформируя его в катехол с помощью салицилат-1-гидроксилазы, либо в гентизиновую кислоту посредством салицилат-5-гидроксилазы. Капролактамы – ксенобиотик, широко используемый для производства капрона. Гены катаболизма капролактама до настоящего времени не изучены.

В нашей работе впервые установлено, что признаки биодegradации капролактама и салицилата у штаммов псевдомонад, способных деградировать эти соединения, кодируются крупными конъюгативными плазмидами (SAL/CAP), часть из которых относится к P-7-группе несовместимости. В составе SAL/CAP-плазмид обнаружен и частично секвенирован новый ген салицилат-1-гидроксилазы - *scrA*, который идентичен известным последовательностям не более чем на 72-74% и филогенетически примерно равноудален от ближайших гомологов – генов *nahG* (NAH7), *salA* (*P. reinekei* MT1) и *nahU* (pND6-1). Синтез салицилатгидроксилазы *ScrA* не индуцируется салицилатом, фермент имеет широкую субстратную специфичность и наибольшую удельную активность проявляет по отношению к 4-метилсалицилату и незамещенному салицилату.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИФТЕРИЙНОГО ТОКСИНА

Антушева Т.И., Калининченко С.В., Рыжкова Т.А., Скляр Н.И.

ГУ Институт микробиологии и иммунологии им.И.И. Мечникова НАМН Украины,
Харьков (Украина)

E-mail: *antushevati@rambler.ru*

Для вакцинопрофилактики дифтерийной инфекции используют анатоксин, полученный в результате инактивации токсина формалином и соответствующей температурой. Безопасность многих вакцинных препаратов зависит от содержащегося в них остаточного формалина, мертиолята, который используют в качестве консерванта для хранения субстрата и др. балластных веществ, что может приводить к сенсibilизации макроорганизма. Усовершенствование дифтерийной вакцины проводится в направлении повышения протективных свойств, очистки от примесей, уменьшения концентрации или полной замены формальдегида при получении анатоксина.

Целью работы явилось изучение влияния физических и физико-химических факторов на иммунобиологические свойства дифтерийного токсина (ДТ) и его дериватов. Изучено влияние ультразвука низких и средних частот, температуры на специфическую активность и безопасность ДТ. Изучена возможность получения дифтерийного анатоксина посредством влияния физико-химических (формалин, аминоксахара, органические кислоты, мочевины, ультразвук, температура) факторов. Показано, что уменьшение объемной доли формалина в 2 раза, существенного влияния на специфическую активность и безопасность полученных дериватов ДТ не оказывало. При изучении влияния физических и физико-химических факторов на иммунобиологические свойства ДТ экспериментально доказано, что влияние используемых в работе ультразвуковых воздействий не вызвало разрушения или инактивации нативного ДТ.

Экспериментально установлено, что дериват дифтерийного токсина, полученный с помощью физико-химических факторов (0,6% формалин, температура, ультразвук), является безопасным и не вызывает никаких кожных реакций в сравнении с дериватами, полученными без применения ультразвука.

Выполненная работа дает возможность дальнейшего совершенствования процессов получения вакцин.

БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ 3'-ФТОР-2'3'- ДИДЕЗОКСИГУАНОЗИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕКОМБИНАНТНЫХ НУКЛЕОЗИДФОСФОРИЛАЗ

Береснев А.И., Квач С.В., Сивец Г.Г., Зинченко А.И.

ГНУ Институт микробиологии НАН Беларуси, Минск, (Республика Беларусь);

ГНУ Институт биоорганической химии НАН Беларуси, Минск, (Республика
Беларусь)

E-mail: *dronber@yahoo.com*

В настоящее время значительное внимание уделяется использованию модифицированных аналогов природных нуклеозидов в биохимических, молекулярно-биологических и медицинских исследованиях. Чаще всего для получения

модифицированных нуклеозидов применяют химические методы, однако появляется все больше публикаций, описывающих их синтез с использованием ферментов микроорганизмов.

В ряде работ показано, что синтезированное химическим способом соединение 3'-фтор-2'3'-дидезоксигуанозин (3'-F-2'3'-ddGuo) обладает терапевтической активностью против ВИЧ и вируса гепатита Б.

Ранее в лаборатории биотехнологии соединений нуклеиновой природы Института микробиологии НАН Беларуси были созданы рекомбинантные штаммы *Escherichia coli*, экспрессирующие гомологичную пуриннуклеозидфосфорилазу (PuNP) и пиримидин-нуклеозидфосфорилазу (PyNP) *Thermus thermophilus*. Целью данной работы явилась разработка ферментативного метода синтеза противовирусного 3'-F-2'3'-ddGuo с использованием этих нуклеозидфосфорилаз.

В результате работы оптимизированы условия получения 3'-F-2'3'-ddGuo. Реакцион-ную смесь, содержащую 15 мМ 3'-фтор-2'3'-дидезокситимидин; 10 мМ 2,6-диаминопурин; 5 мМ калий-фосфатный буфер (рН 7,0); 5 ед/мл PyNP *T. thermophilus*; 50 ед/мл PuNP *E. coli*, инкубировали 3 суток при 60°C. В результате ферментативной реакции выход 2,6-диаминопурин-3'-фтор-2'3'-дидезоксирибозиды составлял 85 моль% в расчете на внесенный в реакционную смесь 2,6-диаминопурин. По окончании процесса в реакционную смесь, вносили 50 ед/мл аденозиндезаминазы из бычьей слизистой кишечника (Fluka), катализирующей замещение NH₂-группы в 6-ом положении пуринового гетероцикла на атом кислорода, и инкубировали в течение 24 ч при 30°C. По окончании реакции выход целевого продукта (3'-F-2'3'-ddGuo) составлял порядка 80% в расчете на исходный 2,6-диаминопурин.

Таким образом, в результате проведенной работы впервые с использованием PyNP *T. thermophilus*, PuNP *E. coli* и аденозиндезаминазы из бычьей слизистой кишечника синтезирован противовирусный модифицированный нуклеозид 3'-F-2'3'-ddGuo.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АМИЛОИДНОГО ЛИЗОЦИМА С МОДЕЛЬНЫМИ МЕМБРАНАМИ

Касторная А.П.¹, Трусова В.М.¹, Горбенко Г.П.¹, Молотковский Ю.Г.²

¹ Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков
(Украина)

² ФГБУН Институт Биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и
Ю.А. Овчинникова РАН, Москва (Россия)
E-mail: anna_kastornaya@ukr.net

Известно, что при определенных условиях молекулы белка не способны сохранить свою нативную конформацию и сворачиваются неправильно. Это может привести к образованию и отложению нерастворимых высокоупорядоченных белковых агрегатов, называемых амилоидными фибриллами. Наличие таких структур в различных органах и тканях является характерным патологическим признаком более чем 20 заболеваний человека, включая болезни Альцгеймера и Паркинсона, диабет II типа и др. Большое количество экспериментальных данных подтверждают гипотезу о том, что амилоидные белки вызывают нарушение клеточных функций благодаря повреждению плазматической мембраны. Целью данной работы являлось изучение связывания амилоидных фибрилл лизоцима с модельными мембранами различного состава. Фибриллы были получены путем инкубации белка в глициновом буфере (рН 2.2) при температуре 60°C в течение 8 дней. Для идентификации ассоциации белковых агрегатов с липосомами проводился анализ межмолекулярного переноса энергии с

триптофановых остатков лизоцима на антрилвинильный (АВ) флуорофор, ковалентно присоединенный к фосфатидилхолину (ФХ). Липидные везикулы состояли из смесей ФХ с фосфатидилсеринем (10, 20 и 40 мол. % ФС) и кардиолипином (5, 11 и 25 мол. % КЛ). Связывание фибриллярного лизоцима с липидными везикулами сопровождалось увеличением интенсивности флуоресценции АВ во всех видах исследуемых модельных систем. Увеличение флуоресценции акцептора зависело от концентрации лизоцима и достигало насыщения при концентрации белка 10-12 мкМ. Обнаружено, что наиболее эффективный перенос энергии происходит в липосомах с наивысшим содержанием ФС (40 мол. %) и КЛ (25 мол. %). Полученные результаты свидетельствуют о способности амилоидного лизоцима связываться с липидным бислоем преимущественно за счет электростатических белок-липидных взаимодействий.

Работа была выполнена при поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований (проект № Ф41.4/014).

ЭКЗОГЕННЫЙ БЕЛОК ТЕПЛОВОГО ШОКА ЧЕЛОВЕКА HSP70 ИНДУЦИРУЕТ ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ЛИПОПОЛИСАХАРИДАМ МИЕЛОИДНЫХ КЛЕТОК

Антонова О.Ю., Юринская М.М., Евгеньев М.Б., Винокуров М.Г.

Пуцинский государственный естественно-научный институт, Пущино (Россия)

ФГБУН Институт Биофизики Клетки РАН, Пущино (Россия),

ФГБУН Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН, Москва
(Россия)

E-mail: antonovaolga07@rambler.ru

Липополисахариды (LPS) - компоненты грамотрицательных бактерий - играют важную роль в развитии грамотрицательного сепсиса и других заболеваний. Взаимодействие LPS с фагоцитами приводит к увеличению продукции этими клетками активных форм кислорода (АФК) и цитокинов, в первую очередь, TNF- α . Энтеробактерии *E. coli* содержат S-форму LPS, в состав которой входит липид А, олигосахаридный кор и О-антиген. Энтеробактерии также синтезируют и кор-дефектные молекулы LPS (R-хемотипы). Предварительная экспозиция клеток с низкими концентрациями LPS обеспечивает пониженную чувствительность к вторичной стимуляции LPS - толерантность. Экзогенный рекомбинантный HSP70 увеличивает выживаемость животных в модели септического шока. Целью данной работы было исследовать влияние экзогенного и эндогенного HSP70 на толерантность макрофагов и моноцитов к LPS.

Полученные результаты показали, что предварительная экспозиция макрофагов Raw 264.7 с 3 нг/мл LPS снижает секрецию TNF- α при последующем стимулировании клеток 30 нг/мл LPS. Кроме этого, наблюдается значительное снижение (на 70 %) продукции АФК при повторном введении LPS клеткам Raw 264.7. Предварительная экспозиция макрофагов Raw 264.7 с Rd-хемотипом LPS вызывала толерантность к S-форме LPS, что проявлялось в снижении продукции АФК этими клетками. Исследование роли эндогенного HSP70 в механизме толерантности клеток к LPS показало, что предварительная стимуляция LPS (3 и 30 нг/мл) клеток Raw 264.7 вызывает увеличение экспрессии индуцибельного HSP70.

Показано, что предварительная инкубация THP-1 клеток с человеческим рекомбинантным экзогенным HSP70 (30 нг/мл) также значительно уменьшает секрецию TNF- α при введении LPS. Полученные результаты позволяют предположить,

что экзогенный рекомбинантный и эндогенный HSP70 способны вызвать толерантность клеток к эндотоксину.

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА МЕМБРАННЫЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИИ *E. COLI*

Сарычева А.С., Паршина Е.Ю.

ФГБОУ ВПО Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Москва (Россия), кафедра биофизики биологического факультета

E-mail: assergevna@hotmail.com

Одним из примеров применения наночастиц серебра может выступать регистрация спектра КР от примембранного гемоглобина. Известно, что коллоидные частицы металлов могут вызывать повреждение мембран живых клеток. Наши недавние исследования показали, что буфер для инкубации эритроцитов, содержащий хлорид ионы, препятствует разрушению клеток, так как хлорид ионы частично связывают ионы серебра серебра. Можно заключить, что ионы серебра в составе суспензии серебряных наночастиц вызывают разрушение эритроцитов более значительное, нежели сами наночастицы.

Данный метод позволяет детектировать не только гемоглобин, но так же и другие макромолекулы, например белки и липиды в мембране бактерий *E.coli*. Таким образом, встает проблема оценки токсичности суспензии наночастиц серебра по отношению к бактериям. В качестве методов оценки токсичности среды мы использовали биолюминесценцию

Как известно, интенсивность биолюминесценции бактерий снижается при повышении токсичности. Мы обнаружили, что раствор, содержащий наночастицы серебра менее токсичен по сравнению с раствором $AgNO_3$, содержащим такое же количество серебра. Чтобы изучить механизм влияния наночастиц на клетки бактерий, мы нашли минимальные концентрации обоих растворов, вызывающие токсическое действие.

Другим важным мембранным свойством является интенсивность дыхания. Известно, что ионы серебра желают мембрану более проницаемой для ионов H^+ , ускоряя процесс дыхания и образование свободных радикалов, вызывающие мгновенную смерть клетки. Этот процесс был изучен полрографическим методом. Скорость поглощения кислорода клетками в присутствии нитрату серебра уменьшалась быстрее, чем в случае наночастиц серебра. Это так же подтверждает, что нитрат серебра более токсичен, нежели суспензия наночастиц.

Так же мы изучали морфологические изменения клеток в различной среде. Мы инкубировали клетки в течение часа и в течение суток. Клетки в контрольном эксперименте инкубировались в течение того же времени в дистиллированной воде. По истечению 24 часов клетки сохраняли свою нормальную форму. После инкубации в среде нитрата серебра заметны значительные изменения: клетки становятся более круглыми и шероховатыми. В случае же наночастиц, те же изменения заметны в значительно меньшей степени.

Используя метод АСМ, мы посчитали количественно такие морфологические параметры, как площадь, длина, высота и отношение длины к ширине. Анализируя эти изменения, мы пришли к следующим выводам:

Основной механизм повреждение клеток наночастицами серебра вероятно связан с присутствием ионов серебра, в то время как в случае влияния на биолюминесценцию должно быть не только ионы вызывают деградацию

Концентрации AgNO_3 токсичны на 3 порядка выше, чем соответствующие концентрации наночастиц

Процесс изменение формы клеток под действием ионов серебра содержит две стадии.

ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И МЕЖСТРУКТУРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В ЛИМБИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ В УСЛОВИЯХ СЕНСОРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Асташева Е.В.

ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пушкино
(Россия)

Пушкинский государственный естественно-научный институт, Пушкино (Россия)

E-mail: litgara@rambler.ru

У морских свинок регистрировали полевые потенциалы (ЭЭГ); анализировали частотную и мощностную характеристики тета(4-8Гц), альфа(10-12Гц), гамма(40-80Гц) и сверхбыстрых осцилляций(100-200Гц, рипплз), и корреляционные межструктурные отношения в этих полосах частот в состоянии спокойного бодрствования и во время сенсорной стимуляции в гиппокампе, медиальной и латеральной септальных областях(МС и ЛС), зубчатой фасции(ЗФ), амигдале, супрамамиллярном ядре(СМЯ), фронтальной и энторинальной областях коры(ФК и ЭК).

В среднем частота дельта-ритма равнялась 1.79 ± 0.07 . Коэффициент корреляции (Ккр) был меньше 0.3 между следующими структурами: ЛС и ЗФ. Ккр был больше 0.7 между СМЯ и Ам, МС, между Ам и МС.

В фоновой активности наибольшая частота тета-ритма наблюдалась в гиппокампе (5.82 ± 0.04). По мощности ритм был наиболее выражен в ЗФ и гиппокампе. Ккр был меньше 0.3 между следующими структурами: ЛС и ЭК, СМЯ, ЗФ, Гипп. Ккр превышал 0.7: СМЯ и Ам, МС; Ам и МС.

Наиболее высокая частота альфа-ритма наблюдалась в МС (10.8 ± 0.02). Мощность ритма была наиболее высокой в Гипп и ЗФ. Ккр был меньше 0.3 между следующими структурами: ЛС и ЭК, ЗФ, ФК. Ккр превышал 0.7: СМЯ и Ам, МС; Ам и МС.

В фоне средняя частота гамма-ритма достигала 49.67 ± 0.06 . Мощность ритма была наиболее высокой в ФК. Ккр превышал 0.7: ЭК и МС; СМЯ и Ам, МС; Ам и МС.

Ккр в полосе рипплз между всеми структурами был ниже 0.3 как в фоновой активности, так и во время стимуляции.

Во время сенсорной стимуляции частота тета-ритма повышается. Корреляция активности структур в полосах дельта, тета, альфа и гамма частот, а также их мощностные характеристики схожи, что подтверждает идею о синхронизации гамма с более низкими частотами.

ДИНАМИКА ФЕРМЕНТ-ЛИГАНДНОГО КОМПЛЕКСА

Аюпов Р.Х., Акберова Н.И., Тарасов Д.С.

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Казань (Россия)

E-mail: aurusta@mail.ru

Применяемые в медицине ингибиторы ацетилхолинэстеразы (АХЭ) не проявляют узкой специфичности, и для поиска новых ингибиторов активно используются методы *in silico*.

На предыдущих этапах работы синтезированные производные пиридоксина показали антихолинэстеразную симптоматику *in vivo*, и в ходе докинга проявили большое сродство к ферменту по сравнению с калимином и прозерпином (используемые ингибиторы АХЭ в медицине). Однако, в опытах *in vivo* тяжело предсказать, что послужило причиной появления симптомов нарушения холинэргической системы, а большое сродство к ферменту лишь косвенно указывает на возможную эффективность ингибиторов. Для выявления деталей взаимодействия ингибитора и активного центра АХЭ была проведена динамика фермент-лигандного комплекса в программе NAMD. В результате анализа структуры лиганда в активном центре было показано, что наиболее вероятным являются нековалентные взаимодействия лиганда с ферментом, хотя возможно образование ковалентной связи. Расстояние между О гидроксильной группы Ser203 и С карбамоилированного фрагмента составляет 3.85 Å. Было показано, что производное пиридоксина создает стерическое препятствие перед каталитической триадой, а именно перед аминокислотным остатком Ser203, который в норме взаимодействует с нейромедиатором ацетилхолином.

РОСТ СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *AZOSPIRILLUM* НА МИКРОКЛОНЫ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Авдеева Е.С.¹, Букарев Р.В.¹, Бойкова Н.В.², Дмитриенко В.В.³, Попова И.А.³,
Бурыгин Г.Л.³, Евсеева Н.В.³

¹Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского, Саратов
(Россия)

²Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И.Вавилова, Саратов
(Россия)

³ФГБУН Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН,
Саратов (Россия)

E-mail: a_elena_08@mail.ru

Бактерии рода *Azospirillum* являются одним из широко исследуемых и перспективных объектов в изучении явления растительно-микробной ассоциативности, оказывающие положительное влияние на рост, развитие и повышение устойчивости к фитопатогенам растений. В данной работе исследовалось взаимодействие бактерий *Azospirillum brasilense* Sp245 с растениями картофеля при их микроклональном размножении в условиях *in vitro*. Для этого использовалось комбинирование методов бактериальной колонизации и микроклонального размножения растений. Растения картофеля сорта Кондор, культивируемые на полужидкой среде МС *in vitro*, инокулировали бактериями в концентрации 10⁶ кл/мл. Определяли изменение следующих физиолого-морфологических параметров растений в процессе культивирования: митотический индекс клеток корневых меристем, количество корней и узлов, длина и сухая масса побега и корня. Нам удалось оптимизировать условия совместного культивирования микрочеренков картофеля с бактериями, при которых проявился ростстимулирующий эффект азоспирилл. Показано, что бактерии вызвали усиление ветвления корней растений, что может способствовать их лучшему укоренению в условиях *ex vitro*. С использованием флуоресцентной микроскопии и штаммоспецифичных антител установлено, что азоспириллы локализуются, в основном, на поверхности кончика корня и в зоне корневых волосков картофеля. А с использованием микробиологического теста на обрастание установлено, что *A. brasilense* Sp245 способны также заселять внутренние ткани корней картофеля.

Дальнейшие исследования актуальны в направлении стандартизации создания ассоциативного симбиоза растений с ростстимулирующими бактериями в целях совершенствования технологии микроклонального размножения растений *in vitro*.

УСТОЙЧИВАСТЬ ШТАММОВ ЛИТОТРОФНЫХ ЖЕЛЕЗООКИСЛЯЮЩИХ БАКТЕРИЙ К ИОНАМ ЦИНКА И МЕДИ

Черкасова Д.В., Бакаева М. Д., Четвериков С.П.

ФГБУН Институт биологии Уфимского научного центра РАН, УФА (Россия)

E-mail: *belka-strelka8031@yandex.ru*

При биологическом выщелачивании цветных металлов из отходов флотационного обогащения сульфидных руд используются микроорганизмы, которые должны обладать устойчивостью к действию ионов этих металлов.

Целью нашей работы было изучение влияния возрастающих концентраций цинка и меди на литотрофные бактерии, способные к окислению сульфидных руд.

Испытания по воздействию ионов металлов на штаммы литотрофных бактерий проводили на среде DSM 882 с дополнительным внесением сульфата цинка и меди в концентрациях от 1 г/л до 70 г/л. Тестируемые штаммы были выделены из подотвальных вод, лежалых отходов обогащения и почв, прилегающих к отвалам, Учалинского ГОК и его Сибайского филиала, Бурибаевского ГОК, Медногорского медно-серного комбината. В качестве объекта для сравнения был использован типовой штамм *Acidithiobacillus ferrooxidans* DSM 14882.

Наибольшей устойчивостью к ионам металлов обладали штаммы *A. ferrooxidans* ИБ 13 и ИБ 14. Они были способны расти в растворах с концентрацией ионов цинка до 70 г/л, меди до 16 г/л. Остальные выделенные штаммы обладали меньшей устойчивостью. Рост штамма ИБ 2 не подавлялся цинком в количестве 65 г/л, ИБ 4 – 10 г/л, ИБ 5 – 2 г/л, ИБ 6 – 60 г/л, ИБ 7 - 40 г/л, ИБ 9 – 4 г/л, ИБ 10 – 20 г/л, ИБ 11 – 70 г/л. Все аборигенные штаммы были способны выдерживать присутствие ионов меди до 10 г/л, кроме штаммов ИБ 4, ИБ 5 и ИБ 10. Типовой штамм был устойчив к ионам цинка в концентрации 6 г/л и меди 2 г/л.

Таким образом, из протестированных штаммов *Acidithiobacillus ferrooxidans* ИБ 13 и ИБ 14 были более устойчивы к ионам цинка и меди. Однако устойчивость остальных аборигенных штаммов к металлам также была достаточно высока, что позволяет рекомендовать их для биологического выщелачивания полиметаллических руд.

БАКТЕРИОЦИНОГЕННОСТЬ И БАКТЕРИОЦИНОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Балко А.Б., Авдеева Л.В.

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, Киев
(Украина)

E-mail: *olexandr.balko@yandex.ru*

Бактериоцины являются одними из факторов межбактериального антагонизма, определяющего эконишу, которую занимают микроорганизмы. *Pseudomonas aeruginosa* отличаются широким распространением, поскольку выделяются из водных источников, почвы, растений, от человека, а также из клинических образцов. Исследование бактериоцинов может найти применение при проведении мониторинга клинически значимых штаммов этих микроорганизмов.

Целью нашей работы было исследование явления бактериоциногенности и бактериоциночувствительности *Pseudomonas aeruginosa*.

Бактериоциноподобные вещества выделяли из 18 коллекционных штаммов *Pseudomonas aeruginosa* (УКМ) и проверяли их киллерную активность по отношению к использованным штаммам-продуцентам.

По спектру активности бактериоциноподобные вещества *P. aeruginosa* были разделены на 5 групп: неактивные, низко активные – вызывали лизис 1-29% штаммов; умеренно активные – угнетали 30-49% культур; высоко активные - действовали на 50-75% штаммов и максимально активные – влияли более чем на 75% индикаторных культур. В свою очередь, по чувствительности к бактериоциноподобным веществам, использованные индикаторные культуры были отнесены к 3 группам: высоко резистентные – чувствительны к действию 1-24% использованных веществ; умеренно резистентные – поддавались влиянию 25 -50 % бактериоцинов и низко резистентные – лизировались более 50 % киллерных факторов. Показано, что неактивные (РАЕ-2, РАЕ-3, РАЕ-4, РАЕ-7), а также низко активные (РАЕ-18) лизаты были характерными для низко резистентных штаммов *P. aeruginosa*. Умеренно активные киллерные факторы выделялись низко (РАЕ-13, РАЕ-17), умеренно (РАЕ-9, РАЕ-15, РАЕ-16) и высоко резистентными (РАЕ-11) штаммами. Высоко активные бактериоциноподобные вещества продуцировались умеренно (РАЕ-12) и высоко резистентными (РАЕ-1, РАЕ-5, РАЕ-8, РАЕ-14, РАЕ-19) культурами, тогда как максимально активные частицы (РАЕ-6) выделялись исключительно высоко резистентными штаммами.

Оценивая полученные данные делается вывод, что с расширением спектра активности бактериоциноподобных веществ *P. aeruginosa* у штаммов-продуцентов параллельно повышается резистентность к действию подобных киллерных факторов.

ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ БАКТЕРИОЦИНОПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* ОТ ИСТОЧНИКА ВЫДЕЛЕНИЯ ШТАММА-ПРОДУЦЕНТА

Балко А.Б., Авдеева Л.В.

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, Киев (Украина)

E-mail: alex.balko@yandex.ru

Поиск новых веществ с антимикробными свойствами является актуальной задачей в связи с широким распространением антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов. Бактериоцины *Pseudomonas aeruginosa* можно рассматривать как потенциальную альтернативу используемым антимикробным препаратам с антисинегнойными свойствами, так как они характеризуются высокой активностью и узким спектром действия. Одной из основных задач, которую необходимо решить на начальном этапе поиска высокоактивных бактериоцинов, является скрининг штаммов-продуцентов.

Целью нашей работы было изучение активности бактериоциноподобных веществ *Pseudomonas aeruginosa* в зависимости от источника выделения штамма-продуцента.

Бактериоциноподобные вещества выделяли из 41 штамма *Pseudomonas aeruginosa* различного происхождения. Использованные культуры были изолированы из почвы, активного ила, растений, а также из биологического и клинического материала (от человека). Активность полученных веществ исследовали относительно 18 индикаторных культур *P. aeruginosa*.

Установлено, что 12% лизатов исследованных штаммов были неактивными, 54% - низко и умеренно активными (влияти, соответственно, на 1-29 и 30-49% индикаторных культур), тогда как 34% обладали высокой и максимальной активностью (действовали на 50-75 и более 75% штаммов, соответственно). Среди продуцентов бактериоциноподобных веществ с максимальной активностью 3 культуры были выделены из биологического материала, а 1 - из активного ила. В группе продуцентов высоко активных веществ 1 штамм был изолирован из почвы, 2 – получены из активного ила, 7 – из биологического материала. Среди культур, активность лизатов которых была умеренной и низкой, соотношение штаммов выделенных от человека и из внешней среды увеличивалось в сторону последних. При этом из 4 неактивных продуцентов 3 штамма были получены из активного ила и только 1 - от человека.

Таким образом, вероятность выделения высоко активных бактериоциноподобных веществ штаммами-продуцентами, изолированными из биологического материала, достаточно высока, по сравнению с культурами, источником выделения которых являются абиогенные объекты внешней среды.

ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ ДОЗ ИЗЛУЧЕНИЙ, МОДЕЛИРУЮЩИХ РАДИАЦИОННОЕ ПОЛЕ В УСЛОВИЯХ АВИАЦИОННЫХ И КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ, НА МЫШЕЙ *IN VIVO*

¹Сорокина С.С., ¹Заичкина С.И., ¹Розанова О.М., ¹Дюкина А.Р., ¹Смирнова Е.Н., ¹Романченко С.П., ¹Вахрушева О.А., ²Пелешко В.Н.

¹ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино (Россия)

²ФГБУ ГНЦ РФ Институт физики высоких энергий, Протвино (Россия)

E-mail: sv0723@yandex.ru

Целью настоящей работы является исследование действия малых доз излучений, моделирующих компонентный и спектральный состав радиационных полей, формирующихся в условиях авиационных и космических полетов, на мышей *in vivo*. Изучали дозовую зависимость, адаптивный ответ и генетическую нестабильность в F1 поколении в костном мозге мышей с помощью микроядерного теста. Для моделирования условий авиационных полетов использовали радиационное поле хронического излучения за верхней бетонной защитой Серпуховского ускорителя протонов с энергией 70 ГэВ (У-70 ИФВЭ). Для моделирования космического излучения использовали вторичное излучение от протонов с энергией 70 ГэВ и поток пи-мезонов.

В результате проведенных экспериментов было показано, что облучение мышей в дозах 0.1 – 31×10⁻² Гр (0.01 Гр/сут) хронического излучения приводит к росту цитогенетических повреждений и не индуцирует радиационный адаптивный ответ в отличие от аналогичных доз хронического гамма-излучения при той же мощности. У потомков этих мышей в первом поколении генетическая нестабильность проявляется повышением радиочувствительности и отсутствием адаптивного ответа. Малые дозы пи-мезонов и вторичного излучения от протонов с энергией 70 ГэВ также были не способны индуцировать радиационный адаптивный ответ.

Полученные данные могут быть использованы для оценки радиационных рисков при долговременных авиационных и пилотируемых космических полетах, а также для разработки теоретических основ адаптационной медицины.

ВЛИЯНИЕ ЛИПКОГЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ РИЗОБИЙ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОЕВО-РИЗОБИАЛЬНОГО СИМБИОЗА

Бровко И.С., Титова Л.В., Леонова Н.О.

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, Киев (Украина)

E-mail: irinkacv26@gmail.com

В настоящее время современные биотехнологии для растениеводства предусматривают использование биопрепаратов на основе почвенных микроорганизмов, обладающих широким спектром полезного действия на растения и окружающую среду. Высококачественные микробные препараты могут сохранять высокий титр и физиологическую активность биоагентов в течение длительного времени. Целесообразным является разработка новых форм микробных препаратов, введение в их состав компонентов способствующих продлению сроков хранения, повышению адгезивных свойств биоагентов, а также их выживанию после инокуляции.

Улучшение адгезивных свойств микробных препаратов может достигаться за счет введения в культуральную жидкость гелеобразующих компонентов. В современном растениеводстве используются липкогенные композиции, среди которых - экологически безопасный экзополисахаридакриламид (ЭПАА), разработанный в институте микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины.

Нами исследована липкогенная композиция на основе бактериального экзополисахарида ксантана и ЭПАА, введение которой в инокулянты обеспечивало увеличение жизнеспособности клеток *Bradyrhizobium japonicum* УКМ В-6035 в 26,3 раза при хранении. Применение гельного инокулянта *B.japonicum* способствовало активизации развития ризосферных микроорганизмов, накоплению в почве биогенных элементов и повышению продуктивности соево-ризобиального симбиоза.

В производственных условиях на трех сортах сои получены прибавки урожая зерна: Аркадия одесская – 23,5%, Алиса – 25,1%, Романтика – 31,2%, что составило соответственно, 6,0, 5,1, и 4,3 ц/га.

Следует подчеркнуть, что полевые опыты проводились в условиях засухи. Вероятно, инокулированные гельным препаратом растения и их микросимбионты были защищены от неблагоприятных условий и симбиотический аппарат функционировал более активно.

Таким образом, гелевые композиции на основе природного экзополисахарида ксантана и ЭПАА являются перспективными компонентами для повышения качества микробных препаратов с пролонгированным сроком хранения и стабильными свойствами.

ПОИСК БАКТЕРИЙ-ДЕСТРУКТОРОВ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ РЕМЕДИАЦИИ ТЕХНОГЕННОЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ЗАСОЛЕНИЯ

Корсакова Е.С., Мартусевич М.А., Плотникова Е.Г.

ФГБУН Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения
РАН, Пермь (Россия)

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь
(Россия)

E-mail: *Samomille-08@mail.ru*

Прогрессирующие темпы развития современной промышленности обуславливают высокий уровень загрязнения природных экосистем различными моно- и полиароматическими углеводородами, оказывающими негативное влияние на всю биосферу в целом. Наиболее перспективным методом биодegradации в сложившейся ситуации является микробная деструкция, которая в ряде случаев может лимитироваться экстремальными факторами среды, такими как высокое засоление техногенных территорий. Уникальными экологическими условиями (засоление и загрязнение токсичными органическими соединениями) характеризуется промышленная зона разработок Верхнекамского месторождения солей (г. Соликамск, Пермский край).

Цель исследования – выделение и предварительная характеристика бактерий, осуществляющих разложение (моно)полиароматических углеводородов в условиях повышенной минерализации среды.

Из образцов, отобранных на территории предприятий ОАО «Уралкалий» (г. Соликамск), методом накопительного культивирования с нафталином и 30 г/л NaCl выделен 81 штамм бактерий. Среди всего массива изолятов выявлено 6 штаммов, способных к активной деструкции нафталина, орто-фталата и бифенила.

Пять штаммов были способны к росту на богатой (триптон, дрожжевой экстракт) среде Раймонда в диапазоне солености 0-100 г/л NaCl и в минеральной среде на нафталине - до 90 г/л. В результате сравнения н.п. гена 16S рРНК изолятов с таковыми типовых штаммов из базы данных EzTaxon установлено, что штаммы 9RN3-21 и 9RN9-111 филогенетически близки бактериям рода *Rhodococcus* (99,85% и 100% сходство с *Rhodococcus wratislaviensis* NCIMB 13082T, соответственно). При дальнейшем исследовании геномов этих штаммов показана их генетическая неоднородность, так, были выявлены различия фингерпринтов (метод BOX-PCR) и плазмидных профилей (метод пульс-электрофорез). Штаммы 2RN2-1 и 9CN1 имели 100% сходство с *Bacillus vietnamensis* 15-1T и *Exiguobacterium mexicanum* 8NT, соответственно. Штамм 9RN9-121 наиболее близок к *Pseudomonas peli* R-20805T (99,34% сходство по гену 16S рРНК).

Наибольший интерес представляет галофильный штамм 18CN2-222, предварительно идентифицированный как *Halomonas* sp. (99,62% сходство по гену 16S рРНК с *Halomonas boliviensis* LC1T), выделенный из образца грунта (побережье р. Черной, г. Соликамск). *Halomonas* sp. 18CN2-222 способен к росту в богатой среде при концентрации соли до 170 г/л и росту в минеральной среде с нафталином при содержании NaCl до 90 г/л.

Работа выполнена при поддержке программы Президиума РАН «Молекулярная и клеточная биология» №01201256872.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ LR-ГЕНОВ У ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ

Чиркин А.П.¹, Исмагулова Г.А.¹, Мендеш А.М.¹, Есимбекова М.А.²,
Рсалиев Ш.С.³ Айтхожина Н.А.¹

¹ Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина, Алматы (Казахстан)

² Научно-производственный центр земледелия и растениеводства, пос. Алмалыбак (Казахстан)

³ НИИ проблем биологической безопасности, п.г.т. Гвардейский (Казахстан)

E-mail: chirkin_a@mail.ru

На сегодняшний день является актуальной проблемой изучение эффективности генов возрастной устойчивости к бурой ржавчине и проявления генов в разных комбинациях. Поэтому, поиск устойчивого, с эффективными ко всем вирулентным и агрессивным патотипам Lr-генами (leaf rust) ведется постоянно среди селекционного и коллекционного материалов.

В результате проведенных исследований нами была выявлена корреляция между наличием локусов устойчивости и степенью восприимчивости сорта к местным патотипам возбудителя заболевания. В результате статистической обработки полученных данных была выявлена статистически достоверная разница ($p=0,0251$) для определенного сочетания Lr локусов. Сочетание локусов Lr50 в различных вариациях GDM 87 и GWM 382 и Lr9 и Lr10 оказалось характерным для сортов, проявивших среднюю и высокую степень устойчивости. Наименее восприимчивыми в полевых условиях оказались сорта с маркером GDM 87. Для дальнейшей селекционной работы рекомендованы образцы, имеющие локус Lr 50 GDM 87 с различными комбинациями Lr 10 и Lr 9, показавшие высокую степень устойчивости к местным патотипам бурой ржавчины.

1A2- И WARI-ИНСУЛЯТОРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ С ПРОМОТОРАМИ ГЕНОВ YELLOW И WHITE *D.MELANOGASTER*

Четверина Д.А., Ерохин М.М., Давыдова А.И., Георгиев П.Г.

ФГБУН Институт биологии гена РАН, Москва (Россия)

E-mail: dchetverina@yandex.ru

Инсуляторы – специализированные регуляторные элементы, участвующие в модуляции взаимодействий между энхансерами и промоторами. Несмотря на большое количество исследований, роль инсуляторов в регуляции транскрипции *in vivo* остается слабо изученной. Ранее было обнаружено, что непосредственно с 3'-стороны от генов yellow и white *Drosophila* располагаются инсуляторы 1A2 и Wari, соответственно. В данной работе было протестировано наличие функциональных взаимодействий инсуляторов с промоторами генов-мишеней. Способность инсуляторов взаимодействовать с промоторами генов была протестирована *in vivo* с использованием модельной трансгенной системы, основанной на неспособности GAL4-активатора дрожжей стимулировать транскрипцию на дальнем расстоянии. В результате было показано, что 1A2- и Wari-инсуляторы способны взаимодействовать с промоторами генов yellow и white, соответственно, формируя «генные петли». Показано, что 5'-регуляторные области данных генов, необходимые для взаимодействия с энхансерами, не играют роли во взаимодействии с инсуляторами. Исследована специфичность

взаимодействующих инсулятор-промоторных пар. Кроме того, делеция Wari-инсулятора за геном white приводит к значительному снижению транскрипции гена white, что свидетельствует о способности инсуляторов поддерживать базовый уровень транскрипции генов. Мы предполагаем, что взаимодействие инсуляторов с промоторами генов играет важную роль в регуляции транскрипции.

Данное исследование было проведено при поддержке РФФИ (№ 12-04-00195-а, № 11-04-01250-а), гранта Президента РФ МК-3421.2011.4.

ВЛИЯНИЕ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА СКОРОСТЬ АССИМИЛЯЦИИ ПИГМЕНТНЫЙ СО₂ ЛИСТЬЯМИ РАСТЕНИЙ ТОМАТА

Мороз Д.С.

ГНУ Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск (Республика Беларусь)

E-mail: *diva14@yandex.ru*

Светодиодные осветители являются перспективным источником света и отличаются высокой светоотдачей, длительным сроком службы, экологичекой и эксплуатационной безопасностью, разделением светового и теплового излучения в пространстве. На их основе можно создавать спектр с заданными характеристиками. Несомненно, все вышеперечисленные особенности сказываются на физиологических процессах растений и влияют на их продуктивность. Целью работы было изучить влияние светодиодных осветителей, а также комбинированных источников света на скорость ассимиляции СО₂ листьями растений томата по сравнению с лампами ДНаТ.

Рстения томата выращивались в отдельных боксах с идентичными условиями исключительно при искусственном освещении. В опытах использовались следующие варианты освещения:

1 – натриевая лампа высоко давления ДНаТ-600 с ППФ (плотностью потока фотонов) 130 мкмоль/м²с, соотношением красной области спектра к синей 5:1;

2 – светодиодный осветительс суммарной ППФ 130 мкмоль/м²с, соотношением красной области к синей 1,6:1;

3 – комбинированный источник: ДНаТ-420 со светодиодными осветителями с суммарной ППФ 130 мкмоль/м²с, соотношением красной области к синей 4:1.

Скорость ассимиляции СО₂ значительно выше в условиях освещения лампами ДНаТ как при расчете на площадь, так и при расчете на сухую массу листа и составляла $4,5 \pm 0,89 \cdot 10^{-3}$ мкмоль/(мин·см²) и $1,0 \pm 0,20 \cdot 10^{-3}$ мкмоль/(мин·мг) соответственно. Скорость при комбинированном СД+ДНаТ режиме освещения составляла $3,2 \pm 0,37 \cdot 10^{-3}$ мкмоль/(мин·см²) и $0,7 \pm 0,07 \cdot 10^{-3}$ мкмоль/(мин·мг), а для светодиодного освещения – $2,0 \pm 0,20 \cdot 10^{-3}$ мкмоль/(мин·см²) и $0,6 \pm 0,11 \cdot 10^{-3}$ мкмоль/(мин·мг). Из приведенных данных следует, что для обеспечения высоких скоростей фотосинтеза при светодиодном освещении необходимо увеличить долю красного света.

ПЕРЕСАДКА АЛЛОГЕННЫХ ТКАНЕЙ ТИМУСА МОЖЕТ СНИЖАТЬ СКОРОСТЬ ВОЗРАСТНОЙ И АКЦИДЕНТАЛЬНОЙ ИНВОЛЮЦИИ ТИМУСА РЕЦИПИЕНТА

**Куликов Д.А., Куранова А.В., Пашнин Е.В., Куликова П.А., Глазков А.А.,
Филлюшкин Ю.Н.**

ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики, пушино
(Россия)

ФФМ Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва
(Россия)

ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва (Россия)

E-mail: zdolsk2@gmail.com

Тимус (вилочковая железа) – железа внутренней секреции, наряду с костным мозгом входит в число центральных органов иммунитета и гемопоэза. С течением времени тимус претерпевает физиологическую необратимую инволюцию; снижение количества тимоцитов вызвано ослаблением способности эпителиальных клеток тимуса привлекать костномозговые клетки-предшественники, обеспечивать их дифференциацию, пролиферацию и поддерживать выживаемость. Возрастная инволюция тимуса характеризуется наиболее выраженными, в сравнении с другими органами, изменениями, которые имеют сходные черты у человека и других млекопитающих. Актуальной задачей является исследование инволюции тимуса и разработка подходов его модулирующих.

В своей работе мы исследовали возможность трансплантологической коррекции изменений тимуса, возникающих в процессе естественного старения и после воздействия ионизирующего излучения. Объект исследования: крысы Вистар.

С целью воздействия на скорость убыли тимоцитов была разработана методика пересадки тканей аллогенного тимуса в переднюю камеру глаза крысы (ПКГ). Помещение трансплантата в иммунопредвигированную область (ПКГ) позволяет избежать подбора донора и отказаться от иммуносупрессивной терапии.

Разработана методика пересадки иммунокомпетентных тканей в переднюю камеру глаза крысы, позволяющая снизить темп необратимой возрастной инволюции тимуса. Трансплантация ткани тимуса оказывает положительное влияние на продолжительность жизни экспериментальных животных, способствует повышению выживаемости после облучения в летальной и ускоренному восстановлению иммунного статуса организма после облучения в сублетальной дозе.

ОКРАСКА ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ КАК ИНДИКАТОР ЗДОРОВЬЯ ПТИЦЫ

Молчанова Е.М.

ФГБОУ ВПО Тульский государственный педагогический университет им.
Л.Н.Толстого, Тула (Россия)

E-mail: jaina-0604@yandex.ru

Целью данного исследования являлось изучение морфометрических показателей и вариаций окраски скорлупы яиц, связанных с патологией репродуктивных органов у перепелов японской породы.

Оценка качества яиц проводилась в соответствии с методическими рекомендациями ВНИТИП(2001). Особое внимание уделялось окраске и отложениям

на поверхности скорлупы яйца. Для исследований брались перепелиные яйца ($n=400$) от самок начиная с 65-дневного возраста из двух хозяйств на протяжении 9 месяцев.

За весь период исследований величина малого диаметра варьировалась от 23 (в январе) до 29 мм (в декабре), при средних значениях 26 ± 3 мм, большого диаметра - от 28 (в январе) до 39 мм (в ноябре, январе), при среднем значении $33,5\pm 2,5$ мм, длина окружности от 82 (в январе) до 116 мм (в ноябре), среднее - 99 ± 17 мм, масса была в пределах от 6 (в марте) до 16,5 г (в декабре), средняя величина $11,25\pm 5,25$ г, значения индекса формы от 64,87 (в январе) до 87,35 (в ноябре), среднее $76,11\pm 11,24$. Налет на скорлупе менялся от 10% (в октябре) до 75% (в мае) от общего количества яиц. В ходе исследования в 95,5% была оливково-коричневая окраска, в 2,75% - голубовато-фиолетовая и в 1,75% грязно-серая. Результаты вскрытия самок несущих яйца с измененной окраской скорлупы свидетельствовало о наличии воспалительных процессах в железистом слое матке яйцевода (рубцующие раны).

Таким образом, исследования показали, что перепела в изучаемых хозяйствах содержатся в правильных условиях, и заболевания репродуктивной системы на птицефабриках встречаются нечасто, и изменение окраски скорлупы свидетельствует о течении воспалительных процессов в репродуктивной системе и может служить показателем общего физиологического состояния здоровья птицы.

ОСОБЕННОСТИ ФЕНОТИПА ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ ОСИНЫ С ГЕНОМ КСИЛОГЛЮКАНАЗЫ *SP-XEG*

Видягина Е.О.^{1,2}, Ковалицкая Ю.А.², Салмова М.А.^{1,2}, Логинов Д.С.³, Королева О.В.³, Шестибратов К.А.²

¹ Пущинский государственный естественно-научный институт, Пущино (Россия);

² Филиал ФГБУН Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Пущино (Россия)

³ Институт биохимии им. А. Н. Баха РАН, Москва (Россия)

E-mail: vidjagina@mail.ru

Ксилоглюканы являются компонентом гемицеллюлозы, участвуют в процессах растяжения клеточных стенок, определяя их механические свойства. Гидролиз ксилоглюканов обеспечивает увеличение растительной клетки. Предполагается, что суперэкспрессия ксилоглюканазы может оказывать влияние на рост и развитие растений. Для доказательства этой гипотезы были созданы трансгенные растения осины с конститутивной экспрессией рекомбинантной ксилоглюканазы *sp-Xeg* из гриба *Penicillium canescens*.

Генетическую трансформацию осины проводили с использованием растительного материала Pt с помощью агробактериального переноса. Впервые были получены 25 трансгенных линий растений осины. Конститутивная экспрессия гена *sp-Xeg* на уровне транскрипции подтверждена методом ОТ-ПЦР.

Биометрический анализ показал увеличение высоты трансгенных растений по сравнению с нетрансгенным генотипом. Значительное увеличение высоты побега на 25% отмечено для линий PtXVXeg1b, PtXVXeg1a. Анализ морфологии листьев выявил изменение отношения длины черешка к длине главной жилки, у контрольных растений оно равнялось 0,49, а у трансгенных растений варьировало 0,51-0,66. Кроме морфологических изменений растений так же происходило изменение укоренения. Эффективность укоренения всех трансгенных линий была выше, чем у контроля. У клонов PtXVXeg1a она превышала контрольное значение в 3,2 раза.

Анализ экстрактов из листьев тепличных растений показал увеличение активности ксилоглюканазы в 1,4 и 2 раза у клонов PtXVXeg1b и PtXVXeg1c. Также был проведен анализ содержания пентозанов - основного компонента гемицеллюлозы. Во всех линиях трансгенных растений отмечено снижение содержания пентозанов в древесине. Максимальное снижение составило 31 %. Полученные данные ксилоглюканазной активности и содержания пентозанов в целом коррелируют с данными высоты побега и эффективностью укоренения.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ НАБЛЮДЕНИЕМ ЗА БИОЛОГИЧЕСКИМ ДВИЖЕНИЕМ И ВОССТАНОВЛЕНИЕМ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОГО УТОМЛЕНИЯ

Дейнекина Т.С., Князева В.М.

Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург (Россия)

E-mail: Serpentera@mail.ru

В 1903г. Сеченов обнаружил, что физическая нагрузка во время отдыха после мышечной работы оказывает положительный эффект на восстановление работоспособности.

Цель исследования – выяснить, влияет ли когнитивная нагрузка в виде восприятия движения на восстановление работоспособности после утомления.

В нашем исследовании приняли участие 7 мужчин и 7 женщин в возрасте от 22 до 52 лет. Перед началом исследования производилась запись фоновой ЭЭГ испытуемого с закрытыми глазами (3 минуты) и с открытыми глазами (3 минуты), регистрировались данные о максимальной силе сжатия (MVC) испытуемым рабочей части динамометра.

Экспериментальная часть включала 11 блоков со статической физической работой (1 минута каждый) и 10 блоков с отдыхом (2 минуты каждый). Во время блока с физической работой испытуемому требовалось статически сжимать динамометр с силой, достаточной для удержания кривой сжатия на целевом уровне (60% от MVC). После каждого блока с физической работой (кроме последнего) шёл блок с отдыхом. Во время активного отдыха испытуемому предъявлялось видео с рукой, сжимающей эспандер. Во время пассивного отдыха предъявлялось изображение деформирующегося круга. Активный и пассивный отдыхи чередовались. Таким образом, у одной половины испытуемых все нечётные отдыхи были активными, а у другой половины все нечётные отдыхи были пассивными.

Во время каждого блока с физической нагрузкой регистрировались данные о силе сжатия испытуемым динамометра и электромиографические показатели испытуемого. В течение всего исследования производилась регистрация ЭЭГ участника эксперимента.

Анализ полученных данных не выявил достоверных отличий между силой статического сжатия динамометра после активного и после пассивного отдыха. Также не было обнаружено влияния формы отдыха на электромиографические показатели. Анализ данных ЭЭГ показал наличие достоверной депрессии мю-ритма во время активного отдыха.

ИНФРАКРАСНЫЙ СВЕТ ИНДУЦИРУЕТ АДАПТИВНЫЙ ЭФФЕКТ НА МЫШАХ И ГЕНЕТИЧЕСКУЮ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ У ИХ ПОТОМКОВ

Дюкина А.Р., Заичкина С.И., Розанова О.М., Сорокина С.С., Романченко С.П.

ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино
(Россия)

E-mail: Dyukina@rambler.ru

В настоящее время большой интерес вызывает феномен адаптивного ответа (АО) как одной из форм защиты клеток от мутагенных факторов окружающей среды. В связи с этим проблема поиска адаптогенов различной природы, способных, как и малые дозы ионизирующего излучения, переводить организм в адаптированное состояние является актуальной. В связи с этим целью настоящей работы было исследование биологического действия инфракрасного света (ИКС) (850 нм, 101 Гц) на индукцию АО в кроветворных органах (костный мозг и тимус) и скорость роста асцитной карциномы Эрлиха у мышей и их потомков в двух поколениях.

В результате проведенных экспериментов на мышах линии SHK *in vivo* было обнаружено, что облучение ИКС уменьшает количество цитогенетических повреждений в клетках костного мозга и в тимусе после дополнительного облучения в дозе 1.5 Гр, а также тормозит скорость роста опухоли. Что касается потомков от облученных ИКС самцов, то как в F1, так и F2 поколениях были обнаружены повышенная радиостойчивость к воздействию высокой дозы и отсутствие защитного эффекта в клетках костного мозга и тимуса при облучении животных по схеме АО. В обоих поколениях мышей от предоблученных ИКС самцов скорость роста опухоли не отличалась от таковой у контрольных мышей.

Таким образом, нами впервые на животных продемонстрированы защитные цитогенетические эффекты ИКС у родителей и генетическая нестабильность у их потомков в 2х поколениях.

ВЛИЯНИЕ МИКРОВЕЗИКУЛ ЭРИТРОЦИТОВ НА СПОНТАННУЮ АГРЕГЦИЮ ТРОМБОЦИТОВ

Сухарева Е.Г., Егорихина М.Н.

ФГБУ «ННИИТО» Минздравсоцразвития России, Нижний Новгород (Россия)

E-mail: ekaterinas_1989@mail.ru

Известно, что практически все типы клеток могут высвобождать микровезикулы (МВ), представляющие собой замкнутые фрагменты мембран клетки размером до 3,0 мкм. Значительное количество работ посвящено исследованию коагуляционной активности МВ. В частности, существуют данные, свидетельствующие о том, что тромбоцитарные МВ сами могут быть вовлечены в процесс агрегации, что связано с сохранением на их мембране рецепторов GPIIb/IIIa. Влияют ли на агрегацию тромбоцитов микровезикулы других клеток, в частности, эритроцитов, остается неясным.

Цель работы – изучение влияния МВ эритроцитов на процесс агрегации тромбоцитов.

Материалы и методы: Исследование проведено на 15 образцах крови здоровых доноров, стабилизированной 3,8% раствором цитрата натрия. Обогащенную тромбоцитами плазму получали центрифугированием крови (7 мин. при 1000 об./мин). Бестромбоцитарную плазму и эритроцитарную массу (ЭМ) выделяли центрифугированием (20 мин. при 3000 об./мин). ЭМ ресуспензировали в

физиологическом растворе в соотношении 1:2 и инкубировали при 37°C 24 часа. МВ выделяли согласно методике E. Dey–Hazra et al. [2010]. Спонтанную агрегацию тромбоцитов исследовали в условиях сдвигового потока на приборе собственной конструкции, в котором использован принцип, Н. Schmid-Schönbein (патент №2278381). Результаты обработаны с использованием критерия Вилкоксона.

Результаты исследования: Установлено, что МВ эритроцитов вызывали существенное угнетение спонтанной (поток-индуцированной) агрегации тромбоцитов - степень агрегации снижалась на 27%, а скорость на 39%. Механизм антиагрегационного действия МВ эритроцитов не вполне ясен, однако можно предположить, что они способны инактивировать один из ведущих индукторов агрегации - тромбин. В пользу этого свидетельствуют данные полученные нами ранее – МВ эритроцитов замедляли процесс фибринообразования, но не оказывали заметного влияния на процесс полимеризации фибрин-мономеров. Вероятно, образование в крови эритроцитарных МВ при состояниях, сопровождающихся тромбоциемией, может являться одним из защитных антитромботических механизмов.

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОПЕПТИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МОДЕЛИ ФОКАЛЬНОГО ИНСУЛЬТА У КРЫС CD

Туховская Е.А.

Филиал ФГБУН Института биоорганической химии им. академиков М.М.
Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Пущино (Россия)

E-mail: lenoktuk@rambler.ru

Целью нашего исследования было изучить влияние нейропептидных препаратов Церебролизин и Семакс на морфологию функции головного мозга крыс CD после перенесенного фокального инсульта. Инсульт моделировали внутрисосудистой окклюзией средней мозговой артерии под контролем локального мозгового кровотока. Окклюзия длилась 90 минут с последующей реперфузией. Препараты вводили животным в течение 21 дня. Церебролизин вводили внутривентрикулярно в дозе 1,54 мг/кг, Семакс - интраназально в дозе 0,165 мг/кг. Дозы были рассчитаны исходя из терапевтических доз для человека, с использованием коэффициента пересчета на крысу. Контролем служили животные с инсультом и введением физиологического раствора. Ложнооперированные животные служили отрицательным контролем. В течение 28 дней у животных тестировали моторную координацию (тест на вращающемся стержне) и локомоторную асимметрию (кетамин-индуцированное вращение). На 29 сутки мозг животных перфузировали через правый желудочек сердца 3% раствором параформальдегида. Изготавливали серийные криосрезы головного мозга, окрашивали крезоловым фиолетовым и при помощи 3D-реконструирования рассчитывали объем инфаркта. При тестировании локомоторной асимметрии эффективность проявил препарат Семакс. При тестировании моторной координации эффективен был препарат Церебролизин. При анализе объемов повреждения головного мозга было обнаружено, что введение Церебролизина способствовало достоверно значимому уменьшению объема инфаркта относительно контрольных животных. Таким образом, можно сделать вывод о наличии нейропротекторных эффектов у обоих препаратов. Однако более выражены эти свойства, в условиях исследования, были у препарата Церебролизин.

ПРОТОЛИТИЧЕСКИЕ РАВНОВЕСИЯ В РАСТВОРАХ 4,6-ДИ(ТРЕТ-БУТИЛ)-2-ТЕТРАГИДРО-1Н-1-ПИРРОЛИЛМЕТИЛ-1,3-ДИГИДРОКСИБЕНЗОЛА, 4,6-ДИ-(ТРЕТ-БУТИЛ)-2-ПИПЕРИДИНОМЕТИЛ-1,3-ДИГИДРОКСИБЕНЗОЛА

Костенко Е.В., Ковальчук Т.В.

Белорусский государственный университет, Минск (Республика Беларусь)

E-mail: che.kostenko@mail.ru

Производные фенольного ряда изучаются в качестве лигандов для синтеза металлокомплексов с антимикробной и антивирусной активностью, а также материалов с различными физико-химическими свойствами. Особое внимание к вышеуказанным органическим соединениям обусловлено наличием у них антиоксидантной и антивирусной активности. Однако информация о кислотно-основных свойствах данных производных, которая необходима для разработки методики синтеза биоактивных металлокомплексов и определения их констант устойчивости, практически отсутствует. В связи с этим научный и практический интерес представляет исследование физико-химических свойств производных фенольного ряда в растворе, а также выявление у них биологической активности.

Нами синтезированы и охарактеризованы производные 1,3-дигидроксибензола: 4,6-ди(трет-бутил)-2-тетрагидро-1Н-1-пирролилметил-1,3-дигидроксибензол (I), 4,6-ди(трет-бутил)-2-пиперидинометил-1,3-дигидроксибензол (II).

Представленные органические соединения I и II могут участвовать в протолитических равновесиях и проявлять кислотные и основные свойства.

Рассчитанные на основании данных потенциометрического титрования в водно-этанольных растворах (1:1) константы диссоциации по кислотному типу (pK_{A1}) составляют соответственно $7,6 \cdot 10^{-10}$ и $5,8 \cdot 10^{-11}$, а константы протонирования аминогруппы (pK_{B1}) – $8,5 \cdot 10^{-6}$ – $1,2 \cdot 10^{-5}$ соответственно.

Проведенный первичный фармакологический скрининг свидетельствует о том, что соединения I и II обладают умеренной ингибирующей активностью ($MIC > 100$ мкг/мл) в отношении грамотрицательных бактерий. Грамположительные бактерии более чувствительны к вышеуказанным соединениям, их рост подавляется при концентрациях 25–50 мкг/мл. Производные 1,3-дигидроксибензола также проявляют высокую антифунгальную активность ($RI = 100\%$) в отношении плесневых грибов *Alternaria alternata*.

ИНДУКЦИЯ СИСТЕМНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ ШПИНАТА К ФИТОПАТОГЕНАМ МЕТАБОЛИТАМИ БАКТЕРИЙ *PSEUDOMONAS PUTIDA* И *PSEUDOMONAS AURANTIACA*

Апалько Е.В.

Белорусский государственный университет, Минск (Республика Беларусь)

E-mail: elenochka132@yandex.ru

Известно, что непатогенные бактерии *Pseudomonas* ризосферной группы могут стимулировать у многих видов растений индукцию неспецифической устойчивости к фитопатогенам по ISR-типу. Молекулярные детерминанты, синтезируемые бактериями и обуславливающие запуск каскада защитных реакций растений, исследованы недостаточно и встречаемые в литературе данные касаются, в основном, липополисахаридов и некоторых сидерофоров.

Целью данной работы являлось исследование способности соединений, синтезируемых бактериями *Pseudomonas aurantiaca* В-162/498 и *Pseudomonas putida* F19, индуцировать системную устойчивость у сельскохозяйственных растений.

В качестве элиситоров для обработки проростков шпината сорта Матадор были использованы пиовердины, феназиновые антибиотики, гиббереллины, внеклеточные метаболиты (культуральная жидкость, освобожденная от клеток), а также комплекс внутриклеточных веществ (дезинтегрированные клетки). В контрольных пробах почву обрабатывали водой. Индукцию системной устойчивости растений бактериальными метаболитами проводили с использованием системы искусственного заражения проростков спорами фитопатогенных грибов родов *Botrytis*.

В ходе серии экспериментов было установлено, что обработка почвы в прикорневой зоне десятисуточных проростков шпината гиббереллинами и феназинами показала снижение поражаемости на 57% и 22% соответственно. При обработке дезинтегрированными клетками с культуральной жидкостью *P. aurantica* В-162/498, *P. putida* F19 и пиовердинами (*P. putida* F19) было отмечено снижение поражаемости на 10%.

Также было установлено, что комплекс летучих метаболитов исследуемых представителей *Pseudomonas* способен снижать степень заражения растений шпината спорами *B. cinerea* на 12,3-12,9%.

Поскольку использованная система проведения исследования позволила пространственно разделить элиситор бактериального происхождения и фитопатогенные агенты, то приведенные результаты позволяют сделать вывод об индукции системной устойчивости у растений шпината гиббереллинами и феназинами, синтезируемыми *P. aurantica* В-162/498, пиовердинами – продуктами клеток *P. putida* F19, дезинтегрированными бактериальными клетками с культуральной жидкостью, а также комплексом летучих метаболитов исследуемых представителей *Pseudomonas*.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БЕНЗАТРОНОВОГО ЗОНДА АБМ С ФИБРИЛЛЯРНОЙ И НАТИВНОЙ ФОРМАМИ ИНСУЛИНА И ГЛОБИНА

Малиёв И.Л.¹, Романова М.В.¹, Вус Е. А.¹, Касторная А.П.¹, Горбенко Г.П.¹,
Трусова В.М.¹, Кирилова Е.², Кирилов Г.², Калниня И.²

¹Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков
(Украина);

²Даугавпилский университет, Даугавпилс (Латвия)

E-mail: independentpart@mail.ru

Одной из актуальных задач биофизических исследований является изучение свойств токсичных высокоупорядоченных белковых агрегатов (амилоидных фибрилл), в том числе и способов их детектирования. Известно, что образование амилоидных фибрилл в определённых тканях организма человека приводит к возникновению ряда эндокринных и нейрофизиологических заболеваний. В связи с этим важно иметь инструменты обнаружения подобных агрегатов белков. Одним из таких инструментов является метод флуоресцентной спектроскопии.

Целью данной работы являлось экспериментальное исследование взаимодействия аминокбензантронового зонда АБМ с инсулином и глобином, а также сравнение параметров связывания зонда с фибриллярной и нативной формами белков. Фибриллы были получены путем инкубации белков в глициновом буфере (рН 2.2) при температуре 60°C в течение 8 дней. Флуорометрическое титрование зонда белками

осуществляли на спектрофлуометре СМ 2203. С ростом концентрации белков наблюдалось увеличение интенсивности флуоресценции зонда и смещение максимума флуоресценции в коротковолновую область, что свидетельствует о связывании белков с зондом.

При аппроксимации экспериментальных данных с помощью модели Ленгмюра, были получены параметры связывания АБМ с белками: константа ассоциации (K_a), стехиометрия связывания (n), молярная флуоресценция (α).

Значения K_a и α для АБМ, связанного с фибриллярными белками, оказались существенно больше, что свидетельствует о возможности его использования в качестве амилоидного маркера.

Работа была выполнена при поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований (проект № Ф41.4/014).

ВЛИЯНИЕ ФЕНАЗИН-1,6-ДИКАРБОКСИЛАТА, СИНТЕЗИРУЕМОГО БАКТЕРИЯМИ *P. CHLORORAPHIS* КМБУ rhz 139, НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК U-251 MG – ГЛИОМЫ ЧЕЛОВЕКА

Феклистова И.Н., Беляев С.А.

Белорусский государственный университет, УЗ Национальная антидопинговая лаборатория, Минск (Беларусь)

E-mail: feklistova_iren@rambler.ru

Известно, что некоторые из антибиотиков феназинового ряда обладают противоопухолевой активностью и действуют на молекулярном уровне, вызывая повреждения ДНК путем интеркаляции между парами азотистых оснований и нарушения вторичной спирализации ДНК за счет взаимодействия с топоизомеразой II. Так, например, бис(феназин-1-карбоксамид) оказывает ингибирующее действие на клетки линий P388 лейкемии, легочной карциномы человека, XR5944 – соединение феназинового ряда – подавляет развитие рака груди и т.д.

В настоящей работе исследована способность антибиотика феназин-1,6-дикарбоксилата, выделенного из культуральной жидкости *P. chlororaphis* КМБУ rhz 139, подавлять рост клеток глиомы человека линии U-251 MG.

Для изучения цитотоксического эффекта и времени его проявления в динамике роста культуры клеток глиомы человека U-251 MG в питательную среду вносили препараты антибиотика в концентрациях 0,625–10 мкг/мл. Подсчет живых клеток проводили через 24, 48 и 72 ч после внесения феназинов и исследовали особенности морфологии клеток.

Через 24 ч после внесения феназин-1,6-дикарбоксилата, синтезируемого *P. chlororaphis* КМБУ rhz 139, в культуре не выявлено выраженных изменений в морфологии клеток и рисунке монослоя по сравнению с контрольной культурой (без внесения препаратов антибиотиков). Действие феназин-1,6-дикарбоксилата, проявлялось через 48 ч и носило двоякий характер: дозы антибиотика в пределах 0,625–3,750 мкг/мл оказывали цитостатический эффект. При дальнейшем увеличении дозы феназин-1,6-дикарбоксилата наблюдался цитотоксический эффект: 100 %-ная гибель клеток наступала при 10 мкг/мл (IC50 7,1 мкг/мл). Цитотоксический эффект антибиотика выражался в вакуолизации клеток и отслоении части клеток от поверхности флакона.

Таким образом, впервые установлено, что антибиотик феназин-1,6-дикарбоксилат, выделенный из культуральной жидкости *P. chlororaphis* КМБУ rhz 139, способен

оказывать прямой цитотоксический эффект в отношении клеток глиомы человека линии U-251 MG.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ИНФРАКРАСНОГО СВЕТА И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА УРОВЕНЬ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ В КОСТНОМ МОЗГЕ МЫШЕЙ

Ивлев Е.Д.

Нижегородский государственный университет им. Лобачевского, Нижний Новгород
(Россия)

E-mail: egorivlev@gmail.com

Одна из важнейших современных проблем биологии – это проблема воздействия ионизирующего излучения на организмы. С развитием технологий мы все чаще сталкиваемся с ним в нашей повседневной жизни. Ионизирующее излучение приводит к мутациям, хромосомным aberrациям, что в конечном итоге приводит к возникновению опухолей, клеточной гибели и соматическим болезням.

Наибольший интерес у исследователей в последнее время вызывает феномен адаптивного ответа. Суть радиационного адаптивного ответа заключается в том, что предварительное облучение в низких дозах приводит к повышению устойчивости объекта к последующему воздействию радиации в больших, повреждающих дозах. Если адаптирующая и выявляющая доза являются агентами разной природы, то такой феномен называется перекрестным адаптивным ответом.

Целью данной работы являлось: изучение комбинированного действия инфракрасного света и ионизирующей радиации на индукцию перекрестного адаптивного ответа в костном мозге мышей.

Оценка цитогенетического повреждения у всех животных проводилась с применением микроядерного теста.

Данные полученные в ходе исследования показали что:

1. Облучение мышей инфракрасным светом, модулированным частотой 101 Гц, не влияло на уровень спонтанных цитогенетических повреждений в костном мозге.

2. Комбинированное воздействие инфракрасным светом и рентгеновским излучением в дозе 1,5 Гр уменьшало уровень цитогенетических повреждений по сравнению с таковым при облучении мышей только одной дозой 1,5 Гр, т.е. наблюдался перекрестный адаптивный ответ.

3. Последовательное адаптирующее воздействие инфракрасным светом и рентгеновским излучением в дозе 10 сГр не влияло на величину перекрестного адаптивного ответа у мышей.

БЕЛКИ ЦИТОСКЕЛЕТА В ЯДРЕ: ЯДЕРНЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ АЛЬФА-АКТИНИНА 4

Хотин М.Г., Туроверова Л.В., Аксенова В.Ю., Пинаев Г.П., Тентлер Д.Г.

ФГБУН Институт Цитологии РАН, Санкт-Петербург (Россия)

Обнаружение в ядре актина и ряда актин-связывающих белков, таких как зиксин, паксиллин, винкулин, гельзолин, альфа-актинин 4 и др., стало ключевым этапом в исследовании возможных механизмов участия цитоскелета в регуляции экспрессии генов. Установлено, что актин принимает участие в регуляции активности всех трех РНК-полимераз, ремоделировании хроматина, транспорте и созревании мРНК. Однако о роли других типичных цитоскелетных белков в ядре известно крайне мало. Объектом

нашего исследования является актин-связывающий белок альфа-актинин 4, функции которого в ядре не известны. Для решения этой задачи исследован состав ядерных белковых комплексов с которыми взаимодействует альфа-актинин 4 или в состав которых он входит. Методами иммунопреципитации, двумерного электрофореза и масс-спектрометрии установлено, что ядерный альфа-актинин 4 взаимодействует с белками и белковыми комплексами, участвующими в транскрипции и созревании мРНК. В состав этих комплексов входят белки гетерогенного рибонуклеопротеинового семейства, транскрипционный фактор NF-kappaB, актин. Данные масс-спектрометрии подтверждены методами иммунохимии.

Для выявления многообразия этих комплексов и их индивидуального состава методом гель-хроматографии разделены, в соответствии с их массой, ядерные белковые комплексы, выделенные из клеток линии А431. Полученные фракции, содержащие белки и белковые комплексы проанализированы методом иммуноблотинга с антителами против альфа-актинина 4. Выявлено наличие альфа-актинина 4 в двух фракциях, полученных в результате хроматографического разделения. Эти фракции соответствуют белковым комплексам с различной массой. Вероятно, эти комплексы выполняют разные функции в ядре и, как следствие, альфа-актинин 4 принимает участие в различных процессах. Планируется исследование индивидуального состава этих комплексов.

Исследование поддержано грантом РФФИ - 10-04-00174-а.

КОФЕИН МОДУЛИРУЕТ ЭФФЕКТЫ РАДИАЦИИ ПРИ ВВЕДЕНИИ ЕГО ОБЛУЧЕННЫМ МЫШАМ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РЕНТГЕОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Асадуллина Н.Р., С.В. Гудков, В.И. Брусков

ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино
(Россия)

E-mail: nelly_as09@hotmail.com

Ранее было показано, что пуриновые соединения способны модулировать эффекты радиации, увеличивая выживаемость облученных в летальной дозе животных. Известно, что кофеин так же представляет собой пурин. Целью данного исследования было изучение свойств кофеина после введения его облученным рентгеновским излучением мышам.

Показано, что при внутрибрюшинном введении через 15 мин после воздействия рентгеновского излучения в дозе 7 Гр кофеин влияет на выживаемость животных и содержание форменных элементов в периферической крови самцов мышей Kv:SHK. При введении кофеина после облучения в концентрации ~ 45 мкг/г, оставались живыми в течение 30 дней приблизительно 40 % животных при 100% гибели в контроле. При этом кофеин уменьшает тяжесть радиационной лейко- и тромбопении, увеличивая количество форменных элементов крови у облученных животных. Влияние кофеина на цитотоксические повреждения, такие как образование микроядер (МЯ) в полихроматофильных (ПХЭ) эритроцитах красного костного мозга мышей исследовано с помощью метода микроядерного теста. Кофеин при внутрибрюшинном введении его после воздействия рентгеновского излучения в дозе 1,5 Гр приводит к значительному уменьшению количества ПХЭ с МЯ в костном мозге мышей (на ~ 55 %). Таким образом, показано, что кофеин в существенной мере модулирует эффекты радиации при введении его облученным животным, увеличивая выживаемость, снижая тяжесть радиационной лейко- и тромбопении, а так же защищает клетки костного мозга

мышей от цитогенетических повреждений вызванных воздействием рентгеновского излучения.

Работа поддержана грантами РФФИ (10-10-04-00949-а; 04-00800-а) и Президента РФ для поддержки молодых российских ученых (МК-108.2010.4).

RAPD – АНАЛИЗ САМООПЫЛЯЕМЫХ ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ СЕЛЕКЦИИ КБГУ

Гогова Ф.М., Паритов А.Ю.

ФГБОУ ВПО Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М.
Бербекова, Нальчик (Кабардино-Балкарская Республика)

E-mail: *fatima.gogova@mail.ru; Paritov@mail.ru*

За последние 15 – 20 лет накоплены многочисленные данные по организации геномов злаковых культур, выполнено картирование и маркирование многих локусов хозяйственно – ценных признаков. Решающей задачей современных молекулярно – генетических исследований является использование теоретических достижений для разработки ДНК – технологий с целью практического их использования. Применение молекулярных маркеров открывает определенные перспективы для изучения генетической природы количественных признаков путем маркирования локусов, что определяет их развитие.

Одним из методов исследований является RAPD анализ. RAPD (random amplified polymorphic DNA) — произвольно амплифицированная полиморфная ДНК — продукт ПЦР с произвольными праймерами. Данный метод служит своеобразным экспресс-методом выявления генетического полиморфизма, что особенно актуально для малоизученных линий кукурузы.

Идентификация генов, определяющих хозяйственно-ценные признаки кукурузы, на основе анализа их генома, позволит за очень короткое время оценить генетические возможности любой линии и гибрида кукурузы и создать высокопродуктивные линии и гибриды без многолетних полевых селекционных работ.

В наших работах использованы линии и гибриды кукурузы селекции КБГУ, склонные к проявлению многопочатковости, а так же образцы из коллекции ВИР. Для RAPD-анализа применялись короткие праймеры длиной 10 нуклеотидов. Наиболее информативными оказались праймеры ОРА02, ОРА19 и ОРН13. Исходя из результатов амплификации, можно говорить о существенном различии на уровне нуклеотидных последовательностей между некоторыми образцами, а также удивительном сходстве ряда гибридов и линий из различных источников.

Подобные данные в дальнейшем могут быть использованы в разработке системы ДНК-маркеров QTL.

ВОЗМОЖНОСТИ И УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНЕ

Искуссных И.Ю.^{1,2}, Попов А.Л.^{2,3}

¹Воронежский государственный университет, Воронеж (Россия)

²Пушкинский государственный естественно-научный институт, Пушкино (Россия)

³ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пушкино (Россия)

Нанотоксикология как самостоятельная область наномедицины в настоящее время находится в самом начале своего развития. Информация о потенциально опасных эффектах наночастиц на организм человека плохо систематизирована, а имеющиеся данные зачастую требуют подтверждения на других, более релевантных моделях. Активное внедрение наноматериалов в клиническую медицину требует глубокого знания потенциальных рисков и побочных эффектов, сопряженных с использованием этих материалов

Поступление наночастиц в организм человека возможно ингаляционным, пероральным, перкутаным и парентеральным (в случае введения лекарственных и диагностических агентов, конъюгированных с наночастицами) путями. Искусственно созданные нанобъекты обладают свойствами, не существовавшими в природе ранее или не встречавшимися в определенном контексте (например, в организме человека). Поскольку организм состоит из сложным образом организованных молекул, на определенном уровне его вполне правомочно описывать в терминах нанобъектов (таких как, например, рибосома, скользящая по нити мРНК или везикулы, перемещающиеся внутри клетки по «канатам» цитоскелета). Возможная опасность искусственных наночастиц связана с тем, что они могут начать взаимодействовать с естественными нанобъектами непредсказуемым образом. Перспективы использования наноматериалов велики, однако не стоит забывать и в возможностях неконтролируемого действия наночастиц на организм человека.

ВЛИЯНИЕ ПУЛИКАРИНА НА УРОВЕНЬ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО $[Ca^{2+}]$ В ТРОМБОЦИТАХ

Хошимов Н.Н., Алланазарова И.А., Носиров К.Э., Усманов П.Б.,
Хушбактова З.А.

Институт Биоорганической химии им. С.Азимова АНРУз, (Узбекистан)

E-mail: indira2005@mail.ru

Показано что флавоноид пуликارين выделенный из растений *P.salviifolia* представляет собой 6,3'-дигидрокси-3,5,7,4'-тетраметоксифлавоон и является эффективным ингибитором АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов.

С целью уточнения некоторых механизмов антиагрегантного действия флавоноида пуликарина, было исследовано его влияние на уровень внутриклеточного и мембраносвязанного Ca^{2+} с использованием флуоресцентных зондов Fura-2/AM и хлортетрациклина (ХТЦ). Известно что АДФ приводит к резкому увеличению внутриклеточной концентрации $[Ca^{2+}]$. Для того, чтобы определить, основано ли действие пуликарина на прирост цитоплазматической концентрации Ca^{2+} , индуцированного АДФ, эксперимент проводился в присутствии и без физиологических концентраций Ca^{2+} .

В контроле в присутствии и без физиологических концентраций Ca^{2+} выявлен прирост флуоресценции Fura-2/AM и ХТЦ, индуцированный АДФ.

При исследовании действий пуликарина на прирост флуоресценции Fura-2/AM, индуцированный АДФ, в отсутствие внеклеточного Ca^{2+} , выявлено, что пуликарин дозозависимо угнетает высвобождение Ca^{2+} из внутриклеточных депо. При этом полное подавление прироста цитоплазматической концентрации Ca^{2+} не наблюдалось. В то же время на фоне пуликарина, в присутствии внеклеточного Ca^{2+} , флуоресценция Fura-2/AM, индуцированная АДФ была значительно больше, чем в отсутствие внеклеточного Ca^{2+} , что говорит о том, что пуликарин угнетает только высвобождение Ca^{2+} из внутриклеточных депо.

Эти предположения подтверждаются в исследованиях действия пуликарина на фоне блокатора Ca^{2+} верапамила. На фоне верапамила пуликарин незначительно угнетал прирост уровня внутриклеточного Ca^{2+} , индуцированного АДФ.

При связывании АДФ с соответствующими рецепторами на мембране тромбоцитов, образуются промежуточные соединения, которые стимулируют высвобождение кальция из депо.

В исследованиях действия пуликарина на фоне форсколина (активатора аденилатциклазы), выявлено, что пуликарин дозозависимо усиливал ингибирующее действие форсколина на АДФ- индуцированное повышение внутриклеточного кальция.

В случае с использованием флуоресцентных зондов ХТЦ, на фоне пуликарина также наблюдалось значительное угнетение флуоресценции мембраносвязанного Ca^{2+} в отсутствие физиологических концентраций Ca^{2+} . Возможно, угнетение флуоресценции мембраносвязанного Ca^{2+} , связано с ингибированием пуликарина высвобождения кальция из депо.

Полученные результаты показывают, что ингибирующий эффект пуликарина на АДФ-индуцированную агрегацию тромбоцитов связан с угнетением прироста цитоплазматической концентрации Ca^{2+} из депо тромбоцитов.

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЛАКТОБАКТЕРИЙ МОЛОКА

Евланова С.И., Жукова Е.В.

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А.Тимирязева, Москва (Россия)

Московская Сельскохозяйственная Академия им. К.А. Тимирязева, Москва
(Россия)

E-mail: heven2289@gmail.com

Еще в 1886 г. немецкий ученый Дюбуа отметил изменение роста микроорганизмов в магнитном поле. Исследования, проведенные позднее, показывали неоднозначные результаты, но чаще всего наблюдалось угнетение роста и развития микроорганизмов.

Для исследования влияния магнитного поля на качественный и количественный состав лактобактерий, мы провели обработку молока магнитным полем, которое имело следующие характеристики: однородное, частотой 38Гц, форма волн - ровная. Молоко обрабатывалось в течение 120 мин. Учет изменения количества и состава микроорганизмов молока проводился методом посева на плотную питательную среду «гидролизованное молоко Боданова» в трехкратной повторности и методом подсчета клеток на фиксированных окрашенных препаратах.

В ходе эксперимента были выявлены медленно растущие микроорганизмы, к которым относятся психрофилы, культивируемые при температуре 10°C. К быстрорастущим микроорганизмам молока следует отнести мезофилов,

культивируемых при температуре 27°C. Анализ полученных данных позволил наблюдать изменение состава и количества лактобактерий в молоке. Через 5, 10 и 18 ч при всех температурных параметрах наблюдается увеличение кокковых форм микроорганизмов и снижение количества палочковидных бактерий. Можно сделать вывод, что магнитное поле сильнее воздействует на палочки, подавляя их рост.

Наиболее интенсивные изменения состава микробиоты происходили при температуре 27°C. Кроме того, данные, полученные сразу после обработки магнитным полем, показали наличие единичных экземпляров микроорганизмов, в отличие от проб, не обработанных магнитным полем, в которых обсемененность была на уровне $8 \cdot 10^3$ КОЕ/мл. Обработка магнитным полем может позволить увеличить время бактерицидной фазы, достаточной для транспортировки молока на предприятие молочной промышленности.

ГЛОБАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР FUR КОНТРОЛИРУЕТ ЭКСПРЕССИЮ ГЕНА ГЕМОЛИЗИНА II *BACILLUS CEREUS*

Ковалевская Ж.И.¹, Глазунова О.А.², Солонин А.С.¹

¹ФГБУН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, Пущино (Россия)

²Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово (Россия)

E-mail: hemolysin@rambler.ru

Цитолитические токсины, продуцируемые микроорганизмами внутри организма хозяина, играют главную роль в развитие заболеваний. *B. cereus* синтезирует ряд токсинов, которые способствуют развитию инфекции, и может вызывать диарейный и эметический синдромы, а также заболевания глаз, нервной системы, маститы, сепсис, пневмонию, эндокардит, менингит, энцефалит и другие болезни у человека. Несмотря на то, что токсины *B. cereus* активно изучаются, на сегодняшний день весьма малоизвестно об их генетической регуляции. Недавно был описан белок Fur (ferric uptake repressor), регулирующий как процессы усвоения и накопления железа бактериальной клеткой, так и биосинтез некоторых факторов патогенности. Минимальный сайт узнавания Fur представляет собой 15-ти нуклеотидный инвертированный повтор 7-1-7, с которым связывается димер Fur. Такой сайт был обнаружен в промоторной области гена гемолизина II. Целью данной работы было показать, что Fur контролирует экспрессию гена гемолизина II *B. cereus* *in vivo*.

Была сконструирована плазида рНТ01-FurKan, которая обеспечивает сверхсинтез белка Fur, и в которой ген устойчивости к хлорамфениколу заменен на ген устойчивости к канамицину. Полученная плазида была трансформирована в разные штаммы *B. subtilis* (*B. subtilis* BD 170, BD 170-EN2 и BD 170-EN2R), и затем проведена сравнительная оценка экспрессии гемолизина II по гемолитической активности полученных рекомбинантных штаммов на питательных средах разного состава. Максимальный эффект Fur проявлялся на ранних стадиях бактериального роста. Добавление в питательную среду Fe^{3+} приводило к понижению экспрессии HlyII, что проявлялось в снижении гемолитической активности в 2 раза, а повышение уровня транскрипции Fur приводило к дополнительному понижению гемолитической активности ещё в 4 раза. Совместное действие обоих транскрипционных регуляторов

Fur и HlyIII полностью подавляло гемолитическую активность. Таким образом, железо регулирует экспрессию гемолизина II *B. cereus* через глобальный регулятор Fur.

Работа поддержана ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы.

ОСОБЕННОСТИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ И НАДМОЛЕКУЛЯРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИНУЛИНАЗ

Холявка М.Г., Ковалева Т.А., Артюхов В.Г.

ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, Воронеж (Россия)

E-mail: holyavka@rambler.ru

Проанализированы работы ряда авторов относительно структурно-функциональных свойств инулиназ, их молекулярной и надмолекулярной организации и механизма ферментативного гидролиза полифруктанов.

Показаны имеющиеся в литературе противоречия относительно надмолекулярной организации инулиназ, которые относятся не только к ферментам, полученным из различных видов одного рода (в качестве примера могут послужить роды *Kluyveromyces*, *Aspergillus* и *Arthrobacter*), но даже к энзимам, выделенным из разных штаммов одного и того же вида микроорганизма. Одни авторы утверждают, что инулиназа представлена только мономерной формой, другие показывают наличие четвертичной структуры в виде димера или даже тетрамера.

Путем сочетания атомно-силовой микроскопии с методами динамического светорассеяния, гель-хроматографии и электрофореза нами были определены размеры и молекулярные массы инулиназ различного происхождения. Установлено, что инулиназы из *Kluyveromyces marxianus* и *Aspergillus niger*, а также инулиназа I из *Helianthus tuberosus* образуют гетеродимеры, а инулиназы II и III представлены мономерными формами.

Из проведенного анализа работ вытекает, что исследования пространственных особенностей инулиназ необходимо расширять и развивать, так как вопрос о существовании надмолекулярной организации у этой группы энзимов до сих пор окончательно не решен. Остается открытым вопрос о целесообразности различной степени гликозилирования инулиназ, выделенных из ряда продуцентов.

Механизм расщепления инулиназой гликозидных связей также до конца не изучен. Ряд авторов утверждают, что ведущую роль в акте катализа играют карбоксильная группа остатка аспарагиновой кислоты и имидазольная группа гистидина. Другие же исследователи предполагают, что в активный центр фермента входят карбоксильные группы аспарагиновой и глутаминовой кислот, имидазольная и сульфгидрильная группы, остатки триптофана.

КЛОНИРОВАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО ГЕНА ГРАНУЛОЦИТ- КОЛОНИЕСТИМУЛИРУЮЩЕГО ФАКТОРА (ГКСФ) ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЭКСПРЕССИИ В РАСТЕНИЯХ РЯСКИ (*LEMNA MINOR* L)

Тарасенко И.В., Фирсов А.П., Гиляшова Н.В., Митюшкина Т.Ю., Долгов С.В.

Филиал ФГБУН Института биоорганической химии им. академиков М.М.

Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Пущино (Россия)

E-mail: starassenko@rambler.ru

Одним из приоритетных направлений развития современной биотехнологии является использование растительных систем в качестве биофабрик по производству белков - «биофарминг». В последнее время рядом авторов Ряска малая (*Lemna minor* L.)

рассматривается как перспективный объект для биофарминга, чему способствует высокая скорость роста (время удвоения биомассы от 36 часов) и большое количество белка (до 45% от массы). Целью нашей работы являлось клонирование гена гранулоцит - колониестимулирующего фактора (ГКСФ) в растительном экспрессионном векторе приемлемом для генетической трансформации ряски (*Lemna minor* L). ГКСФ - природный ростовой фактор, который специфически действует на частично детерминированные гемопэтические клетки-предшественники нейтрофильного ростка, а также регулирует некоторые функции зрелых нейтрофилов, включая хемотаксис, миграцию и образование супероксида. Эти эффекты лежат в основе способности экзогенного ГКСФ уменьшать продолжительность и тяжесть постхимиотерапевтической нейтропении. Аминокислотная последовательность ГКСФ была получена из базы данных DrugBan (DB00099). Для усиления экспрессии гена ГКСФ в растениях ряски была проведена оптимизация кодонного состава ДНК с помощью программы «Gene Composer». Дизайн наборов перекрывающихся олигонуклеотидов выполнен при использовании программы «Primo Optimum 3.6 Optimal Gene Synthesis And Expression». Сборка синтетических олигонуклеотидов осуществлялась методом ПЦР. Клонирование полученных фрагментов проводилось в три этапа. На первом этапе два фрагмента гена размером 350 и 250 н.п. были клонированы в векторе pUC18 по сайтам XbaI- KpnI и KpnI – SacI, соответственно. Далее фрагменты были объединены в векторе pUC18 по внутреннему сайту XhoI. В завершении полученная последовательность была перенесена в растительный экспрессионный вектор pBI121 промотора вируса мозаики цветной капусты CaMV. Идентичность клонированных фрагментов заданным на каждом этапе подтверждалась сиквенированием. Полученная плазида, обозначенная как pBIGCSF, была перенесена в штамм *A. tumefaciens* CBE21 с целью последующей агробактериальной трансформации растений ряски.

БИОСЕНСОР НА ОСНОВЕ УКСУСНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ИММОБИЛИЗОВАННЫХ В КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МАТРИЦЫ

Каманина О.А., Соколова О.А., Арляпов В.А., Рогова Т.В.

ФГБОУ ВПО Тульский государственный университет, Тула (Россия)

E-mail: o.a.kamanina@gmail.com

Биосенсоры на основе целых клеток микроорганизмов нашли широкое применение в экологических исследованиях и контроле биотехнологических процессов. Для иммобилизации целых клеток предложено множество подходов и методов, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. Среди различных методов иммобилизации биоматериала в последние 20 лет инкапсулирование в бимодальные кремнийорганические золь-гель матрицы привлекает особый интерес из-за простоты исполнения, экспрессности, нетоксичности, сохранения биологической активности биоматериала и доступности прекурсоров. Одними из перспективных микроорганизмов, на основе которых возможно создание амперометрических биосенсоров при использовании золь-гель технологии, являются уксуснокислые бактерии *Gluconobacter oxydans*. Таким образом, целью работы является разработка биораспознающих элементов биосенсора для детекции этанола на основе иммобилизованных в бимодальные кремнийорганические золь-гель матрицы микроорганизмов *Gluconobacter oxydans* sbsp. *industrius* ВКМ В-1280.

В работе получены биорецепторные элементы на основе микроорганизмов *Glucanobacter oxydans*, иммобилизованных в золь-гель матрицы. В состав матриц входят тетраалкоксисилан и полиэтиленгликоль 3000 с добавлением различного количества алкилалкоксисилана в качестве гидрофобной добавки. Для анализа реальных образцов работы выбран рецепторный элемент, характеризующийся максимальной чувствительностью (предел обнаружения 3 мкмоль/дм^3 , коэффициент чувствительности $118 \pm 3 \text{ нА} \cdot \text{дм}^3 / \text{мин} \cdot \text{ммоль}$) и высокой воспроизводимостью ($S_r = 0,5$ ($n=15$)). Проведена апробация полученного биосенсора при определении содержания этанола в коммерческих образцах водок. При статистической обработке полученных выборок экспериментальных данных методом гипотез показано, что результаты, полученные с помощью биосенсора различаются незначимо от определений референтными методами (пикнометрическим и рефрактометрическим) и от значений заявленных производителем.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержке молодых российских ученых – кандидатов наук, договор №16.120.11.4341-МК.

ИЗУЧЕНИЕ РОСТА БИОПЛЕНОЧНЫХ КУЛЬТУР В ПРИСУТСТВИИ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ

Клишевич Н.Г.

ГНУ Институт микробиологии НАН Беларуси, Минск, (Республика Беларусь)

E-mail: nataliklis@mail.ru

В последние годы большое внимание уделяется изучению развития биопленок как одной из основных стратегий выживания бактерий в окружающей среде. Исследования показывают, что большинство бактерий существуют в природных экосистемах в виде специфически организованных прикрепленных к субстратам биопленок. Это пространственно структурированные сообщества микроорганизмов связанные с поверхностью, функция которых зависит от сложной системы симбиотических взаимодействий. Микроорганизмы в биопленках отличаются от планктонных культур рядом существенных особенностей: сниженной чувствительностью к воздействию стрессовых факторов и биоцидов, повышенной физической, химической и метаболической стабильностью, высокой плотностью. Этим особенностям могут быть найдены объяснения при изучении взаимодействия микробных компонентов в структурированных сообществах.

Нами исследованы почвенные образцы трех нефтяных месторождений Гомельской области. Из них выделены 23 биопленки, способные активно расти в присутствии углеводородов нефти. На основании изучения морфологии колоний и клеток микроорганизмов, составляющих выделенные биопленки, а также установления их физиолого-биохимических свойств, они отнесены нами к родам *Rhodococcus*, *Bacillus* и *Pseudomonas*. Выделенные культуры адаптировались к гексадекану путем пассажей сопровождающихся повышением концентрации гексадекана в среде с 1 до 30 %. В результате отобрано 5 биопленочных микроорганизмов и изучена их способность к росту на минеральной среде Е-8 с нефтью и продуктами ее переработки. В использованной в исследованиях питательной среде единственным источником углерода являются углеводороды нефти, поэтому вначале начинают размножаться клетки микроорганизмов-деструкторов углеводородов. Затем рядом с их микроколониями начинается рост зависимых от них микроорганизмов-спутников. В результате возникают микроассоциации, в которых можно ожидать существования

взаимного влияния микробных компонентов друг на друга. При неоднократном рассеивании таких ассоциаций нам удалось получить ряд устойчивых биопленок, содержащих различные штаммы микроорганизмов.

АНАЛИЗ СЕМЯН ВИДА *LUPINUS POLYPHYLLUS* LINDL. МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ

Князева И.В.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород (Россия)

E-mail: knyazewa.inna@yandex.ru

Люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) используется в основном как сидеральная и декоративная культура. Ценными хозяйственными качествами этого травянистого многолетника являются неприхотливость к почве и климатическим условиям, в том числе юго-запада Черноземья, раннее созревание семян, высокая семенная продуктивность.

Изучение поверхности семенной кожуры и семени в разрезе, а также входящих в их состав химических элементов выполнено методом электронной микроскопии на растровом электронном микроскопе (SEM) фирмы «Quanta 600 Feg», оснащенный системой микроанализа Pegasus 2000.

Семена данного вида мелкие по сравнению с другими видами рода *Lupinus L.*, величиной около 4 мм, округлые, слабо сдавленные, от светлых до черных тонов, чаще темно-коричневые с мраморным рисунком. Неравномерность интенсивности пигментации приводит к образованию линий, полос, пятен или точек.

При сканировании на спермодерме различия в строении клеток наружных покровов не обнаружено. При анализе разреза семени наблюдается вытянутые клетки различной формы, имеющие зернистую структуру. Благодаря системе микроанализа кроме O, C и N обнаружено содержание 11 макроэлементов (Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, Cu), входящих в состав спермодермы и разреза семени, которые отличаются между собой по процентному соотношению. Для исследованных семян данного вида характерно преобладание алюминия, на втором месте находится калий, как в спермодерме, так и в разрезе семени. Содержание преобладающих элементов, входящих в состав семенной кожуры, составляет следующий элементный ряд: Al>K=Ca>Si> Cu. Семя в поперечном разрезе имеет несколько другой ряд: Al>K>P>Mg. Соотношение элементов в процентах относительно алюминия и калия показывает, что содержание других макроэлементов значительно ниже.

ИНСУЛИН – ВРЕМЯЗАДАТЕЛЬ ЦИРКАДИАННОГО РИТМА ПРОИЗВОЛЬНОЙ ЛОКОМОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ У КРЫС

Мистрюгов К.А.

ФГБОУ ВПО Самарский государственный университет, Самара (Россия)

E-mail: Mistryugov@yandex.ru

В течение многих лет исследователи считали, что инсулин в организме млекопитающих выполняет только гормональную функцию на уровне периферических тканей, однако в настоящее время появились доказательства наличия у этого вещества целого ряда негормональных эффектов, реализующихся на уровне различных структур центральной нервной системы, например гормон участвует в регуляции аппетита,

метаболизма и веса тела. В то же время, возможное влияние инсулина на функцию циркадианного осциллятора супрахиазматического ядра практически не изучено, несмотря на данные о наличии здесь инсулиновых рецепторов. В связи с этим была поставлена цель – изучить влияние однократного интраназального введения 0.2 мкг инсулина в различные моменты проецированного суточного цикла: 1, 7, 13 и 19 часов на циркадианный ритм произвольной локомоторной активности в беговом колесе. Статистически значимые изменения исследуемых показателей обнаружены в экспериментах, в которых инсулин вводили в 7 и 13 часов со статистически значимым фазовым сдвигом ритма в сторону опережения на 4.4 и 5.5 часа соответственно. Введение инсулина в 13 часов дополнительно вызывало укорочение периода циркадианного ритма произвольной локомоторной активности. Интраназальное введение инсулина в другие моменты проецированного суточного цикла (1 или 19 часов) не приводило к статистически значимым фазовым сдвигам и изменениям продолжительности периода циркадианного ритма. Инсулин не вызывал изменений суммарной суточной активности вне зависимости от времени введения. Интраназальное введение растворителя в контрольных экспериментах не вызвало статистически значимых изменений исследуемых показателей независимо от времени введения.

Полученные результаты указывают на возможную роль эндогенного инсулина в качестве фактора настройки циркадианного осциллятора в отсутствие основного физиологического времязадателя – циклической афферентации от фоторецепторов сетчатки.

БИОДЕСТРУКЦИЯ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ β-МЕТИЛНАФТАЛИНА В УСЛОВИЯХ Пониженной температуры

Коршунова Т.Ю., Сабиров А.А., Логинов О.Н.

ФГБУН Институт биологии Уфимского научного центра РАН, Уфа (Россия)

E-mail: tatyana.korshunova.1964@mail.ru

Среди многочисленных вредных веществ антропогенного происхождения, попадающих в окружающую среду, нефтепродуктам принадлежит одно из первых мест. Они вызывают изменение физических и биологических свойств и характеристик природной среды обитания, нарушают экологический баланс, что часто приводит к необратимым последствиям.

Целью данной работы являлось выделение и идентификация психроактивных микроорганизмов – деструкторов углеводов нефти, которые в дальнейшем могут послужить основой биопрепарата для ремедиации нефтезагрязненных почв.

Методом накопительных культур выделены 8 бактериальных изолятов, разлагавших нефть при температуре 4 - 5°C. Среди них оказались представители родов *Pseudomonas*, *Rhodococcus* и *Acinetobacter*.

Для определения деструктивной активности штаммы культивировали в жидкой минеральной среде Раймонда, используя в качестве единственного источника углерода β-метилнафталин (0,5%), убыль которого в процессе опыта определяли гравиметрическим методом.

Степень разложения β-метилнафталина под действием штамма *Pseudomonas* sp.1.1 составляла 38,7% - лучший результат среди изученных микроорганизмов. Другие штаммы утилизировали субстрат в основном в пределах 20,0- 33,3%.

На среде β -метилнафталином за 15 суток инкубирования количество микроорганизмов, относящихся к штаммам *Pseudomonas* sp.1.1, *Rhodococcus* sp. 3.3 и *Acinetobacter* sp. 4.3 возросло в 100 раз, а остальные штаммы демонстрировали рост титра на один порядок.

Выделенные штаммы могут активно развиваться при низких положительных температурах, что делает перспективным их использование для ликвидации последствий нефтяных загрязнений почв в регионах с активной нефтедобычей и коротким весенне-летним периодом.

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И ШТАММОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОПЛЁНКИ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Косиков А.И., Балко А.Б., Авдеева Л.В.

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАНУ, Киев
(Украина)

E-mail: neol2@mail.ru

В современной клинической практике наблюдается тенденция к возрастанию числа случаев заражения нозокомиальными инфекциями *Pseudomonas aeruginosa*, связанными со способностью этих микроорганизмов формировать биоплёнку. Проведение сравнительной характеристики процессов биоплёнкообразования у культур *P. aeruginosa*, выделенных из разных биотопов, позволит выявить общие закономерности, характерные для данного явления.

Целью наших исследований было изучение компонентного состава и штаммовых особенностей биоплёнки *Pseudomonas aeruginosa* различного происхождения.

В качестве объектов для исследования биоплёнкообразования использовали 12 штаммов *Pseudomonas aeruginosa*. Формирование биоплёнки наблюдали в стационарной системе на стекле. Параметры компонентов биопленки определяли путём обработки ультрамикротографических изображений образцов исследуемых культур.

Показано, что процесс биоплёнкообразования у исследованных штаммов проходит все этапы, предложенные Костертоном. Однако, было обнаружено ряд промежуточных стадий, которые расширяют и дополняют представление о формировании биопленки. Так, при переходе культур из планктонной формы в биоплёночную отмечено уменьшение размеров клеток в 2-3 раза. После прикрепления бактерий к поверхности стекла наблюдалось образование розеток, размер клеток которых практически не отличался от хаотично расположенных аналогов. На последующих этапах формирования биопленки в составе ее компонентов было отмечено дальнейшее уменьшение размеров клеток. Так, в конгломератах клетки уменьшались в 1,2 раза, а в составе тяжей – в 2 раза. Показано, что компоненты биопленки исследуемых культур обладали штаммоспецифическими особенностями. Например, в составе биоплёнки 5-ти культур преобладали тяжи, тогда как у остальных наблюдался избыток конгломератов. Значительной вариабельностью характеризовались, как размеры компонентов биопленки, так и площадь сформированных из них объединений. Данные особенности, а также различия в конформации были присущи сеткообразной структуре.

Таким образом, компонентный состав биопленки *P. aeruginosa* является стабильным у разных культур, тогда как штаммоспецифичность проявляется за счёт вариабельности размеров и их количественного соотношения.

МОРФОГЕНЕЗ ОРХИДНЫХ (СЕМ. *ORCHIDACEAE* JUSS.) В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Шейко Е.А.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев (Украина)

E-mail: lenasheyko@mail.ru

Исследования морфогенетического потенциала клеток эксплантов необходимы для решения проблемы возобновления, размножения цветковых растений и создания высокоэффективных технологий массового получения растений редких и исчезающих видов, к которым относятся представители сем. *Orchidaceae* Juss. Универсальность путей морфогенеза в природе и культуре *in vitro* позволяет выбрать модель для экспериментального изучения основных его закономерностей. Такой моделью могут быть как вегетативные, так и генеративные органы растений. В наших исследованиях по культивированию *in vitro* использовались экспланты из стебля, завязей, семязачатков и пыльников дикорастущих орхидных. В результате проведенных работ были получены каллусные культуры вегетативных и генеративных органов 11 видов орхидных.

Цитологический анализ полученных нами каллусных культур показал ряд специфических особенностей. В частности, в каллусах завязей, семязачатков и пыльников были выявлены меристематические очаги, что указывает на начало процессов дедифференциации. Деление клеток меристематических очагов приводило к последующему образованию лигнифицированных элементов сосудов и трахеид.

Другой путь морфогенеза в меристематических очагах – это спонтанный эмбриогенез. Каллусная клетка при этом покрывалась плотной оболочкой, обособляясь от окружающих клеток, увеличивалась и изменяла окраску. Такая клетка делилась и в результате закладки ориентированных клеточных перегородок давала начало четырехклеточной структуре (тетраде), все клетки которой были расположены линейно. В результате деления клеток тетрады появлялся многоклеточный эмбриоид.

Таким образом, в результате проведенных исследований получены каллусные культуры из вегетативных и генеративных органов 11 видов орхидных флоры Украины, цитоморфологический анализ которых показал высокий морфогенетический потенциал каллусных культур завязей, семязачатков и пыльников в связи с появлением меристематических очагов и соматических эмбриоидов.

ПОИСК МИНИМАЛЬНОГО ФРАГМЕНТА МРНК S10-ПОДОБНОГО ОПЕРОНА АРХЕИ *METHANOCOCCUS JANNASCHII*, СВЯЗЫВАЮЩЕГОСЯ С РИБОСОМНЫМ БЕЛКОМ L4

Михайлина А.О., Сарских А.В., Костарева О.С., Тищенко С.В., Гарбер М.Б.

ФГБУН Институт белка РАН, Пущино (Россия)

E-mail: lisenok020388@mail.ru

В бактериях и археях экспрессия генов рибосомных белков в большинстве оперонов регулируется по принципу «обратной связи». Хорошо известным примером такой регуляции в *Escherichia coli* является S10 оперон, содержащий гены 11 рибосомных белков, синтез которых регулируется как на уровне трансляции, так и транскрипции рибосомным белком L4. Регуляция зависит от некодирующего лидерного 172-нуклеотидного участка мРНК с 5'-конца от первого гена оперона. В археях область S10-подобного оперона отличается от бактериальной, она короче и первым геном является ген рибосомного белка L3 (*rpl3*), причем 5'-нетранслируемая

область(5'-НТО) мРНК *grl3* не содержит детерминант, похожих на участки связывания бактериального белка L4.

Ранее нами было показано, что добавление архейного рибосомного белка L4 *Methanococcus jannaschii* (MjaL4) в бесклеточную сопряженную систему транскрипции-трансляции *in vitro* специфически ингибирует синтез белка L3 *M.jannaschii* (MjaL3) с плазмиды, кодирующей 25-нт 5'-НТО мРНК и ген *grl3*.

Целью данной работы является определение минимального участка связывания белка MjaL4 на мРНК белка MjaL3 и получение короткого фрагмента мРНК для кристаллизации архейного регуляторного комплекса. Для уточнения участка связывания белка MjaL4 в пределах структурной части гена *grl3* нами были созданы несколько генетических конструкций, которые кодируют фрагменты мРНК различной длины с вариациями длин 5'-НТО и структурной части гена *grl3*. С помощью анализа взаимодействия MjaL4 с этими фрагментами мРНК методом электрофореза в неденатурирующих условиях был найден довольно короткий (63 н.о.) фрагмент архейной мРНК, специфически связывающийся с белком MjaL4. Следующим этапом нашей работы будет поиск условий кристаллизации архейного регуляторного комплекса и, в случае необходимости, оптимизация длины фрагмента мРНК.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Программы МКБ РАН.

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФИБРИЛЛЯРНОГО ГЛОБИНА С МОДЕЛЬНЫМИ МЕМБРАНАМИ

Романова М.В.¹, Малиёв И.Л., Вус Е.А., Касторная А.П., Горбенко Г.П.,
Трусова В.М., Молотковский Ю.Г.²

¹Харьковский национальный университет имени В.Н Каразина, Харьков (Украина)

²ФГБУН Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской Академии наук, Москва (Россия)

E-mail: romanova-mari@mail.ru

Отложение в различных тканях организма фибриллярных белковых агрегатов является причиной конформационных заболеваний человека, таких как болезни Альцгеймера и Паркинсона, диабет II типа и др. Один из путей токсичности таких агрегатов связан с их воздействием на структурно-функциональное состояние биомембран. При исследовании механизмов такого воздействия используются модельные системы, состоящие из липидных везикул и белковых агрегатов полученных *in vitro*.

Целью данной работы являлось изучение молекулярных особенностей взаимодействия фибрилл глобина с липосомами разного состава. Фибриллы глобина получали путем инкубации белка в глициновом буфере (pH 2.2) при температуре 60°C в течение 8 дней. Для оценки степени связывания белковых агрегатов с липосомами анализировали эффективность переноса энергии от триптофановых остатков глобина к антрилвинильному (АВ) флуорофору, ковалентно присоединенному к фосфатидилхолину (ФХ). Липидные везикулы формировали из смесей ФХ с фосфатидилсерином (10, 20 и 40 мол % ФС) и кардиолипином (5,11 и 25 мол % КЛ). При увеличении концентрации фибриллярного глобина наблюдалось увеличение интенсивность флуоресценции АВ во всех типах модельных мембран. Обнаружено, что наиболее эффективно перенос энергии от триптофана к АВ происходит при взаимодействии фибриллярного глобина с нейтральным ФХ. Кроме того не выявлено

строгой корреляции между зарядом липидного бислоя и степенью связывания фибрилл глобина с мембранами. Полученные результаты позволяют предположить, что ассоциация фибриллярного глобина с липидами определяется, главным образом, гидрофобным взаимодействием.

Работа была выполнена при поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований (проект № Ф41.4/014).

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КРЫС ПРИ АКТИВАЦИИ АЛЬФА-АДРЕНЕРГИЧЕСКИХ РЕЦЕПТОРОВ И ПРИ ВВЕДЕНИИ АНТАГОНИСТА РЕЦЕПТОРОВ КИССПЕПТИНА

Пустовалов А.С., Матвиенко М.Г., Бузинская Н.А., Держинский Н.Э.

УНЦ Институт биологии Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Киев (Украина)

E-mail: *grandmaster.majority@gmail.com*

Пептид 234, являясь антагонистом рецепторов кисспептина, блокирует эффекты последнего в гипоталамо-гипофизарно-гонадальной оси, предотвращая активацию половой системы. Исследование данного механизма супрессии рассматривается в перспективе коррекции раннего пубертата, при разработке противозачаточных средств, а также для лечения разнообразных опухолей. На этом не исчерпывается интерес исследования спектра действия пептида 234. В данном эксперименте изучается аспект влияния антагониста рецепторов кисспептина на половую систему. На репродуктивную функцию в значительной мере влияет альфа-адренергическая система головного мозга, представленная норадренергическими нейронами главным образом в области голубого пятна, гиппокампа и в большей части коры. Но вопрос взаимодействия альфа-адренергической и кисспептинергической систем остается открытым. Потому данная работа посвящена изучению взаимодействия альфа-адренергической и кисспептинергической систем при условиях активации альфа-адренергических рецепторов на фоне инъекций антагониста рецепторов кисспептина на самцах крыс трехмесячного возраста. Животные разных групп получали физиологический раствор (контрольная группа), мезатон (активатор альфа-адренорецепторов), пептид 234 (антагонист рецепторов кисспептина) и мезатон на фоне пептида 234, соответственно. Функциональная активность тестикул крыс оценивалась на основе таких морфометрических показателей: диаметр тестикулярных канальцев и площадь поперечного сечения ядер клеток Лейдига.

Результаты проведенных исследований показали, что площадь поперечного сечения ядер клеток Лейдига и диаметр тестикулярных канальцев значительно увеличились у крыс после введения мезатона, что свидетельствует об усилении тестикулярной активности. Инъекции пептида 234 как на фоне физиологического раствора, так и на фоне мезатона, повлияли на достоверное уменьшение измеряемых морфометрических параметров гонад, что связано с понижением синтетической функции гонад. Пептид 234 оказал мощное супрессирующее действие на активность тестикул крыс, невзирая на активацию мезатоном. Введение блокатора рецепторов кисспептина отменило активацию гонад мезатоном, что позволяет судить о торможении половой активности. Таким образом, активация половой функции зависит как альфа-адренергической, так и кисспептинергической системы. Блокада какой-либо из этих систем подавляет активацию половых желез.

РЕКОМБИНАНТНЫЕ АНТИТЕЛА КАК ИНСТРУМЕНТ ДЕТЕКЦИИ СТАФИЛОКОККОВОГО ЭНТЕРОТОКСИНА А МЕТОДОМ ФАГОПОСРЕДОВАННОЙ ИММУНО-ПЦР

Щанникова М.П., Фурсова К.К., Бровко Ф.А.

Пушкинский государственный естественно-научный институт, Пушкино (Россия)

Филиал ФГБУН Института биоорганической химии им. академиков М.М.

Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Пушкино (Россия)

E-mail: *mshannikova@mail.ru*

Staphylococcus aureus частый представитель микрофлоры человека, является причиной многих заболеваний. В качестве высокочувствительного метода диагностики таких заболеваний и детекции токсинов стафилококка предлагается метод иммуно-ПЦР с использованием фагового дисплея. Этот метод отличается высокой чувствительностью по сравнению с другими методами иммунодиагностики. Так как фаговые частицы используются в качестве реактива, сочетающего специфическое антитело и фагмидную ДНК, кодирующую данное антитело, этот метод не требует предварительной конъюгации ДНК-фрагмента с антителами, характерного для иммуно-ПЦР.

Цель работы - оптимизация метода иммуно-ПЦР, опосредованного фаговым дисплеем, для детекции стафилококкового энтеротоксина А.

В ходе работы использовались рекомбинантные антитела scFv в фаговом формате. Амплифицировался фрагмент фаговой ДНК, соответствующий варибельному фрагменту тяжелой цепи миниантитела. Для детекции токсина мы использовали мышинные моноклональные антитела (mAb 7) и экспрессированные на фаговых частицах scFv-фрагменты (scFv 5). Проводилось сравнение разных способов блокирования свободных сайтов связывания и удаления неспецифически связавшихся фаговых частиц. Кроме того, подбирались оптимальные условия проведения ПЦР.

В качестве агентов уменьшающих неспецифический сигнал, связанный с сорбцией фагов, тестировались различные растворы аргинина и мочевины. Наиболее эффективным оказался 0,5 М раствор мочевины. После оптимизации условий, предел чувствительности пары антител mAb 7 - scFv 5 стафилококкового энтеротоксина А составил 1 пг/мл. Предел детекции данной пары антител в варианте непрямого ИФА составляла 6 нг/мл. Таким образом, данный метод позволил увеличить чувствительность в $6 \cdot 10^3$ раз.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МОЛЕКУЛЯНО-БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ПЦР ДЛЯ ВЫЯСНЕНИЕ ПРИЧИН ГИБЕЛИ САЙГИ В ЗАПАДНО- КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Абсатиров Г.Г., Какишев М.Г.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана,
Уральск (Республика Казахстан)

E-mail: *kakishev_murat@mail.ru*

«Уральская популяция» сайгаков, исходя из названия на протяжении длительного времени обитает в западном регионе.

Здесь с минимальным антропогенным воздействием эволюционно сформировался ареал, с относительно постоянной фауной и флорой, периодического обитания и путей миграции этих животных.

В последние годы численность «уральской» популяций сайгака (*Saiga tatarica*) в западном регионе катастрофически снижается. За последние годы произошло значительное сокращение поголовья, в результате гибели более 12 тыс. сайгаков в 2010 году и около 500 голов в текущем году.

Для успешной профилактики инфекционных болезней важное значение имеет точная диагностика. На данный момент наиболее точной из существующих современных методов диагностики инфекционных заболеваний является метод молекулярной биологии - ПЦР. Наряду с традиционными он более достоверно позволяет идентифицировать возбудителя, поскольку находит строго специфический участок ДНК. Данный метод позволил точно идентифицировать возбудителя.

ВИДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕРМИТОВ РОДА *ANACANTHOTERMES* МЕТОДАМИ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Мирзаева Г.С.¹, Аллабердиев Р.Х.¹, Хамраев А.Ш.¹, Михайлов К.В.², Алёшин В.В.²

¹Институт генофонда растительного и животного мира Академии Наук Республики Узбекистан

²Научно-исследовательский институт физико-химической биологии им. А.Н.Белозерского Московского Государственного университета им. М.В.Ломоносова

E-mail: m_Gulnora@rambler.ru

В Узбекистане одними из самых опасных вредителей, наносящими огромный ущерб зданиям и сооружениям являются туркестанский (*Anacanthotermes turkestanicus* Jacobs, 1904) и большой закаспийский (*A. ahngerianus* Jacobs, 1904) термиты. Известно также, что виды рода *Anacanthotermes* проявляют высокий уровень морфологического сходства. В результате видовой состав термитов рода *Anacanthotermes* остается спорным и неопределенным. Для их различения мы применили два генетических маркера: митохондриальный ген COI и внутренние транскрибируемые спейсеры (ITS1 и ITS2) ядерных генов рРНК. Выборка охватывала южное Приаралье, Казахстан, юг Туркмении, Таджикистан, равнинную часть Узбекистана, Ферганскую долину. Филогенетический анализ последовательностей COI выявил два основных гаплотипа, в том числе встречающихся симпатрически, каждому из которых сопутствовало некоторое число близких производных вариантов. Любой экземпляр из исследованной выборки мог быть однозначно отнесен к одному из двух обнаруженных кластеров. Их естественно соотнести с двумя видами *Anacanthotermes*: *A. turkestanicus* и *A. ahngerianus*. Исследование ITS1 и ITS2 выявило их необычные особенности у термитов рода *Anacanthotermes*. Во-первых, они содержат GC-богатые участки, потенциально способные образовывать стабильные структуры типа стебель-петля. Практически это приводит к избирательной амплификации спейсерных областей грибных симбионтов термитов, контаминирующих пробы ДНК. Указанная проблема разрешается при введении в смесь ПЦР диметилсульфоксида до 5%. Второй особенностью оказалась гетерогенность последовательностей ITS1 и ITS2. Разные варианты отличаются как заменами отдельных нуклеотидов (SNP), так и множественными инсерциями и/или делециями, а также экспансией простых последовательностей. В каждой из популяций *Anacanthotermes* в геномах отдельных насекомых присутствует несколько вариантов, причем различия между вариантами в одном геноме превышают межпопуляционные различия сходных вариантов. Это свидетельствует о внутригеномной дивергенции последовательностей ITS1 и ITS2 *Anacanthotermes* до расселения их по территории

Центральной Азии. Таким образом, для практического разграничения видов *Anacanthotermes* ITS1 и ITS2 оказываются неудобным маркером.

ПУЛИКАРИН - ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНГИБИТОР СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА

**Хошимов Н.Н., Алланазарова И.А., Носиров К.Э., Усманов П.Б.,
Хушбактова З.А.**

Институт Биоорганической химии им. С.Азимова АНРУз

E-mail: *alievaindi@yandex.ru*

Показано, что пуликارين оказывает ингибирующее влияние на систему гемостаза. В частности флавоноид пуликارين, выделенный из растений *P.salviifolia* представляет собой 6,3'-дигидрокси-3,5,7,4'-тетраметоксифлавоноид и обладает ингибирующим действием на систему гемостаза.

В настоящей работе изучалось влияние флавоноида пуликарина на систему свертывания крови в зависимости от его концентрации и времени инкубации препарата *in vitro* в плазме богатой и бедной тромбоцитами.

Пуликارين сам в концентрации 60 мкМ не вызывал свертывание плазмы и агрегации тромбоцитов. Но при исследовании влияния пуликарина на тромбин и тромбиноподобные эффекты ядов змей (*Vipera lebetina*, *Echis multisquamatus* и *Akqistrodon halys*) обнаружено, что пуликارين в большей степени дозозависимо снижает влияние тромбина и этих ядов (0,01г/мл) на процесс тромбообразования и формирования фибринового сгустка в плазме, богатой тромбоцитами. Если учесть, что важным свойством тромбиноподобных ферментов ядов змей, отличающим их от тромбина, является их способность гидролизовать не только фибриноген, но и другие белки системы гемостаза.

Дозозависимое антитромбогенное действие флавоноида пуликарина возможно, связано с деструкцией нитей фибрина или образованием и накоплением продуктов деградации фибриногена. Так как антитромбогенное действие пуликарина проявляется в большей степени в плазме богатой тромбоцитами, возможно, его действие связано с ингибированием секреции из тромбоцитов активаторов свертывания крови (тромбоксана А₂, ионов Са²⁺, фактора активации тромбоцитов (ФАТ), фибриногена и многих других).

Предварительно полученные результаты указывают на антитромбогенную активность флавоноида пуликарина что связано с влиянием его на тромбоцитарный гемостаз.

ИЗУЧЕНИЕ ПЕПТИДНЫХ СРЕДСТВ АДРЕСНОЙ ДОСТАВКИ ИНТЕРФЕРИРУЮЩИХ РНК С ЦЕЛЬЮ ПОДАВЛЕНИЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА VEGFA

Шубина А.Н.¹, Егорова А.А.², Богачева М.С.¹, Киселев А.В.²

¹Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург (Россия)

²НИИ акушерства и гинекологии им. Д.О. Отта СЗО РАМН

E-mail: *anshubinane@yandex.ru*

Актуальным направлением молекулярной медицины является разработка подходов к генной терапии рака путем подавления роста сосудов злокачественных опухолей. Один из возможных подходов – тканеспецифичная доставка миРНК против гена VEGFA. Ранее нами были разработаны пептидные носители, модифицированные

лигандом хемокинового рецептора CXCR4, присутствующего на поверхности клеток более чем 23 типов раковых опухолей. В работе исследовали аргинин-богатый носитель без лиганда (L0), его аналог, модифицированный лигандом (L1), две комбинации пептидов L1 и L0 (50мол% - L2, 10мол% - L3). Мы исследовали физико-химические и защитные свойства комплексов носителей с миРНК. Было показано, что исследуемые пептиды эффективно компактизуют миРНК и обеспечивают защиту от деградации нуклеазами. Для изучения эффективности доставки в клетки раковых опухолей были проведены трансфекции клеток эндотелия (гибридома E.A.Нy926) и глиобластомы человека (A172) комплексами носителей с ДНК, содержащей ген *lacZ*. Была показана высокая эффективность трансфекции комплексов с лиганд-содержащими носителями. Для подавления экспрессии гена VEGFA были проведены трансфекции клеток E.A.Нy926 и A172 комплексами носителей с миРНК против гена VEGFA. При трансфекции клеток E.A.Нy926 комплексами с носителями L1 и L2, подавление экспрессии достигало 40-50% от базального уровня. При трансфекции клеток A172 комплексами с лиганд-содержащими носителями подавление экспрессии достигало 65-70% от базального уровня, и было достоверно выше по сравнению с комплексами с коммерческим носителем полиэтиленимином. Также была исследована токсичность комплексов носителей с миРНК *in vitro*, которая, как было показано, не превышает допустимых значений. Таким образом, доставка комплексов пептидных носителей с миРНК против гена VEGFA приводит к подавлению экспрессии данного гена в клетках эндотелия и глиобластомы человека и может быть использована для разработки подходов к генной терапии онкологических заболеваний.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА β -ГАЛАКТОЗИДАЗЫ ПОД КОНТРОЛЕМ БИО-ПРОМОТОРА

Чеписюк Н.В.

Белорусский Государственный Университет, Минск (Республика Беларусь)

E-mail: Natalia_Chepisiuk@mail.ru

Биотиновый оперон *Bacillus subtilis* образован структурными генами bioWAFDBI с предшествующей промоторно-операторной областью. Продукт каждого из генов отвечает за определенный этап биосинтеза молекулы витамина. В дистальной части первого гена оперона bioW расположены последовательности потенциальных регуляторных сайтов *cre* и *AbrB*. Однако их роль в регуляции экспрессии генов, находящихся под контролем био-промотора, не установлена и не изучена.

Ранее на основе штамма *B.subtilis*168t посредством встраивания в область генов биотинового оперона векторов интеграции pW2 и pA2M1 нами были получены штаммы *B.subtilis*2W2 и *B.subtilis*A2M1, соответственно. Основной характеристикой данных штаммов является помещение под контроль нативного промотора биотинового оперона (био-промотора) гена β -галактозидазы. При этом в штамме *B.subtilis*2W2 ген β -галактозидазы интегрирован в область первого гена оперона bioW и расположен до последовательностей потенциальных регуляторных сайтов *cre* и *AbrB*. В штамме *B.subtilis*A2M1 ген β -галактозидазы следует за вторым геном оперона bioA и расположен после потенциальных регуляторных сайтов.

Целью исследования являлась сравнительная характеристика активностей β -галактозидазы, ген которой интегрирован в область биотинового оперона до (штамм *B.subtilis*2W2) и после (штамм *B.subtilis* A2M1) последовательностей потенциальных регуляторных сайтов *cre* и *AbrB* и находится под контролем био-промотора. Активность β -галактозидазы определяли при культивировании бактерий в

минимальной глюкозо-солевой среде (МГССА). В результате экспериментов значительных различий между активностями β -галактозидазы для штаммов *B.subtilis*2W2 и *B.subtilis*A2M1 выявлено не было, что свидетельствует об отсутствии влияния последовательностей потенциальных регуляторных сайтов *cre* и *AbrB* на экспрессию гена β -галактозидазы, клонированного в области биотинового оперона под контролем био-промотора.

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ СОБЫТИЙ МЕЙОЗА У СТЕРИЛЬНЫХ И ФЕРТИЛЬНЫХ ФОРМ ПОДСОЛНЕЧНИКА *HELIANTHUS ANNUUS* L.

Некифор В.В.

Университет Академии Наук Молдовы, Кишинев (Республика Молдова)

E-mail: nechifor.victoria@gmail.com

Понимание молекулярных механизмов полового размножения высших растений представляет особый интерес как для ученых, занимающихся фундаментальными исследованиями, так и для селекционеров, широко прибегающих к использованию генотипов с цитоплазматической мужской стерильностью для получения высокопродуктивных гибридов.

Мейоз представляет собой сложный процесс, необходимый для производства половых клеток с гаплоидным набором хромосом, происходящий у всех организмов, размножающихся половым путем. События мейоза состоят из двух последовательных клеточных делений на основе изменений в морфологии хромосом. Весь процесс находится под контролем большого числа генов, подверженных мутациям, нарушающим последовательность мейоза. Мейотические мутанты довольно часто встречаются в растительном мире и характерны для многих видов сельскохозяйственных культур, охватывающих широкий диапазон семейств. Данные мутанты возникают спонтанно, в природных популяциях, могут быть вызваны мутагенезом или возникнуть в результате межвидовой гибридизации.

Целью исследований являлось изучение генетического контроля мейоза при микроспорогенезе у подсолнечника. В работе были использованы пять генотипов подсолнечника со стерильной и фертильной цитоплазмой, а также фертильные линии с мужской стерильностью индуцированной гиббереллином. Изучение уровня экспрессии генов, контролирующих мейотический цикл, было проведено с помощью количественной ПЦР.

Анализ полученных данных показал, что у форм с индуцированной стерильностью уровень экспрессии генов, контролирующих процесс мейоза, был ниже, чем у растений из контрольной группы. Комбинирование этих результатов с полученными ранее на основе анализа цитологических препаратов, в будущем позволит определить дополнительные факторы, участвующие в контроле мейотического цикла и индуцировании стерильности у подсолнечника.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ПЛАЗМИДЫ, НЕСУЩЕЙ В КАЧЕСТВЕ СЕЛЕКТИВНОГО МАРКЕРА ГЕН УСТОЙЧИВОСТИ К ТРИКЛОЗАНУ

Коровашкина А.С., Квач С.В., Зинченко А.И.

ГНУ Институт микробиологии НАН Беларуси, Минск, (Республика Беларусь);

E-mail: nastindeathnote@gmail.com

В настоящее время широкое развитие получило создание ДНК-вакцин и других лекарственных средств на основе ДНК. Плазмиды, используемые для этих целей, должны характеризоваться небольшим размером, высокой копийностью в клетках-продуцентах, а также отсутствием генов устойчивости к антибиотикам. Последний критерий имеет большое значение, так как плазмиды могут поглощаться микрофлорой пациента, приводя к появлению штаммов микроорганизмов, устойчивых к действию антибиотиков.

Цель данной работы – создание плазмиды, способной служить элементом «безантибиотиковой системы селекции».

В качестве исходной была выбрана высококопийная плаزمида pXcmkn12 (Cloning Vector Collection, Япония), имеющая относительно небольшой размер (3 800 пар оснований) и несущая ген бета-лактамазы. С помощью полимеразной цепной реакции ген, кодирующий бета-лактамазу, был заменен на ген *fabI*, кодирующий один из ферментов *Escherichia coli*, участвующих в биосинтезе жирных кислот. По данным литературы, в результате повышенной экспрессии гена *fabI*, клетки, несущие такой ген, способны расти на питательной среде, содержащей бытовой антисептик триклозан.

Полученной плазмидой (обозначенной pXTri) трансформировали клетки *E. coli* BLR(DE3) (Novagen, США). Показано, что оптимальная концентрация триклозана, позволяющая селективно отбирать клетки, содержащие плазмиду pXTri, составила 0,1 мкМ при выращивании на питательной среде, содержащей 0,05% глюкозу, 0,5% глицерин, 2 мМ MgCl₂, 50 мМ Na₂HPO₄, 50 мМ KH₂PO₄, 25 мМ (NH₄)₂SO₄, 0,05% изолейцин. При этом выход плазмидной ДНК составил 7,6 мг/л культуральной жидкости, что в 1,5 раза превышает выход исходной плазмиды pXcmkn12, полученной в тех же условиях.

Таким образом, в результате выполнения работы сконструирована плазмиды pXTri, в которой ген устойчивости к ампициллину заменен на ген устойчивости к триклозану. Полученная плазмиды в дальнейшем может быть использована для создания ДНК-вакцин и других лекарственных средств на основе плазмидной ДНК.

ГИППОКАМПАЛЬНО-КОРТИКАЛЬНАЯ ТРАНСКРИПЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ КАСПАЗЫ-3 В ОЦЕНКЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ

Колобов В.В., Горбатов В.Ю.

ФГБУ «Научный центр неврологии» РАМН, Москва, (Россия)

ФГБУ «НИИ общей патологии и патофизиологии» РАМН, Москва, (Россия)

E-mail: f.neurochemistry@gmail.com

Каспаза-3 – точка бифуркации между нейропластичностью и гибелью клеток, в частности, при болезни Альцгеймера (БА). Ингибирование каспазы-3 блокирует длительную потенциацию в срезах гиппокампа, что предполагает вовлечение её в механизмы обучения и памяти. Формирование пространственной памяти и её консолидация происходят в условиях гиппокампадно-кортикальных взаимодействий,

изменяющихся во времени. Префронтальная кора интегрирует информацию и регулирует активность гиппокампа при извлечении памяти.

В гиппокампе и префронтальной коре крыс Вистар оценивали относительный уровень экспрессии гена каспазы-3 (референс-ген – ген β -актина) и исследовали долговременную пространственную память в водном лабиринте Морриса (4 сеанса плавания в присутствии (обучение) или отсутствии (стресс) платформы) и в условиях экспериментальной БА (на 3 сутки вырабатывали условный рефлекс пассивного избегания (УРПИ), через сутки оценивали его сохранность).

Достоверное параллельное 2–3-кратное увеличение транскрипционной активности каспазы-3 в гиппокампе и префронтальной коре в группе обучения (n=9) и группе экспериментальной БА (n=5) не отличалось между собой. Однако при обучении долговременная память формировалась, а при БА выработка УРПИ нарушалась.

Стрессированные животные (физиологический контроль к группе обученных; n=8) показали максимальные значения экспрессии гена каспазы-3 в гиппокампе (22 раза) и префронтальной коре (29 раз), а ложнооперированные животные (физиологический контроль к группе экспериментальной БА; n=5) показали значения на уровне интактных крыс (n=5). Ложнооперированные крысы не отличались от интактных крыс и по выработке УРПИ (U-критерий Манна-Уитни, $p < 0.05$).

Полученные данные о синхронных изменениях экспрессии гена каспазы-3 при формировании пространственной памяти и выработке УРПИ в условиях патологии дают возможность предположить, что экспрессию гена каспазы-3 нельзя рассматривать в качестве одного из универсальных показателей формирования долговременной памяти.

БАКТЕРИОЦИНОГЕННОСТЬ КУЛЬТУР *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* В БИОПЛЕНОЧНОЙ ФОРМЕ

Писаренко П.А.¹, Балко А.Б.², Авдеева Л.В.²

¹Национальный университет пищевых технологий, Киев (Украина)

²Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, Киев (Украина)

E-mail: izmerenie1@mail.ru

В настоящее время большое внимание уделяется поиску новых веществ с антибактериальными свойствами. В связи с этим актуальным является направление по изучению биологической эффективности бактериоцинов. Относительно отдельных групп этих веществ получен значительный массив данных, тем не менее закономерности их выделения культурами в биопленочной форме являются недостаточно изученными.

Целью нашей работы было исследование способности штаммов *Pseudomonas aeruginosa* в биопленочной форме выделять бактериоцины на различных питательных средах.

Формирование биопленки и способность к бактериоциногенности изучали на штаммах *P. aeruginosa* УКМ В-900, УКМ В-12, УКМ В-1 в стационарной системе на стекле в среде Козера с 20 % глюкозой 7 суток. На 3 и 5 сутки образцы биопленки отбирали и переносили для культивирования в МПБ. Наличие бактериоциноподобных веществ определяли методом «двухслойного агара» на индикаторных культурах *P. aeruginosa* УКМ В-3, УКМ В-10, УКМ В-329; количественные показатели выражали в единицах активности (ЕА) на 1 мл.

Было показано, что культуры *P. aeruginosa* УКМ В-1, УКМ В-12, УКМ В-900 в биопленочной форме на среде Козера с 20 % глюкозы не продуцируют киллерных факторов, тогда как при смене среды на МПБ происходит выделение бактериоциноподобных веществ. Наивысшие показатели активности (25600 ЕА/мл) были отмечены к *P. aeruginosa* УКМ В-329 в лизатах штамма УКМ В-1, полученных на МПБ после инкубирования в течении 3-х суток на среде Козера. Супернатанты, отобранные на 5 сутки, имели показатели активности в 2 раза ниже. Влияние бактериоциноподобных веществ УКМ В-1 на *P. aeruginosa* УКМ В-10 показало обратную зависимость. Таким образом, активность бактериоциноподобных веществ *P. aeruginosa* составляла в среднем 12800 ЕА/мл и зависела от среды культивирования, но не от его продолжительности.

ПУЛИКАРИН - ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНГИБИТОР АГРЕГАЦИИ ТРОМБОЦИТОВ

**Алланазарова И.А., Хошимов Н.Н., Носиров К.Э., Усманов П.Б.,
Хушбактова З.А.**

Институт Биоорганической химии им. С.Азимова АНРУз

E-mail: nozimka@inbox.ru

Показано, что флавоноид пуликарин, выделенный из растений *P. salviifolia* представляет собой 6,3'-дигидрокси-3,5,7,4'-тетраметоксифлавоон, который в большей степени проявляет антитромбиновое влияние на плазму богатую тромбоцитами.

В исследованиях не выявлено влияние самого пуликарина на функциональную активность тромбоцитов, однако пуликарин дозозависимо ингибировал тромбин, адреналин и АДФ–индуцированную агрегацию тромбоцитов. При этом наиболее ингибирующие свойства пуликарин проявлял при АДФ–индуцированной агрегации. В концентрации 50мкМ вызывал 50% подавление АДФ –индуцированной агрегации тромбоцитов. Дальнейшее повышение концентрации флавоноида пуликарина до 80мкМ и 100мкМ приводило к почти полному ингибированию агрегации тромбоцитов.

Известно что АДФ приводит к резкому увеличению внутриклеточной концентрации $[Ca^{2+}]$, причем это повышение осуществляется как за счет его входа снаружи, так и высвобождения из внутриклеточных хранилищ. Показано, что на фоне верапамила (блокатора кальциевых каналов) и форсколина (активатор аденилатциклазы) в концентрациях, на 50% снижающих АДФ–индуцированную агрегацию тромбоцитов, ингибирующий эффект флавоноида пуликарина усиливался.

Полученные результаты показывают, что флавоноид пуликарин подавляет активность аденилатциклазы и снижает уровень внутриклеточного $[Ca^{2+}]$, возможно его эффект связан с ингибированием прироста цитоплазматического Ca^{2+} как за счет его входа снаружи, так и высвобождения из внутриклеточных хранилищ.

ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА БЕЛКОВ СЕМЯН *DIANTHUS VERSICOLOR* FISCH. EX LINK.

Огуля А.П., Князева И.В.

ВПО Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Белгород (Россия)

E-mail: apogulya@mail.ru

Метод электрофореза позволяет быстро и точно определять сортовую подлинность и чистоту семян, оценить генетическое качество семян. Он применяется при изучении исходного материала в селекции, установлении оригинальности и генетической однородности сорта в государственном сортоиспытании, определении типичности и генетической однородности при отборе лучших растений в семеноводстве. Преимуществом электрофореза по сравнению с другими биохимическими методами является его доступность и высокая экономическая целесообразность. Объектом послужили семена вида *Dianthus versicolor* – гвоздики разноцветной или степной, травянистого многолетника, принадлежащего к семейству гвоздичных (*Caryophyllaceae* Juss.) Цель исследования: отработка методических подходов к выявлению полиморфизма белков семян у вида *D. versicolor* и их вариабельность по молекулярной массе.

Данные были получены с помощью прибора для вертикального электрофореза Mini-PROTEAN Tetra Cell. (США) в 10 процентном полиакриламидном геле, с использованием кислого буфера. Осуществлялась выгонка двух меток. Окрашивание производили красителем на основе кумаси. В результате проведенных испытаний было получено 160 спектров.

Проанализировав полученные электрофореграммы, выделено две зоны разгонки белков – зона А (зона наиболее тяжелых белков) и зона В (зона белков, имеющих сравнительно небольшой молекулярный вес). Для каждой области у указанного вида выделено три варианта электрофореграммы. При этом зона А1 составляет $77\pm 3,1\%$. Несколько меньшей частотой характеризуется зона А2 ($14\pm 4,3\%$), и оставшуюся долю занимает зона А3. Картина распределения частоты встречаемости типов разгонки зоны В сходна с вышеописанной. Зона В1 составляет более 80% от всех результатов ($81\pm 3,5\%$), зона В2 встречается в $14\pm 5,2\%$. Приняв каждый из типов зон по одному образцу за аллель, можно рассчитать частоту встречаемости каждого аллеля.

Таким образом, внутривидовой полиморфизм указанного вида имеет специфические свойства, выраженные в виде изменчивости двух зон спектров, которая находит прямое отражение в особенностях проявления признаков разновидностей.

На данном этапе исследований отработанные методы используются для изучения электрофоретических спектров белков на коллекции семейства *Caryophyllaceae*, созданной на базе ботанического сада природного парка «Нежеголь» БелГУ.

МОДУЛЯЦИЯ МЕЛИПРАМИНОМ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЕ СТАРЫХ КРЫС

Тимофийчук О.А.

НИИ биологии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина,
Харьков (Украина)

E-mail: olga.timofijchuk@gmail.com

Накопление свободных жирных кислот (СЖК) в скелетной мускулатуре (СМ) приводит к развитию инсулинорезистентности, что как полагают, обусловлено

повышенной активностью фосфолипазы А₂ (ФЛ А₂). В экспериментах на коре мозга показано, что трициклические антидепрессанты (ТА) ингибируют фермент. Однако их биологические эффекты в СМ неизвестны. Поэтому целью работы было изучение коррекции ТА (мелипрамином) возрастных различий содержания СЖК в различных типах СМ.

Работа выполнена на крысах линии Вистар (3, 24 месяца). 24-месячные крысы получали в/м инъекцию мелипрамина (10 мг/кг веса, 14 суток) – опыт, 0,9 % NaCl – контроль. Выделяли диафрагму, икроножную, камбаловидную мышцы. После экстракции липиды разделяли тонкослойной хроматографией.

Установлено, что у 24-месячных крыс содержание СЖК увеличивается в разных типах СМ (причем с одинаковой интенсивностью – на 11-15 %), а также наблюдается увеличение массы фосфатадилхолина и фосфатадилэтаноламина – субстратов ФЛ А₂ – по сравнению с 3-месячными животными, что, возможно, объясняет повышение уровня СЖК. Однако ТА индуцировал снижение СЖК в СМ старых крыс опытной группы, по сравнению с контролем, а также повышение уровня фосфатадилхолина (наиболее интенсивное в диафрагме и камбаловидной мышце – на 90,4 и 72,3 %, соответственно) и фосфатадилэтаноламина (наиболее выраженное в диафрагме и икроножной мышце – на 63,8 %) опытных крыс, в сравнении с контрольными. Вероятно, это свидетельствует об ингибировании мелипрамином ФЛ А₂. Применение ТА нивелирует возрастные различия содержания СЖК в СМ. Причем снижение СЖК одинаково выражено в различных типах СМ (на 38-48 %).

Итак, мелипрамин эффективно модулирует уровень СЖК в СМ, возвращая повышенное в старости содержание липидов до уровня 3-месячных животных. Можно предположить, что возрастные особенности содержания СЖК являются обратимыми, а ФЛ А₂ играет важную роль в изменении уровня СЖК в СМ в старости и патогенезе инсулинорезистентности.

АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОПЛЕНКИ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Балко О.И., Балко А.Б., Авдеева Л.В.

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, Киев
(Украина)

E-mail: olga-balko1@yandex.ua

Одной из причин появления новых антибиотикоустойчивых изолятов *Pseudomonas aeruginosa* является способность микроорганизмов к биопленкообразованию. В последнее время достаточно интенсивно проводится изучение антимикробных свойств наночастиц различных металлов с целью их возможного использования в медицине.

Целью нашей работы было исследование влияния наночастиц серебра на биопленкообразование *Pseudomonas aeruginosa*.

Влияние наночастиц на биопленкообразование изучали на типовом штамме *Pseudomonas aeruginosa* УКМ В-1 в стационарной системе на стекле. Наночастицы серебра, полученные от компании «НаноМедТех» (г. Киев, Украина), вносили до конечной концентрации 500 мкг/мл перед добавлением бактериальной суспензии, на начальной стадии формирования биопленки, а также на этапе сформированной структуры. Критериями оценки эффективности влияния наночастиц были процент сформированной биопленки, а также количество жизнеспособных клеток в ее составе и в планктонной форме соответственно в опытных и контрольных вариантах.

Было показано, что наночастицы серебра в конечной концентрации 500 мкг/мл влияют на все этапы биопленкообразования *Pseudomonas aeruginosa*. Обработка наночастицами серебра исходной бактериальной суспензии угнетает размножение микроорганизмов в планктонной форме. Количество бактерий в опытных вариантах по сравнению с контрольными после первых суток исследования было ниже на три порядка. Следует отметить, что наиболее эффективным оказалось использование наночастиц серебра на начальных этапах образования и по отношению к уже сформированной биопленке. В этом случае отмечалось не только уменьшение количества планктонной и биопленочной формы клеток *P. aeruginosa*, но и существенное снижение процента покрытия стекла биопленкой.

Таким образом, наночастицы серебра влияют на *Pseudomonas aeruginosa* как в планктонной, так и в биопленочной формах, а также способны разрушать сформированную структуру биопленки, что свидетельствует о перспективности их дальнейшего исследования.

УСТОЙЧИВОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ К БАКТЕРИАЛЬНОЙ МОКРОЙ ГНИЛИ КОРРЕЛИРУЕТ С ЭКСПРЕССИЕЙ ГЕНА PR5t

Третьякова О.М.

Белорусский государственный университет, Минск (Беларусь)

E-mail: ghxost@yandex.ru

К числу наиболее вредоносных бактериальных болезней картофеля относится мокрая гниль. Данное заболевание картофеля вызывается такими пектолитическими бактериями как *Dickeya* spp., *Pectobacterium atrosepticum*, *P. carotovorum*.

Цель работы заключалась в изучении устойчивости к мокрой гнили различных сортов картофеля и экспрессии PR5t гена в тканях клубней картофеля. В работе использовали бактерии *Pectobacterium carotovorum* 2A (Pc), *Pectobacterium atrosepticum* 21A (Pa) и *Dickeya dadantii* ENA49 (Dd). Диски клубней картофеля заражали суспензией бактерий с множественностью около 10⁵ клеток на диск и инкубацией при 18 и 28° С. Через сутки после заражения определяли массу мацерированной ткани. Экспрессию PR5t гена определяли в незараженных клубнях картофеля всех сортов.

При заражении штаммами Pc, Pa и Dd масса мацерированной ткани у разных сортов была различная. Были выявлены 11 устойчивые, 8 среднеустойчивые и 3 чувствительные сорта картофеля.

Уровень экспрессии гена PR5t различался в десять раз у разных сортов картофеля. Наибольший уровень экспрессии гена PR5t наблюдали у сортов картофеля устойчивых к мокрой гнили (слабая мацерация ткани), наименьший у чувствительных (сильная мацерация ткани). Тесная отрицательная корреляция между уровнем экспрессии гена PR5t и степенью мацерации тканей клубней картофеля наблюдалась при заражении штаммом 2A с инкубацией при 28°С. Средняя отрицательная корреляция наблюдалась при заражении штаммами 2A и 21A и инкубации при 18°С, а также при заражении штаммом 21A и инкубации при 28°С. Слабая отрицательная корреляция оказалась у сортов картофеля зараженных ENA49 и при обеих температурах инкубации. Т.е. данные показывают, что чем чувствительнее сорт, тем сильнее мацерация тканей и ниже экспрессия гена PR5t.

Таким образом, полученные данные показывают, что экспрессия гена PR5t может служить маркером устойчивости картофеля к бактериальной мокрой гнили.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НОВОГО БЕНЗАНТРОНОВОГО ЗОНДА С МОДЕЛЬНЫМИ МЕМБРАНАМИ

**Житняковская О.А.¹, Трусова В.М.¹, Горбенко Г.П.¹, Кирилова Е.М.²,
Кирилов Г.К.², Калнина И.²**

¹Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Харьков (Украина)

²Даугавпилский университет, Даугавпилс (Латвия)

E-mail: *olya_zhitniakivska@yahoo.com*

Благодаря своей яркой флуоресценции, высокой термо- и фотостабильности, бензантроновые зонды широко используются в биомедицинских исследованиях. Высокая чувствительность данных зондов к полярности окружения делает их идеальными кандидатами для изучения структурных изменений мембран, белков и ДНК. Особый интерес представляют новые бензантроновые красители с улучшенными спектральными свойствами.

В данной работе с помощью метода флуоресцентной спектроскопии была проведена оценка чувствительности нового бензантронового зонда АМ20(2-3), синтезированного в Даугавпилском университете, к изменению физико-химических свойств липидных мембран. Связывание красителя с модельными мембранами, состоящими из фосфатидилхолина и его смесей с кардиолипином, фосфатидилглицерином и фосфатидилсерином, сопровождалось увеличением интенсивности флуоресценции и сдвигом максимума флуоресценции в коротковолновую область. Увеличение флуоресценции зонда в липосомальной суспензии может быть свидетельством уменьшения полярности окружения при переходе красителя из водной в липидную фазу а также результатом ограничением вращательной подвижности флуорофора в бислое. Для количественной оценки связывания зонда с липидными мембранами были определены коэффициенты распределения красителя между водной и липидной фазами. Значения этих параметров лежат в пределах $(1,7 - 6,5) \times 10^4$, что свидетельствует о высоком сродстве бензантронового зонда к модельным мембранам. Интересным является тот факт, что при увеличении содержания кардиолипина и фосфатидилсерина наблюдались неоднозначные тенденции в изменении коэффициентов распределения.

Полученные нами результаты свидетельствует о высокой чувствительности бензантронового зонда АМ20(2-3) к физико-химическим свойствам липидного бислоя, что делает возможным применение данного красителя в исследованиях биологических мембран. Данная работа выполнена при поддержке Государственного Фонда Фундаментальных Исследований Украины (проект № Ф.41.4/014).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФИБРИЛЛЯРНОГО ЛИЗОЦИМА С ГЕМОГЛОБИНОМ И МЕМБРАННЫМИ БЕЛКАМИ ЭРИТРОЦИТОВ

**Куценко О.К.¹, Трусова В.М.¹, Горбенко Г.П., Зубрицкая Г.П.², Лукьяненко
Л.М.², Слобожанина Е.И.²**

¹Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков (Украина)

²ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии» НАН Беларуси, Минск
(Беларусь)

E-mail: *olzk@mail.ru*

Более 40 так называемых конформационных патологий, включая болезни Альцгеймера, Паркинсона, Хантингтона и др., характеризуются появлением в

организме человека амилоидных фибрилл. Эти белковые структуры способны вызывать гибель клеток или ограничивать их функциональную активность. Несмотря на интенсивные исследования амилоид-индуцированного повреждения клеток, точные молекулярные механизмы их токсичности еще не выяснены. Эритроциты представляют удобную модель для изучения влияния амилоидов на клетки человека, а также являются возможной мишенью действия фибриллярных белков.

Для идентификации возможных механизмов влияния фибриллярного лизоцима на структурно-функциональное состояние эритроцитов, в модельных экспериментах была проведена оценка способности белка к формированию комплексов с гемоглобином. Добавление гемоглобина к раствору агрегированного белка привело к тушению триптофановой флуоресценции без изменения положения максимума испускания. Анализ полученных данных позволил оценить расстояние между донором и акцептором, которое составило 4.4 нм, что соответствует комплексообразованию двух белков. При физиологических значениях рН электростатическое взаимодействие между этими белками является маловероятным. Поскольку оба белка имеют на своей поверхности неполярные участки, можно предположить, что связывание лизоцима с гемоглобином происходит, главным образом, за счет гидрофобных взаимодействий.

В экспериментах, проведенных на эритроцитах человека, подверженных влиянию амилоидных структур, полученных из лизоцима, не обнаружено изменения концентрации мембраносвязанного метгемоглобина. Однако в этих экспериментах обнаружено, что активность мембраносвязанной метгемоглобинредуктазы – фермента, ответственного за превращение метгемоглобина в оксигемоглобин, снижается примерно на 10-15 % в эритроцитах обработанных амилоидами, по сравнению с клетками, проинкубированными то же время с лизоцимом.

Полученные результаты позволяют предположить, что при действии амилоидных структур на эритроциты человека *in vitro* основной мишенью для их действия выступают мембранные белки.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ, грант № Б11К– 152 и ГФФИ Украины, грант № Ф41.1/014.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ТЕРМИЧЕСКОЙ ИНАКТИВАЦИИ ГЛЮКОАМИЛАЗ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Кожокина О.М.¹, Ковалева Т.А.²

¹ГБОУ ВПО Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко, Воронеж (Россия)

²ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, Воронеж (Россия)

E-mail: okozhokina@mail.ru

С целью изучения деструктивного воздействия высоких температур на конформацию макромолекул глюкоамилаз из *Aspergillus awamori* и *Saccharomyces cerevisiae* растворы ферментов в концентрации 5·10⁻⁵ моль/л инкубировали в интервале времени 10-60 мин при различных температурах.

Изучение зависимости каталитической активности глюкоамилаз от времени термоинактивации в диапазоне температур 40-50⁰С для фермента из *Asp. awamori* и при 37⁰С для энзима из *S. cerevisiae* указывает на частичное разрушение под воздействием температуры слабых электростатических и, возможно, водородных связей, поддерживающих конформацию белковой глобулы, что сопровождается незначительной потерей ферментом биокаталитической способности.

Наблюдаемое увеличение скорости инактивации ферментов при повышении температуры от 50 до 60⁰С для глюкоамилазы из *Asp. awamori* и от 45 до 50⁰С для энзима из *S. cerevisiae* можно объяснить разрушением гидрофобных взаимодействий, что ведет к более глубокому разворачиванию белковой глобулы.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ CpHpG-МЕТИЛИРОВАНИЯ НА CpG-МЕТИЛИРОВАНИЕ ГЕНОМА ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК, ЭКСПРЕССИРУЮЩИХ ГЕН ДНК-МЕТИЛТРАНСФЕРАЗЫ СМТЗ

Череватенко А.М., Дьяченко О.В., Руденко Н.В., Шевчук Т.В.

ФГБУН Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва (Россия)

E-mail: almihcher@gmail.com

Эпигенетические механизмы принимают непосредственное участие в регуляции активности генов и ремоделировании структуры хроматина. В эукариотических организмах энзиматическое метилирование ДНК является одним из основных способов контроля клеточного цикла, дифференцировки и эмбрионального развития. При этом картина сложной сети реакций модификации структуры хроматина пока не установлена. У эукариот обнаружено три типа метилирования ДНК: CpG, CpH и CpHpG (H - A, T или C). Однако, так как внимание в основном уделяется изучению CpG-типу метилирования, CpHpG-тип описан недостаточно. Существует семейство растительных ДНК-метилтрансфераз, отличающихся наличием в молекуле хромодомена, через который осуществляется ее взаимодействие с белками хроматина и с ядерной мембраной. Принадлежащая к этому семейству ДНК-метилтрансфераза СМТЗ принимает участие в метилировании CpHpG-последовательностей генома.

Для анализа влияния CpHpG-специфичного гиперметилирования на CpG-метилирование ДНК животных клеток была создана генетическая конструкция на основе вектора pEGFP, содержащая ген растительной ДНК-метилтрансферазы СМТЗ под контролем промотора цитомегаловируса. Полученной конструкцией были трансформированы клетки эмбрионального почечного эпителия человека НЕК293. В качестве контроля для трансформации клеток НЕК293 использовали ненагруженный вектор pEGFP. После проведенной селекции на устойчивость к генетицину G418 были отобраны и получены стабильные клеточные линии, экспрессирующие ген СМТЗ и GFP в контрольном варианте. Показаны фенотипические отличия клеток, экспрессирующих ген СМТЗ, от контрольных клеток, трансформированных ненагруженным вектором pEGFP. Рестрикционным анализом генома полученных трансгенных клеток показана защита их геномной ДНК от гидролиза CpHpG-специфичными метилчувствительными эндонуклеазами, что свидетельствует о функциональной активности трансгена. Показано изменение картины сайт-специфического метилирования повторяющихся последовательностей в клетках, экспрессирующих гетерологичную метилтрансферазу.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 12-08-00731).

УЧАСТИЕ СОМАТОСТАТИНА В РЕГУЛЯЦИИ РЕСПИРАТОРНОГО ОТВЕТА НА ГИПЕРКАПНИЮ У КРЫС

Петряшин И.О.

Самарский государственный университет, Самара (Россия)

E-mail: petryash1@gmail.com

Соматостатин является одним из множества регуляторных пептидов, присутствующих в структурах мозга, которые принимают непосредственное участие в регуляции внешнего дыхания, в частности, в ядре солитарного тракта. Исходя из наличия в данной области ствола мозга хемочувствительных нейронов, играющих важную роль в определении уровня лёгочной вентиляции в зависимости от напряжения углекислого газа и pH цереброспинальной жидкости, было сделано предположение о возможности модуляции соматостатином респираторного ответа на гиперкапнию.

Была выполнена серия экспериментов на белых крысах обоего пола, наркотизированных уретаном; животным в область ядра солитарного тракта вводился соматостатин в концентрации 10-5 М в объёме 100 нл (n=10); в качестве контроля производились микроинъекции того же объёма искусственной цереброспинальной жидкости в ту же область (n=10). Для исследования респираторных реакций на гиперкапнический стимул использовался метод возвратного дыхания. После максимального проявления респираторных эффектов начиналась ингаляция газовой смеси с 5% содержанием CO₂, продолжительность воздействия составляла 30 мин. Показатели дыхания определялись по ЭМГ наружных межреберных мышц. После экспериментов проводился гистологический контроль места микроинъекции.

При дыхании гиперкапнической смесью на фоне микроинъекции искусственной цереброспинальной жидкости происходил прирост лёгочной вентиляции за счёт увеличения дыхательного объёма и частоты дыхания; изменения интегральной биоэлектрической активности инспираторных мышц были значительно менее выражены после микроинъекций соматостатина, что позволяет говорить о модулирующем действии данного пептида на респираторный ответ на гиперкапнию путём снижения выраженности респираторной реакции. Данные о наличии в ядре солитарного тракта рецепторов к соматостатину в совокупности с данными о его ингибирующем влиянии через активацию постсинаптической K⁺-проводимости позволяют предположить механизм ингибирования хемочувствительных нейронов на уровне данной области мозга.

ИММОБИЛИЗОВАННЫЕ БАКТЕРИИ *GLUCONOBACTER OXYDANS* КАК БИОКАТАЛИЗАТОР В ТОПЛИВНОМ ЭЛЕМЕНТЕ

Минайчева П.Р., Алферов С.В.

Тульский Государственный Университет, Тула (Россия)

E-mail: polina.minaycheva@gmail.com

Биотопливный элемент – устройство, которое непосредственно преобразует энергию химических связей субстрата в электричество путем биокаталитического окисления органических или неорганических веществ. Одними из перспективных биокатализаторов являются бактерии *Gluconobacter oxydans* subsp. *industrius*, благодаря мембранной локализации основных ферментов дегидрогеназ, осуществляющих неполное окисление углеродных субстратов, обеспечивается легкий доступ медиатора и субстрата к активным центрам ферментов. Основной задачей при разработке БТЭ является увеличение долговременной работы и энергетических характеристик

элемента, что достигается путем иммобилизации биокатализатора на поверхности анода. Целью данной работы являлось определение энергетических характеристик макета биотопливного элемента на основе бактерий *Gluconobacter oxydans* иммобилизованных в химически модифицированный поливиниловый спирт (ПВС) на поверхности анода. Установлено, что иммобилизация бактерий *Gluconobacter oxydans* в химически модифицированный ПВС на поверхности графитового электрода (анода) позволяет повысить величину генерируемого потенциала в 2 раза по сравнению с использованием суспензии клеток *G. oxydans* в анолите. Наибольшая разность потенциалов 270 ± 20 мВ в макете БТЭ достигается при иммобилизации биокатализатора в количестве от 3-13 мг/см² рабочей поверхности электрода. Пик мощности, генерируемой БТЭ при иммобилизации биокатализатора 3 мг/см² рабочей поверхности электрода, наблюдается при приложенном внешнем сопротивлении 68 кОм: $P_{\max} = 700 \pm 50$ нВт, значение удельной мощности, отнесенной к рабочей поверхности электрода, составило $2,0 \pm 0,5$ мВт/м².

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук, договор № 16.120.11.4341 – МК.

ФОСФАТ-РЕГУЛИРУЕМАЯ ВНЕКЛЕТОЧНАЯ РИБОНУКЛЕАЗА *BACILLUS COAGULANS*

Акименко А.С., Шах Махмуд Р., Ульянова В.В., Вершинина В.И.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань (Россия)

E-mail: raihan.shah@gmail.com

Рибонуклеазы бацилл представляют значительный интерес для исследователей из области медицины и биологии благодаря наличию у этих ферментов таких важных эффектов, как противовирусное и противоопухолевое действия, и возможности использования их генов для конструирования различных векторов. Наиболее изученными в этих отношениях являются барназа, рибонуклеаза *Bacillus amyloliquefaciens*, и биназа, рибонуклеаза *Bacillus pumilus*. Вместе с тем актуальным остается исследование новых продуцентов РНКаз. По первичной структуре рибонуклеаза *Bacillus coagulans* отличается от биназы единственной заменой в положении 106, приводящей к понижению температуры плавления фермента на 3°C. Биосинтез фермента не изучен. В связи с этим в данной работе был проанализирован рост и рибонуклеазная активность штамма *Bacillus coagulans* ATCC 7050 на средах различного состава: L-бульоне, низкофосфатной пептонной среде (НФПС) и бесфосфорной синтетической среде (БФС), в сравнении с таковыми для *Bacillus pumilus* 7P. Установлено, что биосинтез РНКазы Vco был выше на БФС: РНКазная активность в культуральной жидкости бактерий, выращенных на БФС, на 22 час роста в 6 и 34 раза превышала значения, полученные на L-бульоне и НФПС, соответственно. Накопление биомассы на полноценной среде осуществлялось в 2 раза эффективнее, чем на низкофосфатных средах. Продуктивность штаммов *B. coagulans* и *B. pumilus* в отношении внеклеточной РНКазы была сопоставима при их культивировании на БФС, и различалась в 5 и 170 раз при их культивировании на L-бульоне и НФПС, соответственно. Таким образом, полученные результаты указывают на существование различий в механизмах регуляции биосинтеза двух родственных рибонуклеаз – РНКазы *B. coagulans* и биназы. Синтез обоих ферментов в разной степени активируется недостатком неорганического фосфата. Биосинтез РНКазы Vco в отличие от биназы, по-видимому, чувствителен к содержанию глюкозы.

ОСОБЕННОСТИ МАТРИКСА ПУПОВИНЫ КАК ИСТОЧНИКА МСК

Маслова О.А., Шувалова Н.С., Дерябина Е.Г.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев (Украина)

ГУ "ИГРМ НАМНУ"

E-mail: rotiferko@gmail.com

Мезенхимальные стволовые клетки (МСК) из разных источников (костный мозг, жировая ткань и т.д.) стали одним из самых обсуждаемых материалов для использования в регенеративной медицине. Матрикс пупочного канатика является одним из наиболее перспективных источников МСК в связи с доступностью, отсутствием этических противоречий и наличием уникальной популяции клеток, которые, благодаря своему происхождению, занимают промежуточное положение между мульти- и плюрипотентными.

Однако получение культур МСК из матрикса пуповины человека сопровождается рядом особенностей. За более, чем три года работы с этим материалом, нам удалось накопить богатый феноменологический материал и сделать определённые выводы.

Известно, что получение МСК из пупочного канатика может осуществляться с использованием ферментативных, механических подходов или их комбинации. С целью повышения эффективности получения клеток, нами разработаны рекомендации по использованию того или иного подхода в зависимости от органомерических характеристик пуповины. Также нами был оптимизирован состав питательных сред для ведения культур МСК из матрикса пупочного канатика.

Согласно литературным данным, частый пересев МСК с использованием жестких подходов может повлиять на их способность к хоумингу и дифференцировке. Поэтому нами разработана модификация способа посева клеток.

Наблюдение за культурами показало отличия в морфологических характеристиках и экспрессии поверхностных маркеров у клеток на разных пассажах, а также в некоторых случаях – в пределах одного пассажа, но полученных из разных образцов материала. Зафиксировано спонтанное образование «мезенсфер» в ряде культур.

Вышеуказанные особенности демонстрируют гетерогенность пупочного канатика как источника МСК, что может быть связано с индивидуальными особенностями доноров. Соответственно, для успешного использования такого материала в клеточной терапии требуется разработать набор критериев для отбора наиболее пригодных для работы образцов.

РЕАКЦИИ ДЫХАНИЯ НА ВВЕДЕНИЕ ГАСТРИН-РЕЛИЗИНГ ПЕПТИДА В КОМПЛЕКС ПРЕ-БЁТЦИНГЕРА КРЫС

Алиев А.А.

Самарский государственный университет, Самара (Россия)

E-mail: ruptrih@yandex.ru

Гастрин-релизинг пептид (GRP) является 27-аминокислотным полипептидом, который вовлечен в координацию деятельности центральной нервной системы и, в частности, контроль дыхания на уровне ядра солитарного тракта, области локализации дорсальной респираторной группы.

В рамках проделанной работы выполнялись эксперименты с локальным введением GRP в концентрациях 10⁻⁵ и 10⁻⁸ М в комплекс пре-Бётцингера наркотизированных уретаном крыс. Интерес к GRP как потенциальному участнику бульбарных механизмов

регуляции дыхания на уровне комплекса пре-Бетцингера вызван литературными данными об экспрессии специфических рецепторов к GRP в данной области дыхательного центра.

Значения исследуемых показателей спирограммы и ЭМГ определяли в исходном состоянии, ежеминутно в течение первых 10 минут, и далее через 15, 20, 30, 40 и 60 минут после микроинъекции.

Микроинъекции 10-8 М GRP оказались подпороговыми и не вызывали изменений паттерна дыхания и биоэлектрической активности инспираторных мышц. Локальное введение 10-5 М GRP приводило к увеличению частоты дыхания, максимальные изменения которой наблюдались на 3 минуте и составляли $7,74 \pm 2,11$ мин⁻¹ ($p < 0,05$, парный t-test). Происходило незначительное возрастание дыхательного объема на $0,09 \pm 0,03$ мл ($p < 0,05$, парный t-test), сопровождающееся увеличением интегрированной активности наружных межреберных мышц на $21,21 \pm 7,85\%$ ($p < 0,05$, парный t-test) и диафрагмы на $16,15 \pm 5,53\%$ ($p < 0,05$, парный t-test). При этом тенденция изменения амплитуды интегрированной кривой для наружных межреберных мышц в целом была выражена сильнее, чем для диафрагмы.

В течение первых трех минут после воздействия нейропептида минутный объем дыхания прогрессивно нарастал на $13,26 \pm 3,75$ мл/мин ($p < 0,05$, парный t-test). Респираторные реакции характеризовались коротким латентным периодом, статистически значимые изменения отмечались уже на 3-5 минуте эксперимента.

Результаты выполненных экспериментов, в которых введение GRP в область локализации комплекса пре-Бетцингера приводило к изменениям биоэлектрической активности инспираторных мышц и паттерна внешнего дыхания, а также данные об экспрессии специфических рецепторов в исследуемой области мозга, указывают на непосредственное участие эндогенного гастрин-релизинг пептида в регуляции дыхания на уровне данной структуры дыхательного центра.

КОЭКСПРЕССИЯ БЕЛКА СО СТАБИЛИЗИРУЮЩИМ ДОМЕНОМ НА ПРИМЕРЕ МЕТИЛАЗЫ ECL18

Салямов В.И., Захарова М.В., Солонин А.С.

ФГБУН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина
РАН, Пущино (Россия)

E-mail: v.salyamoff@yandex.ru

Большинство генов системы рестрикции-модификации локализованы на плаزمиде, которые способны перемещаться как в клетки того же вида, что и бактерия-хозяин, так и в бактерии других видов. Это накладывает ряд требований на СРМ, в частности регуляция экспрессии генов системы должна быть не зависима от хозяйских регуляторных факторов, которые могут существенно различаться у разных бактерий.

Одним из путей реализации принципа опережения метилирования относительно рестрикции который реализуется в бактериальных клетках реализован в СРМ Ecl18 в которой метилтрансфераза несет дополнительную функцию – функцию регуляции экспрессии собственного гена. Таким образом, одна полипептидная цепь способна обеспечить как специфическое узнавание сайта метилирования, так и специфическое узнавание операторного участка ДНК.

К настоящему моменту нет детального описания пространственной структуры метилазы Ecl18 и подобных ей белков. Более того, имеющиеся на данный момент модели взаимодействия доменов метилазы, не объясняют механизм ингибирования метилирования при связи метилазы с промотором, а автоматически полученные

программой I-TASSER трехмерные модели допускают взаимное влияние регулирующего и метилирующего доменов. Одним из препятствий разрешения структуры является чрезвычайно низкий уровень экспрессии *in vivo*.

В качестве вектора для трансформации *E. coli* была выбрана плазмида рНUE созданная на основе вектора рЕТ 15b. Данный вектор позволяет экспрессировать слитые белки с отщепляемыми шестью гистидиновыми аминокислотными остатками (6xHis-tag) и убиквитином на N-конце. Убиквитин также должен способствовать повышению растворимости и стабильности белка. В качестве хозяйского штамма был выбран HMS174 (DE3), а для индукции использовался 1мМ ИПТГ.

Предложенный для рНUE протокол индукции не показал сколь-нибудь значительных преимуществ перед обычной 2.5 часовой индукцией при 37°C при его значительно большей трудоемкости. Количество наработанного белка оценивается в 30 мг/л что близко к максимально возможному для прокариотических систем без создания специальных условий культивирования и использования промышленного оборудования. Для сравнения продукция этой же метилазы без гистидинового тега в системе на основе вектора рQE30 оценивается в 5 мг/л. Были также подобраны условия для выделения белка методом аффинной хроматографии на Ni-NTA и получен очищенный белок, который после расщепления убиквитиназой и повторного прогона через колонку оказался пригодным для биохимических и структурных исследований.

НОВЫЙ ПОДХОД К ПОИСКУ И ПОДБОРУ ИНГИБИТОРОВ (ЦИТОЗИН-С5)-ДНК-МЕТИЛТРАНСФЕРАЗ

Тарлачков С.В., Дьяченко О.В., Маринич Д.В., Руденко Н.В., Шевчук Т.В., Бурьянов Я.И.

Филиал ФГБУН Института биоорганической химии им. Академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова, Пущино (Россия)

E-mail: serj621@yandex.ru

В настоящее время в химиотерапии онкологических заболеваний широко применяются различные производные 5-азацитидина для деметилирования генов-супрессоров опухолей. В то же время для целей эпигенной терапии не используются другие – менее токсичные соединения.

Ранее одним из авторов была предложена методика оценки возможности ингибирования (цитозин-С5)-ДНК-метилаз различными структурными аналогами цитидина и подбора ингибиторов на основании соответствующих вычислений. Полученные результаты хорошо согласовались со свойствами известных и уже применяемых для этой цели ингибиторов, таких как 5-азацитидин и 5-фторцитидин.

Исходя из полученных ранее результатов была показана теоретическая возможность использования в качестве ингибиторов других соединений, имеющих эндогенную природу и, таким образом, существенно менее токсичных. С целью проверки выявленных соединений на возможность применения их в качестве эффективных и более безопасных препаратов были синтезированы модифицированные олигонуклеотиды, включающие в сайте узнавания модельной ДНК-метилазы HhaI соответствующие структурные аналоги цитидина.

Была получена генетическая конструкция, содержащая ген бактериальной ДНК-метилтрансферазы M.HhaI, слитый с геном зеленого флуоресцентного белка (GFP). Кодированный этой конструкцией белок был выделен из клеток *E.coli*. Показано связывание полученного слитого белка с модифицированными олигонуклеотидами, содержащими урацил в сайте узнавания ДНК-метилтрансферазы.

Предлагаемый подход к эпигенной терапии с применением малотоксичных препаратов для деметилирования позволит избежать излишней общетоксической нагрузки на организм пациентов в курсе химиотерапии.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант №12-08-00731).

ЭФФЕКТЫ ИОНОВ La^{3+} НА ЭНДОЦИТОЗ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ В ДВИГАТЕЛЬНОМ НЕРВНОМ ОКОНЧАНИИ ХОЛОДНОКРОВНЫХ

Талан М.С., Аль-Анси А., Григорьев П.Н.

Казанский государственный медицинский университет, Казань (Россия)

E-mail: matvei-fag@mail.ru

Известно, что ионы редкоземельных металлов (La^{3+} , Gd^{3+} , Yb^{3+} и др.) Са-независимо увеличивают спонтанную секрецию. Однако, остается неизвестным, способны ли ионы данных металлов поддерживать эндоцитоз синаптических везикул. Эксперименты проведены на нервно-мышечных препаратах кожно-грудинной мышцы лягушки *Rana Ridibunda* в осенне-зимний период. Миниатюрные потенциалы концевой пластинки регистрировались при помощи внутриклеточного электрода, заполненного 2.5 М раствором KCL, подводившегося под контролем интерференционно-поляризационного микроскопа БИОЛАР. Процессы экзоцитоза и эндоцитоза синаптических везикул оценивались по свечению флуоресцентного красителя FM 1-43 (5 мкМ), регистрация которой осуществлялась с помощью микроскопа Olympus CX41. Оптика для анализа свечения включала объектив Olympus LumPlanFI 60x/0.9NA, светофильтры 470-490нм, 500 нм, 520LP нм.

Обнаружено, что добавление ионов La^{3+} (1мМ) увеличивает частоту миниатюрных потенциалов концевой пластинки с 0.4 до 80-130 Гц. Однако, добавление красителя FM 1-43 в раствор с ионами La^{3+} не приводило к появлению в двигательных нервных окончаниях флуоресцирующих пятен. Экспозиция в содержащем ионы La^{3+} растворе препаратов, предварительно окрашенных FM 1-43, приводила к падению интенсивности свечения нервных терминалей и исчезновению в них пятен в течение 15-45 мин. Можно думать, что ионы La^{3+} вызывают Са-независимый экзоцитоз синаптических везикул и блокируют эндоцитоз.

Исследование поддержано грантами РФФИ 11-04-00568-а и НШ-4670.2012.4.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЛИПОСОМ С ФИТОЭКСТРАКТАМИ НА АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТОВ

Шрамко П.А., Чубатова О.И., Потапов В.Д., Рудницкая Т.И., Грищенко Н.Г.

ФБУН ГНЦ ПМБ Федеральной службы Роспотребнадзора, п. Оболенск (Россия)

E-mail: shramko99@mail.ru

В конце двадцатого века в связи с распространением множественной лекарственной устойчивости и аллергических реакций на существующие препараты возникла необходимость поиска новых препаратов и форм их применения. Мы изучали воздействие препарата «ТАГЕТОН» содержащего взвесь лецитиновых липосом с фитоэкстрактами на фагоциты перитонеального экссудата *in vivo*. Мышей линии c57bl обрабатывали препаратом «ТАГЕТОН» (внутрибрюшинно в концентрации 1/2000). Через два часа после обработки, получали перитонеальные фагоциты путем пятикратного промывания брюшной полости раствором PBS, содержащим 0,1 % глюкозы. После центрифугирования (400 g, 10 минут) осадок ресуспендировали в среде

199, содержащей 10 % фетальной сыворотки телят (FS), 2 mM L-глутамин и 1 % глюкозы, и вносили в пластиковые 96-луночные планшеты для культур тканей, и инкубировали 1 час при 37°C и 5 % содержания CO₂. Затем неприлипшие клетки удаляли путем смены среды, в которую добавляли 100 мкг/мл канамицина и 100 ед/мл микостатика. Контрольным группам мышей вводили внутривентриально буферы ЗФР и МПБ, лецитиновые липосомы и фитозэкстракты сосны, бархатцев и монарда.

Данные по регистрации импульсов спонтанного сверхслабого свечения мышечных фагоцитов перитонеального экссудата после введения препарата «ТАГЕТОН» показывают, что введение лецитиновых липосом с фитозэкстрактами приводит к усилению выработки клетками активных форм кислорода - более 2000 импульсов в секунду, причем это увеличение достоверно отличается от контрольных образцов ЗФР и МПБ (0–200) и от образцов с отдельными компонентами (80 – 1600 импульсов/секунду). Такая спонтанная хемилюминесценция косвенно подтверждает факт того, что фагоциты, выделенные из брюшной полости мышей подвергшихся обработке исследуемым препаратом, находятся в активированном состоянии. Препарат «ТАГЕТОН» обладает ярко выраженным иммуноактивирующим действием.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ КИСЛОРОДНОЙ ДЕСАТУРАЦИИ КРОВИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПРОБ У ЧЕЛОВЕКА

Галимова А.А., Телина Э.Н.

Казанский Государственный Медицинский Университет, Казань (Россия)

E-mail: tsuripopics@mail.ru

Насыщение гемоглобина кислородом зависит от его напряжения в крови, что отражает кривая диссоциации оксигемоглобина. Такие факторы, как напряжение углекислого газа и кислорода в крови, температура, pH крови и количество 2,3-дифосфоглицерата в эритроцитах изменяют наклон кривой диссоциации, не изменяя ее S-образной формы. Удлинение горизонтального участка кривой свидетельствует о том, что скорость снижения насыщения артериальной крови кислородом замедляется.

Целью нашего исследования явилось изучение динамики уменьшения степени насыщения гемоглобина кислородом (кислородной десатурации крови). Мы провели математический анализ кривой десатурации при задержке дыхания на выдохе (проба Генче) и при погружении лица в холодную воду с t° около 12+2,5°C с задержкой дыхания (холодо-гипокси-гиперкапническое воздействие). Эксперименты проводили с использованием портативного пульсоксиметра MD300 фирмы ARK Technology Co., Ltd.

Задержка дыхания на выдохе при проведении пробы Генче (максимальная длительность задержки составила 80 сек) сопровождалась уменьшением частоты сердцебиений и уменьшением сатурации крови, причем минимальное значение кислородной сатурации составило 76%. Мы вычисляли угол наклона касательной к кривой десатурации и тангенс угла наклона, которые характеризуют скорость кислородной десатурации крови при задержке дыхания. Было обнаружено, что динамика кислородной десатурации при пробе Генче отличается от динамики кислородной десатурации при холодо-гипокси-гиперкапническом воздействии. При проведении пробы Генче угол наклона составлял 2,64°±0,01; 4,38°±0,02; 8,32° ±0,04 и 13,41°±0,01* при 10-20-30- и 40-секундной задержке дыхания, соответственно. При холодо-гипокси-гиперкапническом воздействии возникает «нырятельный» рефлекс, который заключается в рефлекторной брадикардии, уменьшении сердечного выброса, вазоконстрикции периферических сосудов, централизации кровотока, изменениях метаболизма и концентрации некоторых гормонов. При этом уровень кислородной

сатурации крови уменьшался с более низкой скоростью, чем при пробе Генче. Угол наклона касательной к кривой десатурации составлял $2.86^{\circ} \pm 0.001$; $3.90^{\circ} \pm 0.01$; $7.59^{\circ} \pm 0.004$ и $5.71^{\circ} \pm 0.03^*$ ($P \leq 0, 05$) при 10- 20- 30- и 40-секундной задержке дыхания, соответственно.

Результаты математического анализа полученных нами экспериментальных данных показывают, что при холодо-гипокси-гиперкапническом воздействии замедляется скорость кислородной десатурации, что играет важную роль в максимально длительном поддержании высокого уровня оксигемоглобина в крови в условиях адаптации организма при погружении в холодную воду и нырянии на глубину с задержкой дыхания.

СТАНОВЛЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА МИКРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ *E. COLI* «БАКТЕРИЯ-ФАГ- ПЛАЗМИДА» КИШЕЧНОГО МИКРОБИОЦЕНОЗА СВИНЕЙ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Скобликов Н.Э., Зимин А.А.

Северо-Кавказский НИИ животноводства, Краснодар (Россия)

E-mail: *skoblikow@yandex.ru*

Большинство работ, посвящённых изучению микробной экологии микробиоценозов у животных, как правило, имеет объектом изучения либо только бактериальный, либо только фаговый сегменты микробиоценоза.

Нами исследовалась возрастная динамика поросят четырёх групп, первая из которых содержалась на основном рационе, вторая получала экспериментальный пробиотический препарат, третья – экспериментальный фаговый препарат, четвёртая – оба экспериментальных препарата. У поросят отбирались образцы faeces с периодичностью: до 46-дневного возраста – 1 раз в 3-4 дня, с 46-дневного возраста – с интервалом 1 раз в 7 дней. Общий период наблюдения за животными составил 66 дней.

В результате исследования нами сделаны выводы, детально характеризующие возрастную динамику системы *E.coli* «бактерия-фаг-плазмида» кишечного микробиоценоза свиней.

Так, установлена чрезвычайная пластичность штаммов *E. coli* кишечного микробиоценоза в онтогенезе, сменявших друг друга с частотой 1 раз в 10-14 дней. Количество выделяемых штаммов было невелико (чаще 2 штамма), один из которых доминировал.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 11-04-96575-р_юг_ц и № 12-04-90864-мол_рф_нр.

ЭКСПРЕССИЯ СЛИТОГО ГЕНА СУБЪЕДИНИЦЫ В РИЦИНА (*RICINUS COMMUNIS*) С ГЕНОМ ПЕПТИДА M2e ВИРУСА ГРИППА ПТИЦ H5N1 В ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЯХ РЯСКИ (*LEMNA MINOR*)

Тарасенко И.В., Гиляшова Н.В., Фирсов А.П., Митюшкина Т.Ю., Долгов С.В.

Филиал ФГБУН Института биоорганической химии им. академиков М.М.
Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Пущино (Россия)

E-mail: *irina_tarassenko@rambler.ru*

Перспективным направлением развития современной биотехнологии является создание съедобных вакцин растительного происхождения. Растительные экспрессионные системы позволяют синтезировать животные белки практически не

изменяя их свойств, а так же существенно снизить стоимость конечного продукта. В последнее время Ряска малая (*Lemna minor* L) рассматривается как подходящий объект для биофарминга, чему способствует такие особенности ряски как высокая скорость роста (время удвоения биомассы от 36 часов), преобладание вегетативного размножения и высокое содержание белка (до 45% от массы). Целью данного исследования было клонирование и анализ экспрессии в растениях ряски малой (*Lemna minor*) пептида M2e белка M2 вируса гриппа птиц A/chicken/Kurgan/5/2005(H5N1) в трансляционном слиянии с геном субъединицы В рицина - лектина из клещевины (*Ricinus communis*), который в последнее время используют в качестве адьюванта при производстве «съедобных» вакцин растительной природы. Ранее последовательность 5'-концевого фрагмента гена M2 была синтезирована методом лигирования синтетических олигонуклеотидов, с предварительной оптимизацией кодонного состава для экспрессии в ряске, а последовательность гена субъединицы В рицина была получена клонированием с использованием тотальной ДНК клещевины. На основе бинарного экспрессионного вектора pBI121 гены M2e и субъединицы В рицина были клонированы в трансляционном слиянии. Далее к слитому гену рибин В-M2e был добавлен сигнальный пептид PR1-белка, определяющий транспорт белков в апопласт. Также к 3' концу гена M2e был добавлен фрагмент, кодирующий хитинсвязывающий домен из хитиназы А, что позволит использовать хитинсодержащие носители для оптимизации количества антигена в растительном экстракте. Плаزمид, обозначенная как pBIsprBVM130, была использована для трансформации растений ряски. Было получено 23 линии трансгенных растений. Методом вестерн-блот анализа показан синтез целевого белка в 5-ти линиях. В настоящее время проводится количественный анализ целевого фрагмента в трансгенных растениях.

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ СИСТЕМЫ ЭКСЦИЗИОННОЙ РЕПАРАЦИИ ДНК

Лаптина Т.А.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

E-mail: laptina@bk.ru

Одна из причин развития канцерогенеза в клетке - мутации генов, ответственных за репарацию ДНК.

Целью исследования было изучение частоты полиморфизма генов системы репарации среди жителей Ростовской области. Гены и их полиморфизмы, частота которых была изучена – Arx1 (Asp148Glu), OGG1(Ser326Cys), XPD (Lys751Gln), XPG (Asp1104His).

Материалом для исследования послужила цельная венозная кровь жителей Ростовской области. В результате анализа анкет были отобраны две группы по 50 человек. Первая группа - жители Ростовской области, не страдающие онкологическими заболеваниями, родственники которых были больны различными видами рака. Полученные данные сравнивали с контрольной группой - жителей Ростовской области, условно здоровых и не имеющих родственников, больных раком.

Для изучения полиморфизма генов репарации ДНК из лейкоцитов цельной крови выделяли ДНК термокоагуляционным методом и проводили полимеразную цепную реакцию. Генотипирование полиморфных маркеров проводили с использованием реагентов SNP-экспресс (Литех, Москва). Продукты полимеразной реакции анализировали методом электрофореза в 3% агарозном геле.

В ходе анализа было выявлено, что при наличии мутантного аллеля 751Gln гена XPD риск развития онкологического заболевания повышен в два раза по сравнению с общепопуляционным.

При анализе сочетанного носительства исследуемых генов было выявлено, что полиморфизмы генов APEX1 XPD XPG увеличивают риск развития заболевания (OR 2.8). Как и наличие полиморфизмов генов XPD XPG (OR 3.13).

Отношение шансов носительства только полиморфизма Ser326Cys гена OGG1 составило 3.13.

Выводы:

У лиц из группы сравнения чаще выявляется сочетанное носительство исследуемых полиморфизмов генов APE1, OGG1, XPD, XPG.

При анализе сочетанного носительства исследуемых генов было выявлено, что полиморфизмы генов APEX1 XPD XPG увеличивают риск развития заболевания в 2 раза, полиморфизмы генов XPD XPG увеличивают риск развития онкологического заболевания в 3 раза.

ИЗУЧЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ У РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА, ИНФИЦИРОВАННЫХ ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ

Шестакова Т.А.

Университет Академии Наук Молдовы, Кишинев (Республика Молдова)

E-mail: tatiana.shestacova@gmail.com

Выведение сортов культурных растений, устойчивых к воздействию различных стрессовых факторов биотической природы, является одной из наиболее важных проблем современной биотехнологии. Как изучение специфической устойчивости, так и неспецифической представляет особый интерес. Исследование роли активных форм кислорода в механизмах устойчивости растений к патогенам является ключевым для понимания неспецифической устойчивости в целом. Для создания более полной картины интерес представляет и изучение функционирования различных антиоксидантных ферментативных систем растительной клетки в нормальных и инфицированных растениях.

Таким образом, целью наших исследований являлось определение уровня экспрессии различных генов ферментативных антиоксидантов, таких как супероксиддисмутаза, пероксидазы, каталазы и других ферментов окислительно-восстановительных систем растений. В качестве материала для проведения исследований служили пять генотипов подсолнечника: две изогенные линии 058А и 058В, линия со стерильной цитоплазмой – Dfofa, фертильная линия – Dfofa и гибрид первого поколения Dfofa, в различной степени инфицированные ложной мучнистой росой.

Полученные результаты продемонстрировали существенные отличия в уровне экспрессии данных генов в зависимости от степени инфицированности растений, что вполне соответствует полученным ранее результатам относительно накопления пероксида водорода и супероксида.

ПОГЛОЩЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ЦЕРИЯ КЛЕТКАМИ ЛИНИИ NCTC CLONE L929

Попов А.Л.

ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино
(Россия),

Пущинский государственный естественно-научный институт, Пущино (Россия)

E-mail: toshka_bf@mail.ru

Недавние исследовательские работы показывают, что различные физико-химические характеристики наночастиц могут играть важную роль при процессе их поглощения. Поглощение наностержней ниже, чем их сферических аналогов, что связано с разницей в кривизне у разных наностержней. Поверхностный лиганд и заряд наночастицы также играют в этом процессе одну из основных ролей. Различные белки прикрепленные на поверхность наночастиц могут обеспечить таргетную доставку в определенные органеллы. В клетку, в большинстве случаев, наночастицы попадают через эндо-лизосомальные пути, опосредованно через рецепторно-опосредованный эндоцитоз клеточной мембраны. Экзоцитоз также зависит от размера и формы наночастиц, однако, тенденция отличается от процессов происходящих при эндоцитозе. Использование цитрата натрия в качестве сурфактанта для наночастиц диоксида церия обосновано благоприятными условиями синтеза и его биосовместимостью.

С помощью конфокальной микроскопии (краситель Хехст 33258) было подтверждено проникновения наночастиц диоксида церия через клеточную стенку мышинных фибробластов линии NCTC clone L929. Далее нами был исследован процесс поглощения наночастиц диоксида церия синтезированных в оболочке цитратных ионов, клетками линии NCTC clone L929 с помощью метода электронной микроскопии. Мышиные фибробласты линии NCTC clone L929 высевались на покровные стекла в плотности 25 тыс/см² в среде DMEM/F-12+5% эмбриональной телячьей сыворотки. Через 6 часов среда заменялась на среду содержащую наночастицы CeO₂ в концентрации 10⁻³М. Через сутки клетки фиксировались 1-2 часа при температуре +4 °С в 2,5 % растворе глютаральдегида на 0,1 М фосфатном буфере (pH 7,2-7,4). Затем фиксировали материал в 1-2 % р-ре OsO₄ на 0,1 М фосфатном буфере (pH 7,2-7,4) 1-12 час. на холоду (+4 °С) и обезвоживали в спиртах восходящей концентрации: 30%, 50%, 70%, 96%, 100%.

На полученных микрофотографиях видны электронно-плотные участки ткани в областях лизосом и эндосом, что характеризует процесс накопления наночастиц в этих областях. В свободном состоянии наночастицы диоксида церия наблюдаются и в цитоплазме клетки. Также видно, что наночастицы диоксида церия не проникают в ядро, что подтверждает отсутствие генотоксического эффекта.

УМЕРЕННАЯ ГИПОБАРИЧЕСКАЯ ГИПОКСИЯ В РЕЖИМЕ ПОСТКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МОДИФИЦИРУЕТ ЭКСПРЕССИЮ КОРТИКОСТЕРОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В ГИППОКАМПЕ КРЫС И НИВЕЛИРУЕТ ПОВРЕЖДАЮЩИЙ ЭФФЕКТ ТЯЖЕЛОЙ ГИПОКСИИ

Ветровой О.В., Рыбникова Е.А., Самойлов М.О.

ФГБУН Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург (Россия)

E-mail: vov210292@yandex.ru

Важная роль в механизмах гипоксического повреждения мозга и развитии дезадаптивных состояний принадлежит нарушению регуляции гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной системы (ГГАС) – основной эндокринной системы, обеспечивающей мобилизацию защитных сил организма при действии стрессоров, необходимую для формирования адаптации. Главные эффекторы ГГАС, глюкокортикоиды, проникая в мозг, оказывают влияние на механизм регуляции ГГАС, процессы гибели и выживания нейронов, память и обучение. Гормоны связывают два типа внутриклеточных рецепторов, минералокортикоидные (МР) и глюкокортикоидные (ГР).

Целью данной работы явилось исследование влияния гипоксического посткондиционирования, современного немедикаментозного способа коррекции постгипоксических структурно-функциональных нарушений, на экспрессию глюкокортикоидных (ГР) и минералокортикоидных (МР) рецепторов в гиппокампе крыс, переживших тяжелую гипобарическую гипоксию (ТГ).

Животных подвергали ТГ (барокамера проточного типа, 3 ч при атмосферном давлении 180 мм рт. ст.). С целью посткондиционирования через сутки после воздействия выживших крыс помещали в условия трехкратной умеренной гипоксии по 2 ч с интервалом 24 ч (давление в барокамере 360 мм рт. ст.). Спустя 96 ч от начала ТГ крыс декапитировали и извлекали головной мозг. Образцы ткани мозга фиксировали и подвергали гистологической обработке по стандартному протоколу, изготавливали парафиновые срезы, которые затем окрашивали по Нисслю для оценки объема нейрональных повреждений, а также оценивали экспрессию ГР и МР в гиппокампе с использованием иммуногистохимического метода.

Было установлено, что ТГ подавляет экспрессию ГР и МР в зонах СА1 и зубчатой извилине гиппокампа всех посткондиционированных животных, причем падение экспрессии ГР в зоне СА1 сопровождало гибель части пирамидных нейронов, возможно вследствие гиперэкспрессии данных рецепторов и, следовательно, усилении глюкокортикоидного действия на ранних сроках после ТГ, что было показано в предыдущих исследованиях. Трехкратное гипоксическое посткондиционирование нормализовало уровень ГР и МР как в вентральном так и в дорзальном гиппокампе. Гибель нейронов не наблюдалась. Ранее показано, что посткондиционирование способствует нормализации базальной активности и реактивности ГГАС.

Согласно с полученными нами данными, такой эффект посткондиционирования достигается за счет нормализации экспрессии гиппокампальных кортикостероидных рецепторов и обеспечения таким образом сбалансированности про-адаптивного действия глюкокортикоидных гормонов на организм и токсического - на уязвимые нейроны гиппокампа.

ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИПКОГЕННОЙ И ЖИДКОЙ ФОРМ КОМПЛЕКСНОГО МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА ЕКОФОСФОРИН

Вознюк С.В., Титова Л.В., Леонова Н.О.

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, Киев
(Украина)

E-mail: vozsvet@gmail.com

В настоящее время широко разрабатываются экологически безопасные комплексные микробные препараты, способствующие интенсификации физиолого-биохимических процессов у растений, повышающие их устойчивость к заболеваниям. Нами разработан комплексный бактериальный препарат Екофосфорин на основе азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий. Существует жидкая и липкогенная форма препарата. Жидкая форма – культуральная жидкость бактерий *Azotobacter* sp. и *Bacillus megaterium* 6. Липкогенная форма – культуральная жидкость этих бактерий в которую добавлен экзополисахаридакриламид (ЕПАА) – сополимер, полученный полимеризацией акриламида и ксантана (разработан сотрудниками отдела фитопатогенных бактерий Института микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины) Исследования проводились на кукурузе сорта Титан 220 СВ и гречихе сорта Украинка. Показано, что длина корня у проростков кукурузы увеличивалась на 32,9% и 54,5% относительно контроля при обработке липкогенным и жидким препаратом соответственно. Длина стебля при обработке липкогенным Екофосфорином уменьшилась на 8,7%, а при обработке жидким препаратом – увеличивалась на 22,8% относительно контроля. При обработке семян гречихи наблюдалось незначительное влияние разных форм Екофосфорина на формирование проростков. Длина корня увеличивалась на 5,5% и 19,9% по отношению к контролю при обработке липкогенным и жидким инокулянтами соответственно. Длина стебля тоже увеличивалась, но незначительно – на 0,9% при обработке липкогенным препаратом и на 33,9% при обработке жидким. Проведенные исследования свидетельствуют о положительном влиянии жидкого Екофосфорина и незначительном влиянии липкогенной формы этого препарата на образование проростков у гречихи и кукурузы.

ВЛИЯНИЕ КОГНИТИВНОЙ НАГРУЗКИ НА РАЗВИТИЕ УТОМЛЕНИЯ

Князева В.М., Дейнекина Т.С.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург (Россия)

E-mail: werwulf.90@mail.ru

Цель работы - исследовать влияние когнитивной нагрузки, требующей активации систем произвольного и непроизвольного внимания, на развитие утомления. Эксперимент состоял из трех частей. Каждая часть эксперимента состояла из двух одинаковых блоков, разделенных перерывом. Испытуемому предлагалось слушать звуковые стимулы в трех разных парадигмах: «парадигме oddball», в которой происходила активация систем как произвольного, так и непроизвольного внимания, «парадигме Go/NoGo», где вследствие когнитивного характера задачи было задействовано произвольное внимание и «парадигме deviants only», которая являлась контролем к двум предыдущим парадигмам. Подаваемые стимулы были двух типов: стимул 1 (1000 Гц) и стимул 2 (1200 Гц). На каждый стимул 2 испытуемому требовалось сжать рабочую часть кистевого динамометра до целевого уровня нагрузки. В начале и в конце каждого блока измерялась величина максимального произвольного

сжатия и оценивался уровень субъективного мышечного утомления. В ходе эксперимента велась регистрация электроэнцефалограммы. Анализ полученных данных показал достоверно меньшую скорость развития утомления в тех парадигмах, где предъявлялось два типа стимулов и возникала необходимость их различения («парадигма oddball» и «парадигма Go/NoGo»). Было выявлено, что в этих парадигмах сила сжатия при ответе на стимулы 2 была больше, а также была больше максимальная произвольная сила сжатия в «парадигме Go/NoGo» по сравнению с «парадигмой deviants only». Возможным объяснением полученных данных может быть активирующее влияние процессов произвольного и непроизвольного внимания в «парадигме oddball» и в «парадигме Go/NoGo». Анализ с целью определения влияния развития утомления на параметры вызванных потенциалов, не показал различий между амплитудами изучаемых компонент вызванных потенциалов в первом и во втором блоках всех парадигм. Таким образом, основные компоненты вызванных потенциалов не подвержены влиянию утомления при данном уровне нагрузки.

Работа поддержана грантом ФЦП (ГК 14.740.11.0232.).

ТРАНСКРИПЦИЯ ИНАКТИВИРУЕТ АКТИВНОСТЬ ЭНХАНСЕРОВ *D.MELANOGASTER*

Ерохин М.М., Давыдова А.И., Георгиев П.Г., Четверина Д.А.

ФБГУН Институт биологии гена РАН, Москва (Россия)

E-mail: yermaxbio@yandex.ru

Тканеспецифичная и различающаяся на разных стадиях развития организма активация транскрипции генов высших эукариот зависит от активного статуса цис-регуляторных ДНК-элементов: промотора гена, на котором собираются белки основного транскрипционного комплекса, и энхансеров, которые, посредством регуляторных белков, усиливают транскрипцию. В данной работе проведено исследование влияния некодирующей транскрипции на активность энхансеров генов *white* и *yellow* *Drosophila*. Основным подходом в реализации данного проекта было создание трансгенных конструкций с последующей интеграцией их в геном *Drosophila* путем микроинъекции плазмидной ДНК в эмбрионы. В результате было установлено, что транскрипция, проходящая через энхансеры генов *white* и *yellow*, инактивирует их способность усиливать транскрипцию генов. Эффективность инактивации энхансера прямо пропорциональна уровню проходящей транскрипции. Также было показано, что присутствие в системе терминатора транскрипции стабилизирует активность энхансера, предотвращая его инактивацию. Таким образом, транскрипция играет важную роль в ограничении активности энхансеров.

Данное исследование было проведено при поддержке РФФИ (№ 12-04-00195-а, № 11-04-01250-а), гранта Президента РФ МК-3421.2011.4.

ПОЛУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА $G\alpha o$ СУБЪЕДИНИЦЫ ГЕТЕРОТРИМЕРНОГО G-БЕЛКА С RGS-БЕЛКОМ CG5036 ИЗ ДРОЗОФИЛЫ И ЕГО КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ

Костарева О.С.¹, Тин У.Ф.¹, Лин Ч.², Тищенко С.В.¹, Катанаев В.Л.^{1,2},
Гарбер М.Б.¹

¹ ФГБУН Институт белка РАН, Пущино (Россия)

² Отделение фармакологии и токсикологии университета Лозанны, Лозанна (Швейцария)

E-mail: zelle@rambler.ru

Гетеротримерные G-белки участвуют в системе переноса сигнала от рецепторов, расположенных на поверхности клеток, к эффекторным молекулам в цитоплазме. Белки семейства RGS в большинстве случаев являются отрицательными регуляторами, они взаимодействуют, как правило, с $G\alpha$ -субъединицей в комплексе с ГТФ, что приводит к стимуляции гидролиза ГТФ и к завершению передачи сигнала.

Мы показали, что белок CG5036 из дрозофилы может связываться не только с $G\alpha o$ /ГТФ, но и с $G\alpha o$ /ГДФ формой белка из дрозофилы, в результате чего ингибируется замена ГДФ на ГТФ. CG5036 обладает двойным негативным действием на $G\alpha o$ - предотвращает связывание белка с ГТФ и образование активной формы $G\alpha o$, а также способствует переходу белка в неактивное состояние, ускоряя гидролиз

ГТФ на белке. Целью нашей работы являются структурные исследования необычного взаимодействия CG5036 с $G\alpha o$ субъединицей из дрозофилы. Для получения высокоупорядоченных кристаллов необходимо наличие стабильного белок-белкового комплекса. Поскольку N-концевая часть белка CG5036 неупорядочена, мы получили укороченную с N-конца версию белка (CG5036-109). Показано, что мутантная форма белка обладает такой же каталитической активностью, как и целый белок.

Методом гель-фильтрации (на смоле Superdex 75) было показано, что наиболее стабильный комплекс CG5036-109 образует с переходной нуклеотид-связанной формой $G\alpha o$ ($G\alpha o$ /ГДФ- AlF_4^-). В присутствии ГДФ и ГТФ γ S образовывались менее стабильные комплексы. В настоящее время ведётся работа по кристаллизации белка CG5036-109 в комплексе с $G\alpha o$ / ГДФ- AlF_4^- . Получены первые кристаллы белкового комплекса.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (проект № 11-04-00859-а) и Программы Президиума МКБ РАН.

ВЛИЯНИЕ ТОКСИНА КЛЕЩА *ARGAS PERSICUS* НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК АОРТЫ КРЫСЫ

Мирзаева А.У.¹, Хушматов Ш.С.², Абубакирова М.И.¹

¹ Институт зоологии АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

² Институт биоорганической химии им. академика А.С.Садыкова АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: adolat.mirzaeva@mail.ru

Изучение механизмов фармакологической регуляции сократительной активности гладких мышц кровеносных сосудов является актуальной проблемой современной физиологии и медицины. В связи с этим, целью данного исследования явилось

изучение влияния токсина, выделенного из клеща *A. persicus* на сократительную активность гладких мышц аорты крысы.

Эксперименты проводили на изолированных препаратах аорты крысы в условиях перфузии физиологическим раствором Кребса. Изометрическую силу сокращения препарата регистрировали с помощью механотрона FT-03 (Grass, США).

В условиях сокращения препарата аорты вызванного гиперкалиевым раствором (КСI 50 мМ) токсин при 15 мкг/мл вызвал расслабление препарата аорты крысы на $10,6 \pm 2,7\%$, а при более высокой концентрации (150 мкг/мл) на $75,3 \pm 5,6\%$ ($n=6$, $P<0,05$).

В этих условиях значение EC50 (концентрация вызывающая подавление силы сокращения на 50%) для токсина *A. persicus* составляло 32,7 мкг/мл или pD2 (-log EC50) = 4,63.

Таким образом, показано, токсин клеща *A. persicus* обладает выраженным релаксантным действием, в основе которого может лежать его способность модифицировать свойства Ca^{2+} -транспортующих систем гладкомышечных клеток.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ШИКИМАТНОГО ПУТИ БАКТЕРИЙ *BACILLUS SUBTILIS*

Головач А.С., Куницкая Е.А., Романовская А.А., Лагодич А.В.

Белорусский государственный университет, Минск (Республика Беларусь)

E-mail: lagodichav@bsu.by

Шикимовая кислота является предшественником большого числа различающихся в функциональном отношении первичных и вторичных метаболитов: лигнина, ароматических аминокислот, убихинонов, фолиевой кислоты, тетрациклина, фенольных и карболовых соединений, а также большинства алкалоидов растений и микроорганизмов. Благодаря своим хиральным свойствам она находит широкое применение в фармацевтической и косметической промышленности.

Одним из перспективных подходов получения шикимовой кислоты является микробиологический синтез, а перспективными продуцентами – бактерии *B.subtilis*. На данном этапе работы был разработан подход для модификации шикиматного пути у бактериальных штаммов *B.subtilis*, обладающих способностью к повышенному синтезу ароматических аминокислот.

С использованием специфических праймеров в ПЦР с препаратами ДНК штаммов *B.subtilis*, обладающих повышенным синтезом ароматических аминокислот, был получен фрагмент бактериальной хромосомы, ограниченный генами *tmrB* и *aroK*, содержащий межгенную область с регуляторными элементами указанных генов. Полученные ампликоны были подвергнуты ПДРФ анализу, который позволил разделить их на две группы. Выявленный полиморфизм может являться следствием серии мутагенезов, при помощи которых были получены исходные штаммы-продуценты.

Для дальнейшей работы по клонированию были использованы продукты амплификации, принадлежащие к двум различным группам. Поскольку регулируемая экспрессия целевых генов возможна лишь при условии точной интеграции разрабатываемой конструкции в геном целевого штамма, была разработана система для ПЦР-скрининга, позволяющего установить наличие интегративной конструкции в составе бактериальной хромосомы и успешности интеграции.

В связи с тем, что финальный этап используемой стратегии предполагает интеграцию разработанной конструкции в геном целевых штаммов, необходимым условием является их эффективная трансформация. Для клеток *B.subtilis* на поздних

этапах логарифмического роста характерно формирование состояния физиологической компетентности. Однако необходимые для этого условия культивирования определяются многими факторами, которые варьируют в значительной степени в зависимости от используемого штамма. Нами были подобраны условия для перевода в состояние компетентности пяти штаммов *B.subtilis*, обладающих способностью к повышенному синтезу ароматических аминокислот.

В результате выполнения данной работы были получены исходные ампликоны для создания генетических конструкций, предназначенных для интеграции в состав бактериальной хромосомы. Показана возможность трансформации целевых штаммов, используемых для создания штаммов-продуцентов шикимовой кислоты. Полученные результаты являются важной основой для дальнейшей конструирования продуцентов шикимовой кислоты.

ВЛИЯНИЕ ФЛАВОНОИДА ОРАКСИЛИНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЦИКЛОСПОРИН ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ПОРЫ МИТОХОНДРИИ

Комилов Э.Ж., Абдуллаева Г.Т., Эшбакова К.А., Ташматов З.О., Асраров М.И.

Институт Биоорганической химии АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: gulbaxor.abdullaeva@mail.ru

Целью настоящей работы явилось изучение влияния флавоноида ораксилена (выделенного из растения рода *Scutellaria guttata*) на функциональное состояние ЦсА-чувствительной поры.

Эксперименты проводились на самцах беспородных белых крыс массой 150-180 г. Митохондрии выделяли из печени крыс методом дифференциального центрифугирования. Кинетику набухания митохондрий измеряли по изменению оптической плотности их суспензии при 540 нм в открытой термостатируемой ячейке объемом 3 мл.

Внесение в среду инкубации 10 мкМ Ca^{2+} открывает циклоспорин А – чувствительную пору, увеличивая набухание митохондрий на 5,2 раза по сравнению с контролем. В этих условиях флавоноид ораксилена в низких концентрациях уменьшал повреждающее действие ионов Ca^{2+} на мембран митохондрий, оказывая на них стабилизирующее влияние. Так, внесение в среду инкубации ораксилена в концентрации 70 мкМ, вызывает уменьшение скорости набухания митохондрий 73 % по сравнению с контролем.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что ораксилена эффективно влияет на состояние Ca^{2+} -зависимого мегаканала митохондрий, т.е. обладает мембраноактивными свойствами.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА КАРДИОТРОПНОГО ДЕЙСТВИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО АЛКАЛОИДА КАРАКОЛИНА

Жумаев И.З., Хушматов Ш.С., Усманов П.Б., Султанходжаев М.Н.

Институт биоорганической химии имени академика А.С.Садыкова АН РУз,
Ташкент (Узбекистан)

E-mail: aviacenna@mail.ru

Целью данной работы явилось изучение влияния дитерпеноидного алкалоида караколина, выделенного из растений рода *Aconitum karacolicum* на сократительную активность папиллярной мышцы крысы.

Сократительную активность папиллярной мышцы сердца крысы изучали в изометрическом режиме с помощью механотрона F30 при стимуляции импульсами длительностью 5 мс и амплитудой, превышающей пороговую на 20%.

В результатах наших экспериментов, эффекты караколина на сократительную активность папиллярной мышцы крысы имели дозозависимый характер, и начиная с концентрации 10 мкМ, он вызывал подавление силы сокращений ($57,4 \pm 3,2\%$ относительно контроля) ($n=5-8$, $P<0,05$), степень которого возрастала с увеличением его концентрации и достигала максимума при 100 мкМ ($71,8 \pm 2,8\%$ относительно контроля). Вместе с тем было обнаружено, что отрицательный инотропный эффект караколина зависит от частоты стимуляции, при концентрации 100 мкМ и при частоте 4 Гц, вызывает максимальное снижение силы сокращений мышцы ($87,7 \pm 3,7\%$, относительно контроля) ($n=5-6$, $P<0,01$). В этих условиях значение EC50 (концентрация вызывающая подавление силы сокращения на 50%) для караколина составляло 34,6 мкМ или $pD2 (-\log EC50) = 5,05$.

Результаты этих исследований показывают, что отрицательное инотропное действие караколина обусловлено его влиянием на внутриклеточный уровень ионов Ca^{2+} через модуляцию его транспорта на сарколемме и в СР кардиомиоцитов.

Полученные данные могут послужить основанием для дальнейшей детализации механизмов фармакологического действия данного соединений.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АЛКАЛОИДА ДЕЗОКСИПЕГАНИНА НА АГРЕГАЦИЮ ТРОМБОЦИТ

Алланазарова И.А., Хошимов.Н.Н., Насиров К.Э., Усманов П.Б.,
Сохибова Н.Б., Турсунходжаева Ф.Н.

Институт Биоорганической химии им.С.Азимова АНРУз, (Узбекистан)

E-mail: K_nasirov@front.ru

Поиск и характеристика новых соединений, избирательно связывающихся с рецепторами плазматической мембраны тромбоцитов, даст возможность фармакологической регуляции функциональной активности тромбоцитов.

Было исследовано действие на агрегацию тромбоцитов, алкалоида дезоксипеганина (2,3-Триметилен-3,4-дигидрохиназолина гидрохлорид), выделенного из растений *Reganum harmala* L. Показано, что дезоксипеганин при концентрации 100 мкМ сам не влиял на спонтанную агрегации тромбоцитов, но значительно (70%) ингибировал АДФ-индуцированную агрегацию тромбоцитов. При этом, алкалоид дезоксипеганин при концентрации 200 мкМ не влиял на динамику изменения кривой первой фазы и почти полностью ингибировал вторую фазу (90%) АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов.

При исследовании действия дезоксипеганина не наблюдалось дополнительного ингибирования на АДФ-индуцированную агрегацию тромбоцитов, на фоне блокатора кальциевых каналов верапамила.

При исследовании действия дезоксипеганина на перераспределение внутриклеточного мембраносвязанного $[Ca^{2+}]$ в тромбоцитах с помощью флуоресцентного зонда ХТЦ обнаружено, что в этих условиях дезоксипеганин незначительно увеличивает интенсивность флуоресценции ХТЦ.

При исследовании действия дезоксипеганина на уровень мембраносвязанного Ca^{2+} в тромбоцитах, на фоне АДФ, наблюдалось дозозависимое угнетение флуоресценции ХТЦ, вызываемое АДФ.

При исследовании действия дезоксипеганина на перераспределение внутриклеточного мембраносвязанного Ca^{2+} в тромбоцитах на фоне АДФ и верапамила наблюдалось дополнительное (15%) ингибирование интенсивности флуоресценции ХТЦ. Известный активатор аденилатциклазы форсколин, также ингибирует вторую фазу АДФ-индуцированной агрегации и увеличение мембраносвязанного Ca^{2+} в тромбоцитах.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что действие дезоксипеганина на АДФ-индуцированную агрегацию тромбоцитов и угнетение флуоресценции мембраносвязанного Ca^{2+} возможно, связано с ингибированием активности аденилатциклазы и высвобождение кальция из депо подобно форсколину.

ФЛЮОРЕСЦЕНТНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ФАРМАКОКИНЕТИКИ БИОРЕЗОРБИРУЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ

**Смирнова О.Д., Куликов Д.А., Куликов А.В., Лапитан Д.Г., Марченко И.В.,
Калашникова И.В.**

ГБУЗ МО Московский областной научно-исследовательский клинический институт
им. М.Ф.Владимирского, Москва (Россия)

E-mail: smirnova0ksana@ya.ru

Использование в медицине биорезорбируемых полимерных форм актуально для многих целей, в частности, для временной иммобилизации содержимого импланта и адресного дозированного высвобождения. При этом важно контролировать процесс катаболизма самой полимерной формы и в каждом случае полезно визуализировать миграцию полимерных субъединиц в организме. Для этого был предложен метод флюоресцентного мечения полимеров методом полиэлектролитного взаимодействия его с флюоресцирующими красителями: родамином 6Ж и фотодитазинном. Для исследования были использованы формы полилактида и коллагена в виде водного геля и хитозан с декстран сульфатом в виде слоистых полиэлектролитных микрокапсул.

Для исследования динамики флюоресцентного сигнала меченных микрокапсул они были использованы в различных вариациях толщины полимерной стенки: 2, 4, 6 и 8 чередующихся монослоев хитозана и декстран сульфата. Кинетика угасания флюоресцентного сигнала в диагностируемых при помощи лазерного флюоресцентного комплекса принималась за кинетику биорезорбции меченного данной меткой полимера.

Микрокапсулы инъецировали мышам внутривентрально в виде суспензии в концентрации 10 мг/кг веса однократно. В качестве контрольной группы сравнения были использованы мыши с аналогичной инъекцией свободной формы флюорофора в эквивалентной концентрации. В результате выявлено, что капсулирование продлевает сроки выведения флюорофора в 4-20 раз (4, 10, 15 и 20 – для 2, 4, 6 и 8-слойных капсул, соответственно), локализует его диффузию до участка примерно 0,1 мм³, определяемым местом инъекции, а пути резорбции полимерных частей – лимфатические капилляры, ближайшие лимфоузлы и кишечник. Воспалительных и физиологических изменений при инъекции полимерных форм не наблюдалось, внутренние органы сохранили свои размеры и структуру, идентичные контрольной группе.

Инъекции гелей полилактида и хитозана выявили аналогичную картину с тем отличием, что время иммобилизации увеличилось лишь в 4 раза, а участок диффузионной резорбции достигал 2 см³. Физиологических патологий при этом не выявлено.

Отсутствие флюоресцентного сигнала в почках, печени и селезёнке опытных групп свидетельствует о непопадании резорбатов в кровеносные капилляры, а фармакокинетику исключительно через лимфатические пути.

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ КОЛЛАГЕНА РЫБ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ КОЛЛАГЕНА

Макарова Е.Л., Ковалева Т.А., Антипова Л.В., Хаустова Г.А.

ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, Воронеж (Россия)

ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Воронеж (Россия)

E-mail: *makarova7809@mail.ru*

Адсорбционная иммобилизация переводит фермент из разряда гомогенных растворимых катализаторов в разряд гетерогенных, что позволяет повысить стабильность биокатализатора по отношению к денатурирующим факторам среды.

Основной проблемой являлся подбор носителя для иммобилизации ферментов с целью получения фармацевтических препаратов пролонгированного действия.

В настоящее время особую значимость приобретают работы по исследованию иммобилизации ферментов на природных биополимерах, в том числе белков соединительной ткани.

Поэтому нами была проведена сорбционная иммобилизация глюкоамилазы (α -1,4-глюкан-глюкогидролаза КФ 3.2.1.3) на коллагене, выделенном из дермы прудовых рыб с помощью следующих методов: кислотный, щелочной, кислотный с последующей обработкой протосубтилином, щелочной с последующей обработкой протосубтилином.

Показано, что для глюкоамилазы, иммобилизованной на коллагене, выделенном кислотным способом, процент сохранения каталитической активности составил 69,8%. Для глюкоамилазы, иммобилизованной на коллагене, полученном щелочным способом – 46,6%. При адсорбционном связывании фермента с носителем, обработанным щелочным способом с последующим воздействием протосубтилином – 51,1%, а связанная с коллагеном, подготовленным для иммобилизации путем сочетанного действия уксусной кислоты и протосубтилина для – 49,72%.

На основании этих данных можно рекомендовать коллаген, выделенный из дермы прудовых рыб кислотным способом для дальнейшего использования в качестве носителя для гидролитических ферментов с целью получения фармацевтических препаратов пролонгированного действия.

СИСТЕМНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ТОМАТОВ, ЗАПУСКАЕМАЯ БАКТЕРИЯМИ РОДА *PSEUDOMONAS*

Лагодич О.В., Лагодич А.В., Максимова Н.П.

Белорусский государственный университет, Минск (Республика Беларусь)

E-mail: *oksana-lagodich@mail.ru*

Томаты являются ценной культурой, широко используемой в пищевой промышленности и диетическом питании. Потери урожая томатов вследствие поражения бактериальными и грибными заболеваниями могут достигать 60%, поэтому очень важными являются мероприятия по профилактике заболеваний и защите растений. К таким мероприятиям можно отнести использование ризосферных бактерий (PGPR), которые запускают индуцированную системную устойчивость (ISR) у

растений. PGPR, как правило, не обладают биоцидным действием, а воздействуют на вредный организм через растение, активируя его эндогенные защитные механизмы, что не вызывает выработки у патогенов резистентности, и часто сопровождается повышением урожая культуры и его качества.

Сорт Перемога 165 широко районирован на территории Беларуси в условиях открытого и защищенного грунта. Его чувствительность к различным заболеваниям, таким как фитофтороз, макроспориоз, вершинная гниль и др. делает его использование не эффективным.

В связи с этим является актуальным изучение формирования системной устойчивости у томатов, индуцируемой ризосферными бактериями рода *Pseudomonas*.

Применение PGPR, обладающих антифунгальной и антибактериальной активностями, может существенно увеличить эффективность их использования для защиты растений.

В качестве ризосферных бактерий были выбраны штаммы: *P. aurantiaca* В-162, обладающий антифунгальной и антибактериальной активностью, обусловленной синтезом феназиновых антибиотиков, и *P. putida* КМБУ 4308, подавляющий рост и развитие патогенной микрофлоры вследствие синтеза сидерофоров.

Для изучения индуцированной устойчивости, семена томатов обрабатывали суспензией ризосферных бактерий в концентрации $5 \cdot 10^7$ КОЕ на 1 мл, эти же бактерии вносили в почву в количестве $3 \cdot 10^7$ КОЕ на 100 грамм почвы. Томаты выращивали до 5 настоящих листков, с последующим заражением грибным патогеном *Botrytis cinerea* (10^5 спор/мл) и бактериальным патогеном *Pseudomonas corrugate* (10^8 КОЕ/мл).

На 7-ые сутки после заражения с помощью визуального контроля было показано, что растения томатов, обработанные ризосферными бактериями, не имели явных признаков поражения или имели, но в незначительной степени (до 10 % листовой пластинки и стебля), в то время как у растений, которых не подвергали обработке PGPR, присутствовали признаки поражения соответствующим патогеном. Так у томатов зараженных *Botrytis cinerea* на листьях наблюдались светло-бурые сухие пятна, степень поражения листьев варьировала от 40 до 70 %, а у растений зараженных *P. corrugata* на срезе стебля выявлялся некроз сердцевины.

Таким образом, выполненные на данном этапе исследования показали, что PGPR снижают восприимчивость растений томатов к грибным и бактериальным патогенам, что может быть обусловлено запуском ISR ответа у томатов.

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ БИОПРЕПАРАТА АЗОЛЕН В ОПЫТАХ *IN VITRO*

Леонтьева Т.Н., Кузина Е.В.

ФГБУН Институт биологии Уфимского научного центра РАН, Уфа (Россия)

E-mail: tanjushab@list.ru

Разработка сухих форм биопрепаратов для сельского хозяйства является перспективной задачей современной биотехнологии. Сухие формы биологических препаратов имеют ряд преимуществ над жидкими, а именно, длительный срок хранения, удобство транспортировки и применения.

В Институте биологии УНЦ РАН были разработаны сухие формы применявшегося ранее только в жидком виде биоудобрения Азолен (Свидетельство о государственной регистрации № 1147-08-208-157-0-0-0): биопрепарат, содержащий только высушенную биомассу бактерий; а также биопрепарат, включающий в себя наряду с клетками микроорганизмов биологически активные метаболиты культуральной

жидкости. Цель эксперимента – оценка фунгицидной активности описанных выше препаративных форм биологического удобрения Азолен. В качестве эталонов были взяты таблетированные формы широко известных биофунгицидов Гамаир и Глиокладин; контроля - жидкий биопрепарат Азолен.

Антигрибную активность оценивали методом лунок на тест-культурах фитопатогенных грибов *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium oxysporum* из Коллекции микроорганизмов Института биологии УНЦ РАН. В чашки Петри вносили суспензию спор тест-гриба, а затем в лунки - по 100 мкл водного раствора исследуемого препарата. О величине антифунгального эффекта судили по диаметру зон ингибирования роста гриба вокруг лунок.

Все препараты, задействованные в опыте, продемонстрировали высокую активность в подавлении развития тест-гриба *Bipolaris sorokiniana*, при этом второй тест-объект *Fusarium oxysporum* оказался более устойчивым к воздействию изучаемых препаратов, включая Гамаир и Глиокладин.

Показано, что сухой биопрепарат Азолен с добавлением метаболитов обладает большей антигрибной активностью, чем биоудобрение, содержащее в своем составе только бактериальные клетки. Однако при изменении доли метаболитов в составе препарата в сторону увеличения повышения его фунгицидной активности не выявлено.

ГИПОТЕНЗИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ КВЕРЦЕТИНА НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКИХ МЫШЦ АОРТЫ КРЫСЫ

Хушматов Ш.С., Омонтурдиев С.З., Усманов П.Б., Ташматов З.О.,
Эшбакова К.А.

Институт физиологии и биофизики АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: shunqorhsh@mail.ru

Цель исследования явилось изучение влияния флавоноида кверцетина, выделенного из растений рода *Scutellaria schachristanica*, на сократительную активность ГМК аорты крысы.

Эксперименты проводили на изолированных препаратах аорты крысы в условиях перфузии физиологическим раствором Кребса. Изометрическую силу сокращения препарата регистрировали с помощью механотрона FT-03 (Grass, США).

Предварительные исследования показали, что на фоне гиперкалиевой среды (КСI 50 мМ) кверцетин в концентрации 10 мкМ вызывал расслабление препарата на 11,3±4,2%. При более высокой концентрации 200 мкМ наблюдалось расслабление препарата аорты на 67,3±4,7% относительно контроля (n=3-5, P<0,05).

В другой серии экспериментов эффекты кверцетина изучались на фоне контрактуры препарата аорты, вызванной фенилэфрином (1 мкМ). При использовании Ca²⁺ содержащей и бескальциевой среде флавоноид кверцетин (10-200 мкМ) вызвал также дозозависимое расслабление.

Таким образом, нами показано, что флавоноид кверцетин обладает выраженным релаксантным действием, в основе которого может лежать его способность модифицировать свойства потенциал-зависимых Ca²⁺-каналов сарколеммы и рецептор-управляемых Ca²⁺-каналов транспортирующих систем ГМК.

Полученные данные могут послужить основанием для дальнейшей детализации механизма фармакологического действия данного соединения.

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ АЛКАЛОИДОВ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ МИТОХОНДРИЙ

Абдуллаева Г.Т., Асраров М.И., Набиев А.Т.

Институт биоорганической химии АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: esaxon.komilov@mail.ru

Ассортимент лекарственных средств, применяемых в комплексной терапии заболеваний печени и желчевыводящих путей, насчитывает более 1000 наименований. Среди такого многообразия препаратов выделяют сравнительно небольшую группу оказывающих избирательное защитное действие на печень - гепатопротекторов. Их действия направлены на восстановление гомеостаза в печени, повышение устойчивости органа к действию патогенных факторов, нормализацию функциональной активности и стимуляцию репаративно-регенерационных процессов в печени.

Однако анализ литературы показал, что среди препаратов, обладающих гепатопротекторными свойствами, отсутствуют соединения, относящиеся к классу алкалоидов, хотя данные препараты являются обширной группой соединений с широким спектром фармакологической и биологической активности.

В связи с вышеизложенным в данной работе была предпринята попытка выявить среди исследованных алкалоидов (протопина, криптопина, а - аллокриптопина и зеравшанизина) препараты, обладающие положительным воздействием на функциональные параметры митохондрий печени в условиях токсического гепатита. При этом было показано, что из всех исследованных алкалоидов, протопин обладал выраженным эффектом на функциональные параметры митохондрий при токсическом гепатите.

Обнаружено, что в условиях *in vivo* алкалоид протопин (<0,5 мг/кг) оказывает стабилизирующее влияние на митохондриальную мембрану. При этом протопин уменьшает отрицательное влияние индукторов МРТ на митохондрии, оказывает сопрягающее действие на параметры окислительного фосфорилирования и увеличивает Ca^{2+} -емкость митохондрий.

Проведенные исследования позволят разработать, на основе изученных алкалоидов, новые фармпрепараты, которые могут быть использованы при лечении различных патологий печени.

ГЛЮКОЗОИЗОМЕРАЗА – ФЕРМЕНТ ДЛЯ БИОТРАНСФОРМАЦИИ ЛАКТОЗЫ В ЛАКТУЛОЗУ

Глазунова О.А.

ФГБОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово (Россия)

E-mail: total_green@mail.ru

Проблема стимулирования развития бифидофлоры, являющейся важнейшим защитным барьером организма от многих заболеваний, становится одной из главных проблем современной науки о питании и здоровье человека. Перспективный путь ее решения - получение пищевых добавок с бифидогенными свойствами из молочного сырья, при этом роль бифидогенного фактора принадлежит главным образом, производному лактозы – лактулозе. Лактулоза – это идеальный пребиотик, то есть, вещество (сахар) избирательно стимулирующее рост и активность кислomолочной микрофлоры кишечника.

Используемые в настоящее время химические методы получения лактулозы имеют ряд недостатков, в связи с этим актуальной является биотрансформация лактозы в лактулозу с использованием фермента глюкозоизомеразы.

Глюкозоизомераза относится к классу изомераз – это класс ферментов, катализирующих реакции изомеризации, подклассу внутримолекулярных оксидоредуктаз, которые катализируют окисление одной части молекулы с одновременным восстановлением другой части, поскольку в результате реакции не образуются окисленные продукты, эти ферменты не причисляются к классу оксидоредуктаз. Ферментативная изомеризация глюкозы во фруктозу идет по строго внутримолекулярному механизму, который осуществляется через промежуточный эндиол.

На основе литературных данных в качестве объектов исследования выбрали следующие штаммы микроорганизмов-продуцентов глюкозоизомеразы: *Lactobacillus brevis*, *Streptomyces griseofuscus* и *Streptomyces wedmorensis*. Глюкозоизомеразную активность определяли спектрофотометрически. Установили, что наибольшей активностью обладает штамм *Streptomyces griseofuscus*, и активность возрастает после разрушения клеточных мембран. В ходе исследования для наиболее активного штамма подобрали оптимальные условия культивирования, в том числе – оптимальный состав питательной среды. Дальнейшие исследования будут направлены на оптимизацию параметров процесса выделения и очистки глюкозоизомеразы.

Исследования выполнены в рамках программы «УМНИК».

СЕКЦИЯ «Современные проблемы экологии»

О ВИДОВОМ СОСТАВЕ РОДА *OSTERTAGIA RANSOM*, 1907 ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ УЗБЕКИСТАНА

Амиров О.О., Кучбоев А.Э.

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, Ташкент
(Узбекистан)

E-mail: abdurakhim.kuchboev@mail.ru

Нематоды рода *Ostertagia Ransom*, 1907 – паразиты сычуга и тонкого отдела кишечника домашних и диких жвачных зарегистрированы во многих странах мира. В настоящее время о таксономической принадлежности видов рода *Ostertagia* нет единого мнения. Проблема еще и в том, что невозможно рассматривать род *Ostertagia* без других родов подсемейства *Ostertagiinae*, т.к. многие виды, по результатам ревизий, переходили из остертагий в другие роды подсемейства, или наоборот. В задачи нашего исследования входили оценка видового состава остертагий овец и крупного рогатого скота (КРС) Узбекистана.

При гельминтологическом вскрытии по методу К.И.Скрябина (1928) были собраны остертагии от 356 сычугов овец фермерских хозяйств Кашкадарьинской, Навоийской и Бухарской областей и 88 - от КРС Наманганской и Ташкентской областей. Таксономическую принадлежность нематод определяли по морфологическим признакам, используя работы В.И.Ивашкина и др. (1989), Hoberg et Lichtenfels (1994) и J.Drozd (1995).

Анализ проведенных исследований и данных литературы позволяют констатировать, что у овец и КРС Узбекистана встречается 5 видов рода остертагий: *O. ostertagi* (Stiles, 1892), в том числе и минорная морфологическая форма этого вида – *O. (=Skrjabinagia) lyrata* Sjoberg, 1926), а также виды, этого же рода, *O. grühneri* Skrjabin, 1929, *O. argunica* Rudakov, 1934 и *O. volgensis* Tomskich, 1938. Интенсивность остертагиями составляла от нескольких экземпляров до тысячи нематод. Доминирующими нематодами у крупного рогатого скота составил вид *O. ostertagia*, который зачастую регистрируется и у овец. В.М. Lancaster et С. Hong (1981) полагают, что *O. ostertagi* и *O. lyrata* (=S.lyrata) являются аналогичной парой и у КРС, именуемые как *Teladorsagia (=Ostertagia) circumcincta* и *Teladorsagia (=Ostertagia) trifurcata* - у овец. В обоих случаях указанные виды констатируются вместе и, очевидно, являются полиморфными. Для окончательного решения указанных предположений необходимы дальнейшие сравнительно-морфологические и молекулярно-генетические исследования. Указанная задача была поставлена перед исследователем.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ИНТЕРНЕТА ДЛЯ СБОРА ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ФАУНЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Чистякова О. А

ФГБОУ ВПО Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н.
Толстого, Тула (Россия)

E-mail: *Araykaria@bk.ru*

Для получения информации о состоянии многих видов позвоночных животных во второй половине 20 в. широко использовался метод опросов. Довольно много объективных данных было получено при проведении анкетирования (рассылка анкет) и телефонных опросов. В настоящее время подобные мероприятия не дают результатов. В то же время интенсивно развивается интернет, позволяющий иметь двустороннюю связь со значительным количеством пользователей. В связи с этим была предпринята попытка подготовить web-сайт для экологического просвещения и сбора опросных данных в Тульской области.

Сайт (<http://tula-animal.ucoz.ru/>) включал разделы: классы животных, красная книга, каталог статей, фотоальбом, форум и каталог файлов. С момента написания его посетило более 4000 человек, количество просмотров превысило 9000. Средний показатель посещаемости в месяц составил 490. Одновременный анализ посещаемости других научных сайтов показал, что максимальные показатели посещаемости имели сайты перегруженные рекламой, основной целью которых является получение прибыли (не менее 1000 просмотров за сутки). Сайты чисто научных тематик имеют показатели посещаемости до 1000 показов в месяц.

Обратная связь, представленная в виде форумов или чатов, активно используется только в разделах, посвященных домашним животным, и не несет научной ценности. Поэтому сбор информации путем использования web-сайтов затруднен в следствии слабого интереса пользователей к рассматриваемой тематике.

Данные, полученные на форуме экспериментального web-сайта, показывают, что пользователи Тульской области знакомы с видами животных обитающих в черте города: еж, летучие мыши и лягушки (без уточнения конкретных видов) и рядом объектов охоты (кабан, косуля, енотовидная собака). Количество и качество полученной информации не позволяет судить о численности и особенностях распространения этих видов.

**ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА
СОДЕРЖАНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
МЕТАБОЛИТОВ У ГЛУБОКОВОДНОГО БАЙКАЛЬСКОГО ВИДА
ГАСТРОПОД *BENEDICTIA FRAGILIS***

**Аксенов – Грибанов Д.В., Верещагина К.П., Шахтанова Н.С., Бедулина Д.С.,
Шатилина Ж.М., Тимофеев М.А.**

ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет, Иркутск (Россия)

E-mail: *denis.axengri@gmail.com*

Температура является важнейшим экологическим фактором, оказывающим влияние на все компоненты биоценоза. Целью настоящей работы являлось исследование влияния повышения температуры среды на содержание низкомолекулярных энергетических метаболитов (лактат, глюкоза, гликоген, аргинин, фосфо L-аргинин) у байкальского эндемичного вида гастропод *Benedictia fragilis* (Dyb., 1875).

В исследовании был проведен эксперимент по экспозиции гастропод *B. fragilis* в условиях постепенного повышения температуры с 6°C (средняя температура среды обитания, температура акклимации) до температуры, при которой отмечали гибель 100% особей (25°C - 27°C). Изменение температуры проводили со скоростью 1°C•ч⁻¹. Контрольные образцы фиксировали непосредственно перед началом эксперимента при температуре акклимации (6 °C).

Показано, что экспозиция *B. fragilis* в условиях постепенного повышения температуры среды до 11°C приводила к увеличению содержания лактата на 80%. Содержание свободного аргинина у гастропод не изменялось относительно контрольных значений в течение всего эксперимента, тогда как в ходе экспозиции *B. fragilis* в условиях постепенного повышения температуры отмечали снижение содержания фосфо L-аргинина на 15-15% при температуре экспозиции 13-19°C, глюкозы на 35-75% при температуре экспозиции выше 9°C и гликогена на 30-70% при температуре экспозиции выше 15°C относительно контрольных значений.

Таким образом, повышение температуры окружающей среды вызывает изменение состояния энергетического метаболизма и переключение метаболизма с аэробного на анаэробный у исследованного эндемичного вида гастропод.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ (12-04-90039_a, 12-04-98062-р_сибирь_a, 11-04-00174-а, 10-04-00611, 11-04-91321-СИГ_a), CRDF (BRNE New Mini-grant Program), гранта ИГУ для поддержки аспирантов и молодых ученых (113-11-000, 091-09-204), грантов Президента РФ МК-5466.2012.4, МД-2063.2012.4, МК-4772.2011.4, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», и DAAD-М. Ломоносов 2012-2013 (10.51.2011).

**ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВО СОЛЕЙ В ОРГАНАХ
НЕКОТОРЫХ ГАЛОФИТНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРОТЯЖЕНИИ В ФАЗЕ
РОСТА И РАЗВИТИЯ**

Адилов Б.А.

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, Ташкент
(Узбекистан)

E-mail: *aba_iq@mail.ru*

Настоящее исследование преследует цель изучения сравнительного изменения количество солей в органах разных галофитных групп растений на протяжении фазы

роста и развития. При этом необходимо было определить содержание ионов солей в вегетативных органах растений, и провести их сопряженную оценку по степени участия в адаптационных процессах.

Объектом исследования послужили представители двух семейств и 4 вида растений широко распространенной в Голодной степе, резко отличающимися по галоадаптационными свойствами: эвгалофитов – *Suaeda altissima* (L.) Pall, *Atriplex tatarica* L. (*Chenopodiaceae*) и гликогалофитов – *Glycyrrhiza glabra* L., *Alhagi kirghisorum* Shrenk (*Fabaceae*).

Результаты исследования показали, что у обеих групп галофитов общее количество солей в составе определенных органов не стабильно, им свойственна лабильность на протяжении фаз роста и развития растений. В этом случае количество солей в листьях и в системе стебель-корень меняется в обратно пропорциональном отношении на протяжении фаз роста и развития. В начале вегетации большое количество ионов солей содержится в листьях галофитов, с началом генеративного периода их количество резко уменьшается и затем их содержание снова увеличивается. Наоборот, в стеблях и корнях растений в начале вегетации количество ионов солей очень низкое, а с началом генеративного периода количество ионов солей в их составе увеличивается. По завершении генеративного периода и в конце вегетации количество солей в стеблях и корнях уменьшается.

Снижение количества ионов солей в листьях галофитов в генеративной фазе связано с увеличением в них процессов ассимиляции, что влияет на сравнительное повышение количества органических веществ относительно минеральных элементов и действует на мобилизацию ионов солей в листьях, когда они вместе с потоком ассимилянтов переносятся в другие органы. Это явление связано с повышением гидрофильности клеток протоплазмы и соответственно с ускорением фотосинтеза у растений.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФАУНЫ И НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Челнокова Т.А., Швец О.В.

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула
(Россия)

E-mail: tatyanchelnokova@yandex.ru

Сельскохозяйственные ландшафты представляют собой совершенно особую среду обитания, отличающуюся от естественных местообитаний целым рядом параметров. Здесь создаются специфические, как позитивные, так и негативные, условия обитания животных.

В последние годы, в связи с забрасыванием, зарастанием и закустариванием сельскохозяйственных земель, проявились новые тенденции в фауне и населении птиц, являющиеся следствием различных причин. В связи с чем, необходимо проведение более подробного изучения ряда видов и продолжение мониторинговых исследований в различных типах ландшафтов.

На территории Тульской области в целом в сельхозугодьях отмечено не менее 56 видов птиц, что составляет около 31,1% всей летней авифауны рассматриваемой территории. Однако селится здесь всего 33 вида, остальные встречаются только во время кормежки.

Количество видов и численность птиц, гнездящихся в сельскохозяйственных угодьях с различными степенью и характером использования, заметно различаются.

Так в лесостепной части Тульской области в летний период здесь встречается до 33 видов птиц: 12 видов приурочено к полям, 21 – пойменным лугам, 26 – злаково-разнотравным залежам, 14 – бурьянисто-пырейным залежам.

Довольно близки и показатели обилия: плотность летнего населения полей составляла 186,2 особей/км², заливных лугов – 269,3 особей/км², злаково-разнотравных залежей – 252,8 особи/км², бурьянисто-пырейные залежи – 326,7 особей/км².

В качестве доминантов следует отметить полевого жаворонка, лугового чекана и желтую трясогузку. Содоминантами выступают 7-8 наземно- и кустарникогнездящихся видов.

Ряд различий в видовом составе связан с особенностями рельефа местности, степенью развития кустарниковой растительности, высотой и составом травостоя.

ВЛИЯНИЕ ГЕНА АНТИМИКРОБНОГО ПЕПТИДА ЦЕКРОПИНА P1 НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОТЕХНИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ РАПСА МАСЛИЧНОГО

Ветошкина Д.В.¹, Бурьянов Я.И.², Захарченко Н.С.², Пиголева С.В.², Лебедева А.А.², Чепурнова М.А.¹, Локтюшов Е.В.³, Креславский В.Д.⁴, Кособрюхов А.А.⁴

¹ ФГБУ ВПО «Тульский государственный университет», Тула (Россия)

² Филиал ФГБУН Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Пущино (Россия)

³ Пущинский государственный естественно-научный институт, Пущино (Россия)

⁴ ФГБУН Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Пущино (Россия)

E-mail: darja-vetoshkina@rambler.ru

Рапс - ценное масличное растение. Изучение его продуктивности под влиянием различных биотических и абиотических стрессовых факторов – важная задача современной сельскохозяйственной биологии и экологии. Получены и исследованы биотехнические растения рапса с искусственным геном антимикробного пептида цекропина P1 (сесP1). Трансформацию растений проводили вектором pGA482::сесP1 методом вакуумной агроинфильтрации семян. Экспрессия гена сесP1 в растениях показана вестерн-блот анализом и подтверждена определением антимикробной активности растительных экстрактов. Трансгенные растения проявляли устойчивость к бактериальным и грибным фитопатогенам. Проведено сравнительное исследование фотосинтетической активности контрольных и трансгенных растений в условиях биотического стресса при заражении фитопатогеном *E. carotovora*. Установлено меньшее снижение скорости фотосинтеза у цекропин P1-экспрессирующих растений в условиях заражения. Показана повышенная устойчивость сесP1-растений к окислительному стрессу, вызванному действием параквата. Полученные результаты указывают на возможность включения гена цекропина P1 в интегральную антистрессовую защитную систему растений.

Работа поддержана грантами РФФИ (№ 12-08-00131, № 10-04-00037 и № 11-08-00413) и Программой фундаментальных исследований Президиума РАН № 30 «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ *CARASSIUS AURATUS GIBELIO* (BLOCH, 1782) ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНОЙ СОЛЕННОСТИ

Усламин Д.В., Алешина О.А.

Тюменский государственный университет, Тюмень (Россия)

E-mail: uslamin.d.w@gmail.com

Изучение влияния разной солености воды на сообщества представляет в настоящее время большой интерес как прототип возможных изменений в биоценозах под влиянием возможного потепления. Минерализация водоемов является одной из важнейших экологических характеристик среды обитания водных организмов.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы являлось изучение влияния солености на показатели *Carassius auratus gibelio* озер юга Тюменской области.

Аборигенным видом озер юга Тюменской области является серебряный карась - *Carassius auratus*. Согласно поставленной цели, были выбраны типичные карасевые озера: Малиновое, Большое, Бузан, Глубокое, Щербаково. Материал собирали в весенне-осенний период 2010г.

Возрастной состав серебряного карася в данных озерах представлен от 2/2+ до 6/6+ лет. В диапазоне солености 1,8-5,6 г/дм³ в озерах доминируют 2/2+ и 3/3+ летки, соотношение самцов и самок составляет 1:6-1:7, самцы достигают половозрелости в 2 года, а самки в 3 года. При солености 7,7-12,0 г/дм³ озерах доминировали 5/5+ летки, соотношение самцов и самок - 1:3, оба пола достигают половозрелости в 4 года. В диапазоне солености (5,6-7,7 г/л) у карася в возрасте 3/3+-6/6+ снижается прирост и привес. С увеличением солености во всех возрастных группах повышается интенсивность питания.

Физиологические (половозрелость, соотношение полов, индекс наполнения кишечника) и биохимические показатели (содержание белка и липидов) карася серебряного, на основании многофакторного анализа, находятся в сильной взаимосвязи с такими гидрохимическими показателями, как Mg, Cl, SO₄, минерализация и жесткость воды. Для белков и ИНК% определяется зависимость положительная, а для липидов и соотношения полов – отрицательная. Варьирование этих признаков описывается первым фактором. Такие показатели, как прирост и привес карася, тесно связаны с Na и Fe. Варьирование этих признаков описывается вторым фактором. Для показателей карася и Fe зависимость отрицательная, а для Na – положительная.

ВЛИЯНИЕ БИОКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ДЕЛЬФИНА НА УРОВЕНЬ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

Тхамокова Л.Ж.

E-mail: liana.thamokova@mail.ru

Значительное влияние на человека оказывает звуковая среда. Большую популярность приобрели натуропатические методы лечения, в особенности метод дельфинотерапии. Известно, что терапевтический эффект на человека оказывает группа коммуникационных сигналов дельфина. Однако, механизмы действия «голоса» дельфина слабо изучены.

Доказано, что от многих хронических болезней, в том числе от гипертонической человек может избавиться, увеличив содержание CO₂ - основного вазодилататора.

Исходя из этого, целью данного исследования было определение влияния «голоса» дельфина на уровень CO₂.

Добровольцы 20-21 года были разделены на контрольную и опытную группы по 15 человек в каждой. Функциональные показатели у опытной группы регистрировались до воздействия «голоса» дельфина, во время и в условиях последействия. «Голос» дельфина действовал дистанционно (3 метра до реципиента) 10 дней, суммарное время его действия - 50 минут.

При содержании диоксида углерода в крови от 5 до 6,5% кровоснабжение органов максимальное - 100%. Концентрация CO₂ от 4,5 до 4,0% - зона риска, 4-3,6% - зона болезней, 3,6-3% - зона смертельной опасности.

Фоновые значения концентрации CO₂ в контрольной и опытной группах составили 4,6% и 4,82% соответственно. За время опыта и последействия в контрольной группе уровень CO₂ снизился до 4,07% и 4,37% соответственно. Таким образом, исследуемые этой группы перешли в зону риска. Под влиянием «голоса» дельфина в опытной группе значение CO₂ увеличилось до 5,17% (опыт) и 5,01% (последействие). Возрастание CO₂ с 4,82 до 5,17% говорит об увеличении степени кровоснабжения жизненно важных органов с 80,30% до 86,20%.

Итак, установлено, что с помощью коммуникационных сигналов дельфина возможно дистанционное управление уровнем CO₂ в артериальной крови человека.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОРМОВЫХ СКОПЛЕНИЙ ПРОЛЕТНЫХ КУЛИКОВ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ КРАХМАЛОПАТОЧНОГО ЗАВОДА

Сухарев Е.А.

Московский государственный педагогический университет, Москва (Россия)

ГПБУ «Управление ООПТ по САО», Москва (Россия)

E-mail: ecopros_sao@mail.ru

В настоящее время техногенные гидросооружения часто заменяют птицам водно-болотного комплекса, в том числе и куликам, их естественные места обитания.

Исследования проводили в северной части Тамбовской области, Первомайском районе на очистных сооружениях крахмалопаточного завода, в весенний и осенний период. В местах кормовых скоплений куликов – главный отстойник, поля фильтрации и карта доочистки, проводили абсолютный учет птиц (n=57).

Для детального изучения распределения куликов были выбраны 7 наиболее массовых видов - чибис *Vanellus vanellus*, круглоносый плавунчик *Phalaropus lobatus*, кулик-воробей *Calidris minuta*, турухтан *Philomachus pugnax*, фифи *Tringa glareola*, бекас *Golinago golinago* и большой веретенник *Limosa limosa*.

Всего за 57 учетов зарегистрировано 6619 куликов 20 видов, из которых численно преобладали турухтан (42% учтенных птиц), фифи (15%), чибис (12%), бекас (6%), кулик-воробей и большой веретенник (по 3%).

На очистных сооружениях основные кормовые скопления куликов формируются на полях фильтрации, карте доочистки и главном отстойнике. Чаще кулики посещали поля фильтрации и карту доочистки, хотя численность некоторых видов была выше на главном отстойнике.

Установлено, что птицы потребляют достаточно широкий спектр кормов, включающий в себя животные и растительные корма, но основу рациона составляют наиболее массовые виды - личинки мухи-крыски, мотыль и личинки бабочниц.

Обилие личинок мух-крысок в значительной мере определяло распределение сравнительно крупных и специализированных к визуальному обнаружению корма куликов – чибиса и фифи. Потребление крупных личинок турухтаном, бекасом и большим веретенником было связано с обилием этого корма в местах их кормежки.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФАУНЫ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЁМОВ

Чеворыкина Е.Ю.

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула
(Россия)

E-mail: future.karosa@mail.ru

Видовой состав животных пяти прудов кооператива «Солнечный» (Ленинский район Тульской области) изучался в течение 2011-2012 гг. Для статистической обработки и сравнения полученных данных использовали коэффициент Жаккара и величину β -разнообразия. Оценка качества водной среды проводилась по индексу сапробности Пантле-Букка.

За период исследования нами был выявлен 41 вид животных. Беспозвоночные животные представлены 23 видами из 5 классов (Кл. Нематоды, Пиявки, Брюхоногие и Двустворчатые моллюски, Насекомые), позвоночные - 18 видами из 3 классов (Кл. Костные рыбы, Земноводные, Млекопитающие). Преобладают по количеству видов Насекомые и Костные рыбы.

Коэффициент Жаккара различных прудов колеблется от 0,17 до 0,75 при среднем значении 0,42. Наименьшее значение коэффициента Жаккара (0,17) и, следовательно, степень сходства видового разнообразия, отмечены для прудов 1 и 4, наибольшее (0,75) - для прудов 2 и 3. Поскольку среднее значение коэффициента Жаккара равно 0,42, можно утверждать, что видовой состав фауны исследуемых прудов отличается незначительно.

На основании расчетов коэффициента Жаккара была рассчитана величина β -разнообразия, так как она является более информативным критерием. Средняя величина β -разнообразия составляет 23,47, что говорит о небольшом количестве видов в исследуемых водоемах. Наименьшее значение ее (10,5) отмечено для пары пруд 2 - пруд 3, что свидетельствует о небольшом количестве видов и достаточно большой степени сходства видового состава животных в данных экосистемах. Максимальное значение β -разнообразия (32,37) отмечено для пары пруд 1- пруд 4, что связано со значительными различиями условий для данной пары водоёмов, а, следовательно, и относительно большим количеством видов.

Индекс сапробности по нашим данным составляет 2,7, что свидетельствует об отсутствии существенного загрязнения исследуемых водоёмов.

БАКТЕРИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ TiO_2 -ПЛЕНОК В ОТНОШЕНИИ *S.EPIDERMIDIS*

Голубева И. С., Плескова С. Н.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород (Россия)

E-mail: golubmay@mail.ru

Поверхности и покрытия из диоксида титана широко применяются для решения разного рода экологических задач. В медицине одной из актуальных проблем является формирование биопленок на клинически значимых поверхностях. Целью данной работы – определение бактерицидного эффекта TiO_2 -плёнок в отношении *S. epidermidis* 1061.

В данной работе исследована динамика ингибирования КОЕ *S. epidermidis* 1061 на поверхности TiO_2 -плёнок индуцированных ультрафиолетом ($\lambda_{\text{max}} = 365$ нм). Для бактериологических экспериментов использовали суточную культуру *S. epidermidis*

1061. Бактериальную суспензию наносили на стеклянную поверхность без плёнки (контроль) и на поверхность TiO₂-плёнки (опыт). Оба образца облучали под УФ-свет с разной временной экспозицией. По завершении экспозиции бактериальную суспензию высевали на чашки Петри с МПА, в двух повторностях. Для проведённых экспериментов была установлена динамика фотоиндуцированной бактерицидности на поверхности TiO₂ – плёнок. При инкубации в течении 15 минут были получены следующие результаты: контроль 126,5±11,45*, опыт 70,5±17,5*; для 30 минут: контроль 89,2±9,5*, опыт 39±20,9*; для 45 минут: контроль 82,5±14,6*, опыт 18,9±15,9*; для 60 минут: контроль 64,5±17,7*, опыт 1,25±1,0* (* p<0,05 – различия статистически значимы) Повторное использование пленок демонстрирует некоторое снижение бактерицидной активности, однако часовой экспозиции достаточно для полного подавления жизнеспособности, как при первичном, так и при повторном использовании пленок диоксида титана: при 15 минут контроль 175,7±9,0*, опыт 101,7±15,7*; для 30 минут: контроль 163,5±6,0*, опыт 53,1±19,9*; для 45 минут: контроль 136±24,3*, опыт 30,4±9,5*; для 60 минут: контроль 118,4±7,3*, опыт 2,1±1,9*.

Таким образом, наблюдается обратная зависимость числа КОЕ от времени инкубации под ультрафиолетовым светом на поверхности TiO₂ – плёнок.

БЕНТОСНЫЕ ЖИВОТНЫЕ КАК ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ

Мирабдуллаев И.М., Бейшеева Ш.А.

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, Ташкент
(Узбекистан)

E-mail: iskandar-1957@mail.ru

Бентосные животные являются индикаторами экологического состояния водоемов. Состояние сообществ водных животных используется в системе Узгидромета Республики Узбекистан для оценки экологического состояния и загрязнения водоемов республики. В силу того, что бентосные животные относительно неподвижны, они активно взаимодействуют с водной средой обитания и реагируют на степень ее загрязнения. Вот почему бентосные животные являются такими хорошими индикаторами загрязнения водоемов.

Изучение биоразнообразия донных животных позволило установить принадлежность каждого вида к определенным систематическим группам, выяснить их экологические особенности, географическое распространение, процент встречаемости массовых видов. Как показали наши трехлетние исследования из трех основных водоемов Айдаро-Арнасайской системы озер (Тузкан, Вост. Арнасай, Арнасайское водохранилище и Айдара несмотря на небольшое разнообразие донной фауны, доминантные виды в них не более чем четыре. Это в основном Хирономиды (*Ch. behningi*, *Ch. halophilus*, *Cladotanytarsys* sp, *Cricotopus silvestris*, *Procladius ferrugineus*, *Tanytarsus* gr. *exyguis*, *Stictochironomus* sp, *Polypedilum aberrans*, *Cryptotendipes* sp. Олигохеты (*Paranais simplex*, *Tubificidae* gen.sp. Мизиды (*Mesomysis kowalevskyi* Cztn), Креветки (*Macrobrachium nipponense* asper). Из указанных выше видов донной фауны по частоте встречаемости выходят хирономиды (*Ch. behningi*, *Ch. halophilus*), из олигохет (*Tubificidae* gen.sp), мизиды отмечен только один вид. В сентябре, вероятно, из-за массового вылета хирономид из водоёма темп развития резко спадает – до 30-36%. В целом по всем участкам Айдаро-Арнасайской системы озер массовое развитие донной фауны наблюдается в июне-июле и августа и до октября, после чего прекращается развитие фауны из-за наступления заморозков.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ МОЛОДИ РЫБ ИЗ ДВУХ МАЛЫХ РЕК РЕСПУБЛИКИ УДМУРТИЯ

Минеев А.К., Калинин Е.А.

ФГБУ Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти (Россия)

E-mail: kalininevgeny@mail.ru

В весенне-летний период 2011 г. осуществлялся вылов молоди рыб из двух малых рек Республики Удмуртия: р. Нылга и р. Ува.

Доминирующим видом на нерестилищах обеих малых рек являлась густера (*Blicca bjoerkna* Linnaeus, 1758), доля особей данного вида составила $61,81 \pm 3,45\%$ в р. Ува и $71,08 \pm 3,53\%$ в р. Нылга. Вторым по численности видом в обоих водоёмах являлась укля (*Alburnus alburnus* Linnatus, 1758): $28,14 \pm 3,20\%$ особей от общего количества молоди рыб в р. Ува и $25,90 \pm 3,41\%$ в р. Нылга. В обеих малых реках отмечены единичные находки плотвы (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758) и голавля (*Leuciscus cephalis* Linnaeus, 1758). В реке Ува обнаружено незначительное количество мальков краснопёрки (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758) и единичные особи пескаря (*Gobio gobio* Linnaeus, 1758), которых в р. Нылга встречено не было.

У молоди рыб из проб со станций Областная и п. Чекан (на р. Нылга), а так же со станций п. Пачегурт и с. Ольховка (на р. Ува) обнаружены малочисленные особи с нарушениями морфологии тела.

В условиях малых рек Нылга и Ува, не испытывающих значительной антропогенной нагрузки и характеризующихся низким уровнем загрязнений, встречаемость аномальных особей среди рыб всех видов составила $3,02 \pm 1,22\%$ (р. Ува) и $4,22 \pm 1,57\%$ (р. Нылга). Известно, что в благополучных популяциях рыб из естественных водоёмов уровень особей с отклонениями развития не должен превышать $5,0\%$.

Среди густеры из р. Ува, встречаемость аномальных личинок не превышала $4,88 \pm 1,95\%$, тогда как у ранних личинок рыб данного вида в р. Нылга порог аномальных особей для благополучных популяций в естественных водоёмах несколько превышен – $5,93 \pm 2,18\%$. Однако, данное превышение можно считать незначительным.

ТЕМПЕРАТУРНО - ЗАВИСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИЕНОВЫХ КОНЬЮГАТОВ, КАК ПЕРВИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ, У ЭНДЕМИЧНЫХ БАЙКАЛЬСКИХ И ПАЛЕАРКТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗМОВ

Верещагина К.П., Аксенов – Грибанов Д.В., Шатилина Ж.М., Протопопова М.В., Павличенко В.В., Лубяга Ю.А., Шахтанова Н.С., Гурков А.Н., Кондратьева Е.М., Тимофеев М.А.

ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет, Иркутск (Россия)

E-mail: k.p.vereshagina@gmail.com

Целью настоящей работы являлась оценка влияния изменений температуры окружающей среды на уровень перекисного окисления липидов (ПОЛ) у эндемичных и палеарктических видов амфипод и гастропод.

Объектами настоящего исследования были выбраны амфиподы (*Amphipoda*, *Crustacea*) и гастроподы (*Gastropoda*, *Mollusca*). Амфипод видов *Eulimnogammarus verrucosus* (Gerstf., 1858), *Gammarus lacustris* (Sars, 1863) и гастропод *Maackia herderiana* (Lind., 1909), *Teratobaikalia ciliata* (Dyb., 1875) экспонировали в условиях повышения и понижения температуры среды. Изменение температуры проводили со

скоростью $1^{\circ}\text{C}\cdot\text{ч}^{-1}$. Контрольные образцы фиксировали непосредственно перед началом эксперимента при температуре акклимации (6°C).

Показано, что в условиях повышения температуры среды происходило увеличение содержания ДК у всех исследованных амфипод: *E. verrucosus*, *G. lacustris*. У гастропод *M. herderiana* в условиях повышения температуры среды отмечали снижение, а у *T. ciliata* – повышение уровня ДК. В условиях понижения температуры среды у обоих видов амфипод не отмечали изменений в уровне ДК, а у гастропод отмечали увеличение уровня ДК.

Исходя из литературных данных и полученных материалов, можно констатировать, что постепенное изменение температуры среды ведет к развитию процессов ПОЛ, что свидетельствует о развитии мембранных повреждений как у байкальских, так и у палеарктических организмов. При этом, различия в характере развития процессов ПОЛ могут быть обусловлены разными адаптивными способностями и экологическими характеристиками исследованных видов.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ (12-04-90039_a, 12-04-98062-p_сибирь_a, 11-04-00174-a, 10-04-00611, 11-04-91321-СИГ_a), CRDF (BRHE New Mini-grant Program), гранта ИГУ для поддержки аспирантов и молодых ученых (113-11-000, 091-09-204), грантов Президента РФ МК-5466.2012.4, МД-2063.2012.4, МК-4772.2011.4, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», и DAAD-М. Ломоносов 2012-2013 (10.51.2011).

ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ КАК ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ХОЗЯЕВА МЕТАСТРОНГИЛИД ДИКОГО КАБАНА В УЗБЕКИСТАНЕ

Умаров Д.К.¹, Каримова Р.Р.¹, Кучбоев А.Э.¹, Рахматуллаев А.Ю.²

¹Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, Ташкент
(Узбекистан)

²Каршинский госуниверситет РУз, Карши (Узбекистан)

E-mail: a_kuchboev@rambler.ru

В последние годы отмечается значительный интерес исследователей разных стран к гельминтофауне различных групп беспозвоночных (насекомых, ракообразных, моллюсков, в том числе и дождевых червей) с целью выявления их роли в биологии гельминтов и их оценки в эпизоотологической и эпидемиологической ситуациях. Среди беспозвоночных животных существенная роль в эпизоотологии ряда гельминтозов принадлежит дождевым червям. Однако их роль в циркуляции паразитических червей в природе явно недооценивалась.

Целью наших исследований - изучение жизненных циклов видов рода метастронгилид в условиях Узбекистана.

Сбор дождевых червей производили в арчевых лесах возле родников и камышовых зарослях – местах – лёжбищах и питания диких кабанов на территории юго-западных отрогов Чаткальского хребта (Ахангаранский район), Далверзинского гослесохозяйства (Бекабадский район) Ташкентской области и заповедник «Заамин» Бахмалского района Джиззакской области Узбекистана. Гельминтологическим исследованиям было подвергнуто 6 видов дождевых червей (*Apporectodea caliginosa traperoides*, *A. jassyensis*, *Eisenia foetida*, *Dendrobaena veneta*, *D.byblica*, *Octolasion lacteum*), из них 3 вида: *A. caliginosa traperoides* (1,7 %), *Eisenia foetida* (4,6%) и *Octolasion lacteum* (1,4 %) заражены личинками метастронгилид. Следует отметить, что эти виды дождевых червей впервые отмечаются, как промежуточные хозяева

метастронгилид в условиях Узбекистана. Обнаружение нами личинок *Metastrongylus* sp. у дождевых червей свидетельствует о наличии на данной территории у кабанов метастронгилезной инвазии. Научные исследования продолжаются.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ПРИ РАЗНЫХ СЦЕНАРИЯХ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

Михайлов А.В.

ФГБУН Институт Физико-химических и Биологических Проблем Почвоведения
РАН, Пущино (Россия)

E-mail: alexey.mikh@gmail.com

Работа посвящена применению имитационной модели лесной экосистемы EFIMOD с почвенным блоком ROMUL, детально описывающая основные механизмы биологического круговорота углерода и азота. Модель древостоя строится на трех основных допущениях: 1) каждое дерево, имеющее точную позицию в древостое, конкурирует с ближайшими деревьями вследствие затенения и перераспределения доступного азота почвы; 2) потенциальная продуктивность дерева описывается как максимально возможный прирост, который может дать единица массы листвы/хвои в данных климатических условиях; это позволяет считать, что затраты энергии на фотосинтез, дыхание и транспорт воды и ассимилятов включены в эту переменную; 3) фактический прирост определяется с учетом закона минимума Либиха из прироста, возможного по условиям локальной освещенности и прироста, ограничиваемого количеством доступного азота.

Результаты моделирования показали, что естественное развитие (сценарий без рубок) приводит к максимальному запасу углерода, как в почве, так и в древостое. Сценарии со сплошными рубками главного пользования оказывают наибольшее влияние на лесные экосистемы и при не правильном планировании рубок промежуточного пользования приводят к доминированию мелколиственных видов деревьев и территория становится источником парниковых газов (CO₂). Сжигание, вывоз с территории порубочных остатков сказывается на балансе углерода в экосистеме.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ УСТЬЕВ ОСНОВНЫХ РЕК, ВПАДАЮЩИХ В МАЛЫЙ СЕВАН

Даллакян М.Р., Асатрян В.Л.

Институт гидроэкологии и ихтиологии НЦЗГЭ Национальной Академии Наук
Республики Армения

E-mail: mdallakyan@yahoo.com

Самое большое озеро Армении Севан состоит из двух частей: Малый Севан и Большой Севан. Крупнейшие реки, впадающие в Малый Севан- Гаварагет и Дзкнагет. Гаварагет протекает через густонаселенные территории Гегаркуникского марза- город Гавар и несколько крупных сел, вбирая в себя сточные воды населенных пунктов, что значительно влияет на формирование качества ее воды. Река Дзкнагет в большей степени подвержена влиянию животноводства. Естественно, что данные реки, впадая в озеро Севан, влияют на качество воды в данной части озера. Целью работы является оценка качества воды в устьях данных рек.

Индикатором качества воды служат донные животные, так как они довольно чувствительны к изменениям среды. В отличие от других биоиндикаторов, зообентос показывает изменения среды за длительный период. Как метод оценки качества воды был принят метод FBI (Family Biotic Index).

Результаты полевых исследований за 2011 год показывают, что в устье реки Дзкнагет по количеству доминировали комары звонцы (*Chironomidae*: 1728экз/м²), по биомассе - комары длинноножки (*Tipulidae*: 2483мг/м²). Качество воды в устье реки Дзкнагет по показателям БПК₅ (2,3мг/л) и FBI (5,6) оценено как “среднезагрязненный”.

В устье реки Гаварагет по количеству (11225экз/м²) и биомассе (87943мг/м²) доминировали бокоплавы (*Gammaridae*). Качество воды в устье реки Гаварагет по показателям БПК₅ (2,3мг/л) и FBI (7) оценено как “среднезагрязненный”.

Из-за органического загрязнения в устье реки Гаварагет по сравнению с истоками не встречались оксифильные животные: веснянки и ручейники.

Таким образом, качество вод данных рек соответствует α-мезосапробным водам.

ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА БЕРЕСКЛЕТА ЯПОНСКОГО

Абдуллаева Э.В., Салаханов М.А.

Дагестанский Государственный Университет, Махачкала (Россия)

E-mail: m.salaxanoff@ya.ru

Применение кустарников в декоративном садоводстве является прекрасным материалом для создания живых изгородей, которые могут заменить деревянные и другие ограды. При надлежащем уходе живые изгороди являются долговечными.

Работа посвящается вечнозеленому кустарнику бересклету японскому *Euonymus japonica*.

Целью работы явилась разработка технологии по выращиванию декоративного кустарника - бересклета, позволяющая использовать этот посадочный материал в озеленении крупных масштабов.

Опыты по выращиванию посадочного материала Бересклета японского проводили на базе питомника Учхоза ДагГАУ.

Равнинная зона Дагестана, с ее длинным вегетационным периодом, позволяет выращивание посадочного материала бересклета японского.

Объектами исследования служили двух узловые зеленые черенки бересклета японского. Черенки заготавливали в утренние часы, длина черенка 10 см. Перед посадкой обрабатывали базальный конец черенка спиртовым раствором ИМК соответствующей концентрации.

Укореняли черенки в культивационных сооружениях, покрытых полиэтиленовой пленкой и оборудованных туманообразующей установкой.

Укореняемость зеленых черенков в культивационных сооружениях, при обработке их перед высадкой 50 % спиртовым раствором ИМК в концентрации 1 и 2 г на 100 мл возросло по сравнению с контролем – на 50- 63%.

При сравнении процента укоренения черенков относительно условий культивирования видно, что в парнике процент укоренения выше, чем в открытом грунте.

Природно-климатические условия равнинной зоны Дагестана благоприятны для выращивания бересклета японского.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

Лучшей концентрацией к укоренению бересклета японского зелеными черенками является 2 г/100 мл ИМК 50 % спиртового раствора, что составило 98 % в парнике.

Оптимальными условиями к укоренению бересклета японского зелеными черенками является культивационное сооружение тоннельного типа, оборудованное автоматической установкой искусственного тумана, укрытого полиэтиленовой пленкой. Процент укореняемости составил – от 85 до 98 %.

**ТЕМПЕРАТУРНО-ИНДУЦИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ
ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ И АНАЭРОБНОГО
ГЛИКОЛИЗА У ЭНДЕМИЧНЫХ БАЙКАЛЬСКИХ АМФИПОД,
РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ПО ТЕРМОРЕЗИСТЕНТНЫМ СПОСОБНОСТЯМ**

**Шахтанова Н.С., Аксенов – Грибанов Д.В., Лубяга Ю.А., Бедулина Д.С.,
Шатилина Ж.М., Тимофеев М.А.**

ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет, Иркутск (Россия)

E-mail: n.shahtanova@mail.ru

Целью настоящей работы являлась оценка влияния гипертермии на активность ферментов антиоксидантной системы АОС (каталазы, пероксидазы, глутатион S-трансферазы) и анаэробного гликолиза (лактатдегидрогеназы) у эндемичных байкальских видов амфипод (*Amphipoda*, *Crustacea*).

Объектом исследования были выбраны виды *Eulimnogammarus maacki* (Gerstf, 1858), *E. marituji* (Baz., 1945), *Gmelinoides fasciatus* (Stebb., 1899). Амфипод экспонировали в условиях повышения температуры от 6°C (средняя температура среды обитания, температура акклимации) до температуры, при которой отмечали гибель 100% особей (30°C). Изменение температуры проводили со скоростью 1°C•ч⁻¹. Контрольные образцы фиксировали непосредственно перед началом эксперимента при температуре акклимации (6 °C).

В ходе проведенного исследования были выявлены как сходства, так и различия в направленности реакций изменения активности ферментов АОС и анаэробного гликолиза. При экспозиции в условиях повышения температуры среды у всех видов амфипод отмечали повышение активности пероксидазы. Направление активности каталазы, глутатион S-трансферазы и лактатдегидрогеназы у *E. marituji* и *E. maacki* отличалась от *G. fasciatus*.

Изменения активности ферментов АОС и анаэробного гликолиза указывают на нарушение системы контроля за эндогенно-образованными активными формами кислорода и активации анаэробного гликолиза с ответственно.

Показанные различия изменения активности ферментов АОС и анаэробного гликолиза тесно связаны с экологическими характеристиками исследованных видов, в частности, с показателями их терморезистентности. Известно, что *G. fasciatus* характеризуется более высоким уровнем терморезистентности, чем другие исследованные байкальские виды.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ (12-04-90039_a, 12-04-98062-p_сибирь_a, 11-04-00174-a, 10-04-00611, 11-04-91321-СИГ_a), CRDF (BRNE New Mini-grant Program), гранта ИГУ для поддержки аспирантов и молодых ученых (113-11-000; 091-09-204), грантов Президента РФ МК-5466.2012.4, МД-2063.2012.4, МК-4772.2011.4, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», и DAAD-М. Ломоносов 2012-2013 (10.51.2011).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРИОФАУНЫ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ ИЗУЧЕНИЯ

Безрукова О.Н., Чистякова О.А.

Тульский государственный университет им. Л. Н. Толстого, Тула (Россия)

E-mail: *nien75@mail.ru*

Исследования териофауны Тульской области до настоящего времени фрагментарны. Восполнению этого пробела должны способствовать работы по подготовке «Кадастра животного мира», выполняемые по заказу и при финансовой поддержке Комитета Тульской области по охоте и рыболовству.

В настоящее время здесь встречается не менее 65 видов млекопитающих. Вполне вероятно пребывание еще не менее 7 видов: средняя, равнозубая и крошечная бурозубки, длинноухая ночница, лесная соя, степная мышовка. Один вид – степную пеструшку – следует считать исчезнувшим с рассматриваемой территории.

Наибольшей изученностью отличаются охотничье-промысловые виды и грызуны, представляющие практический интерес для охотничьего и лесного хозяйства и эпидемиологии, наименьшей - рукокрылые и насекомоядные.

Отдельного внимания заслуживает необходимость изучения видов-двойников. Так в настоящее время очевидно обитание на рассматриваемой территории двух видов ежей - обыкновенного и белогрудого. Кариологическим и электрофоретическим методами выявлена генетическая неоднородность обыкновенной полевки. Это подчеркивает необходимость проведения ревизии фауны с использованием совокупности всех доступных методов исследований.

Из видов, не отнесенных к объектам охоты, более половины (52%) может быть отнесено к сборной группе «мышевидных» млекопитающих. Эти виды преобладают в наземных местообитаниях по численности и составляют основное ядро териофауны. Для них применимы сходные методы проведения учетных работ: на ловушко-линиях хорошо отлавливаются мыши и полевки. Для оценки численности землероек, лесной мышовки целесообразен учет ловчими канавками. Информативен и разбор погадок: например, полевка-экономка, не отлавливающаяся на рассматриваемой территории, встречается при разборе погадок.

Для 19 видов (рукокрылые, сони, тушканчики) необходимо проведение ночных учетов с использованием дополнительных приспособлений.

Опросы и анкетирование позволяют собрать предварительные данные о местах обитания редких и спорадично распространенных животных хорошо отличимых по внешнему виду (выхухоль, медведь, рысь, слепыш, тушканчик, сони).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ РАЗНЫХ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ

Михайлова Н.В.

ФГБУН Институт Математических Проблем Биологии РАН, Пущино (Россия)

E-mail: *pskovn@mail.ru*

Цель работы состояла в применении семейства имитационных моделей, позволяющих проанализировать особенности инвазии популяций травянистых растений разных жизненных форм в нарушенные местообитания на основе имеющихся экспериментальных данных по семенному и вегетативному размножению исследуемых видов: копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), звездчатка ланцетолистная (*Stellaria holostea* L.).

Модели позволяют оценить возможности восстановления популяций и сообществ травянистых растений на нарушенных территориях. Алгоритмы моделей воспроизводят динамику популяции с учетом онтогенетических состояний особей. Рассмотрено влияние вегетативного и семенного способов самоподдержания на развитие популяций травянистых растений.

Скорость захвата территории модельными популяциями исследуемых видов травянистых растений определяется длительностью их онтогенетических состояний, параметрами вегетативного разрастания и интенсивностью семенного размножения. Скорость расселения популяций травянистых растений зависит от участия в разносе семян животных: для явнополицентрических видов (сныти обыкновенной и звездчатки ланцетолистной) при наличии зоохорного разноса семян увеличивается в 2-3 раза, для неявнополицентрического (копытня европейского) – в 10 раз. Возможность сосуществования популяций двух видов травянистых растений определяется геометрией расселения вида, а также его экологической позицией по шкалам конкретных факторов. В отсутствие конкуренции за свободную территорию популяции звездчатки ланцетолистной осуществляет самоподдержание в основном вегетативным образом, копытня европейского – семенным, а сныти обыкновенной – смешанным.

ЖИЗНЕННОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УРБОЭКОСИСТЕМЕ (НА ПРИМЕРЕ Г. ТУЛЫ)

Горелова С.В., Меньшикова Е.В.

ФГБОУ ВПО Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула (Россия)

E-mail: violaodorata@mail.ru

В современных городах большое значение должно придаваться зеленому строительству и расширению ассортимента видов древесных растений, которые являются биофильтрами и продуцентами урбоэкосистем. Однако, как показали предыдущие исследования, не все виды подходят для использования в санитарно-защитном озеленении, имея низкую жизненность при сильном техногенном загрязнении. Нами был изучен флористический состав интродуцентов г. Тулы и определена жизненность видов в условиях высокой техногенной нагрузки (тяжелые металлы, оксиды азота и серы, пылевые выбросы).

Исследования показали, что флористический список интродуцентов включает 5 видов семейства *Pinaceae*, 4 вида семейства *Cupressaceae*, 20 видов и гибридных форм семейства *Rosaceae*, 2 вида семейства *Berberidaceae*, 5 видов семейства *Oleaceae*, 4 вида семейства *Caprifoliaceae*, по 3 вида семейства *Hydrangeaceae* и *Salicaceae*, по 2 вида семейства *Betulaceae*, *Fabaceae*, *Poligonaceae*, *Vitaceae*; по 1 виду семейства *Fagaceae*, *Grossulariaceae*, *Cornaceae*, *Aceraceae*, *Hippocastanaeae*, *Ulmaceae*, *Rutaceae*, *Taxaceae*.

Общее количество видов древесных интродуцентов составило 62, что превышает число представителей древесных аборигенов, применяемых в озеленении города. При этом высокой жизненностью отличаются представители семейств *Pinaceae* (сосна горная, пихты одноцветная и Нордмана, ель колючая; псевдотсуга Мензиса), в отличие от вида природной флоры - сосны обыкновенной; практически все виды интродуцентов *Rosaceae*. Особенно перспективными для озеленения городов можно считать рябину промежуточную, виды и садовые формы спиреи (серую, дубровколистую, иволистную, Вангутта), иргу и пузыреплодник калинолистный. Отличной жизненностью и отсутствием (или малым %) некрозов характеризуются перспективные для зеленого строительства виды: граб обыкновенный, дуб красный,

бирючина обыкновенная, форзиция промежуточная, вяз мелколистный, робиния псевдоакация, рейнутрия сахалинская и смородина альпийская. В качестве ампельных успешно могут использоваться виноград девичий и амурский. Низкой жизненностью характеризовались: туя западная (2-4) (выживаемость особей и декоративных форм 30-67 %), тис ягодный (2-4), можжевельники горизонтальный и скальный (2), лещина крупная (2), клен ясенелистный (2), фелодендрон амурский (2). Перспективным, на наш взгляд, является использование в озеленении видов клена, отсутствующих в зеленом строительстве города: ложноплатанового, сахарного, серебристого и др.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МАКРОБЕНТОФАУНЫ АЙДАРО-АРНАСАЙСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕР

Бейшеева Ш.А., Мирабдуллаев И.М.

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, Ташкент
(Узбекистан)

E-mail: *shakunya_81@mail.ru*

Накопители коллекторно-дренажных вод (концевые сбросы оросительных систем), представляют собой водоёмы нового типа, своеобразные экологические системы, не имеющие аналогов в природе. Они обладают гидрологическими, гидрохимическими, гидробиологическими особенностями, определяющими формирование видового состава биоценозов, направление морфо-экологических изменений водных организмов, их численность и биомассу. С непрерывным ростом объёма коллекторно-дренажных и возвратных ирригационных вод всё актуальнее становится проблема их наиболее целесообразного хозяйственного использования, и в частности рыбохозяйственного освоения. Айдаро-Арнасайская система озер относится к образовавшимся в Узбекистане в последние десятилетия принципиально новой группе водоёмов антропогенного происхождения – накопителям коллекторно-дренажных стоков и возвратных оросительных вод. Ввиду бессточности этих водоёмов и высокому уровню испарения они солоноватоводны.

Озера находятся под влиянием суровых климатических условий. Поэтому гидрофауна развито слабо. В составе донной фауны отмечены личинки хирономид. Это самая многообразная, экологически гетерогенная группа, которая составляет 60% от общего числа видов. Ведущая группа бентоса в озерах – личинки хирономид, но существуют и другие группы бентоса: *Chironomus halophilus* K., *Chironomus behningi* Goetgh., *Tanytarsus* sp. *exiguus*., *Procladius ferrugineus* K. и др., олигохеты - *Tubificidae* gen. sp., *Paranais litoralis* (Muller), *Paranais simplex* Hrabě, ракообразные - *Mesomysis kowalevskii* Czern., *Macrobrachium nipponense* De Haan.

Бедность гидрофауны данного озера, связана, по-видимому с гидрологическим режимом водоёмов и с колебанием уровня воды в озерах. Анализ литературных данных наталкивает на мысль о необходимости обогащения кормовой базы рыбохозяйственных водоёмов путём акклиматизации новых кормовых организмов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Шебет С.А., Феденко В.С.

НИИ биологии Днепропетровского национального университета имени О. Гончара,
Днепропетровск (Украина)

E-mail: opticlub@ukr.net

Процесс развития экологических систем различного уровня регулируется воздействием большого числа факторов окружающей среды. Их влияние осуществляется одновременно, что создает потенциальную возможность появления эффектов их взаимодействия – синергизма, антагонизма или аддитивности. Большинство экологических исследований посвящено действию отдельного фактора окружающей среды, что нехарактерно для реальных условий существования организмов, и не дает возможности предположить наличие эффектов взаимодействия факторов в природных условиях. Регламентация содержания токсических поллютантов в среде также осуществляется в предположении их раздельного действия (предельно допустимые концентрации), что не учитывает возможность проявления эффектов синергического усиления их воздействия в условиях поликомпонентного загрязнения.

Существующие методы исследования комбинированного действия факторов характеризуются рядом недостатков: использование линейных моделей дозовых эффектов раздельного действия факторов, что для большинства биологических систем является неадекватным; невозможность расчета дозовых эффектов для каждого фактора при произвольных фиксированных уровнях остальных; привязанность к первоначально заданной схеме эксперимента; оценка эффекта взаимодействия для фиксированной комбинации факторов, а не диапазона их доз; невозможность исследовать действие произвольного числа факторов.

Целью работы является разработка метода, позволяющего исследовать эффекты взаимодействия произвольного числа факторов окружающей среды на различные биологические системы.

За основу был взят методический аппарат планированного факторного эксперимента, подходы которого были расширены на схемы с произвольным расположением экспериментальных точек в факторном пространстве. Действие каждого фактора, их парные взаимодействия, а также эффекты взаимодействий более высоких порядков описывали коэффициентами уравнений модели. Эффекты взаимодействия для произвольной комбинации факторов рассчитывали на основе поверхностей отклика количественного тестового параметра биологической системы.

Была продемонстрирована эффективность предложенного метода при оценке эффектов взаимодействия экстремальных антропогенных факторов на растительные организмы. Показана возможность прогнозирования комбинаций поллютантов с максимальным и минимальным токсическим эффектом.

О ПРОБЛЕМАХ ИЗУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ ПУСТЫННЫХ РАСТЕНИЙ НА МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКОМ УРОВНЕ

Шеримбетов С.Г.

Институт Биоорганической химии АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: *shersan1983@mail.ru*

Одной из актуальных проблем современной ботаники, экологии и молекулярной биологии это изучение растительного мира пустынной территории Средней Азии, в том числе Узбекистана с применением молекулярно-биологических методов в целях определения приспособления пустынных видов растений к неблагоприятной окружающей природной среде.

Территория Аральского моря является одной из своеобразных пустынно-солончаковых зон. Вследствие дальнейшего высыхания и, в связи с этим, ухудшения экологического состояния, влияющего на распространение и вегетации пустынных видов растений, она дает возможность изучения приспособления растений не только классическими ботаническими и экологическими методами, но и молекулярно-биологическими.

По классическим ботанико-географическим и экологическим методам выявлены основные особенности приспособления растений. В данное время идет изучение этих особенностей молекулярно-биологическим методом с применением полимеразно-цепной реакции (ПЦР). В связи с этим, в Институте Биохимии Академии наук Республики Узбекистан проводится исследование в следующих целях: дать молекулярно-генетическую характеристику солеустойчивости растений, адаптированных к стрессовым факторам высохшего дна Аральского моря; составить филогенетическое древо, а также определить полиморфные таксоны.

В настоящее время в Узбекистане не проводятся исследования по естественной флоре и растительности с использованием методов молекулярной биологии. На данный момент это самый современный подход к изучению флоры и эволюционной экологии экосистем, с помощью которого можно облегчить проблему, вставшей перед современной биологией.

Впервые с использованием методов молекулярной биологии (ПЦР) будут изучены многие полиморфные таксоны (роды, виды). С использованием молекулярных маркеров будут построено филогенетическое древо некоторых пустынных растений Узбекистана с примером растений высохшего дна Аральского моря и будут изучены гены солеустойчивости, что позволит глубже понять фундаментальные механизмы устойчивости растений к стрессовым абиотическим факторам окружающей среды.

ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ФРУКТОВЫХ САДОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Двуреченская С.О.

Российский государственный аграрный университет имени К.А.Тимирязева,
Москва (Россия)

E-mail: *sima_d@mail.ru*

В прошлом промышленные фруктовые сады занимали на территории Центрального региона России площади в тысячи гектаров. В настоящее время в связи с развалом сельского хозяйства многие предприятия прекратили свою деятельность или сократили ее объемы, местами агротехнические мероприятия не проводятся уже более полутора

десятилетий. Дичающие сады все больше приобретают характер лесного древостоя. Все это, несомненно, отражается на составе и распределении местной авифауны.

Маршрутные учеты и сплошное картирование гнезд проводились в гнездовой период 2011 -2012 гг. во фруктовых садах Воронежской, Липецкой, Московской, Орловской, Рязанской, Тамбовской, Тульской областей. При анализе структуры и особенностей распределения авифауны выделяли сады разного возраста: от 1 до 5 лет; от 5 до 10 лет; от 10 до 25 лет; от 25 до 50 лет и старше; отдельно рассматривали заброшенные сады разного возраста.

На территории всех типов садов в течение гнездового периода было отмечено 39 видов птиц, из которых гнездящихся – 22.

В садах по типам можно отметить следующее число встречаемых видов и плотность населения:

- от 1 до 5 лет 6 в., 1,33ос./га ;
- от 5 до 10 лет 12 в., 3,06ос./га;
- от 10 до 25 лет 13 в., 3,97ос./га;
- от 25 до 50 лет и старше 16 в., 4,01ос./га;
- зброшенные сады 24 в., 5,86 ос./га.

Ядро фауны садов составляют зяблик, певчий дрозд, рябинник, зеленушка.

Авифауна садов разного возраста характеризуются рядом особенностей. Молодые сады служат промежуточной стацией между луговыми и древесными ценозами и заселяются комплексом соответствующих видов: чекан луговой, жаворонок полевой. Старые зарастающие сады осваиваются некоторыми типично лесными видами: черноголовая славка, пеночка-теньковка. Зональные различия в составе фауны садов одинакового возраста не обнаружены.

БИОКОНВЕРСИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ БАКТЕРИЯМИ *RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS* ЕК-1, *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* К-4 И *NOCARDIA VACCINII* К-8 В ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА МУЛЬТИФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Конон А.Д., Софилканич А.П., Антонюк С.И., Парфенюк С.А., Пирог Т.П.

Национальный университет пищевых технологий, Киев (Украина)

E-mail: Stasse4ka@rambler.ru

Одним из способов удешевления технологий микробных поверхностно-активных веществ (ПАВ) является использование дешевых ростовых субстратов, например, отходов других производств.

Ранее из загрязненных нефтью образцов почвы были выделены нефтеокисляющие бактерии, идентифицированные как *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1, *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241 и *Nocardia vaccini* К-8, установлена способность данных штаммов синтезировать ПАВ на традиционных субстратах.

Цель данной работы – исследование возможности использования отходов различных производств в качестве субстратов для синтеза ПАВ *R. erythropolis* ЕК-1, *A. calcoaceticus* К-4 и *N. vaccini* К-8, а также определение антимикробных и антиадгезивных свойств этих препаратов и возможности их применения в процессах биоремедиации.

Показано, что при использовании мелассы, жидких парафинов и пережаренного масла в качестве источника углерода наблюдали увеличение количества синтезированных ПАВ на 40–250 % по сравнению с выращиванием на среде с н-гексадеканом, этанолом или глицерином (традиционные субстраты).

Установлено, что после обработки препаратами ПАВ штаммов ЕК-1, К-4 и К-8 степень очищения воды от нефти (2,6 г/л) составляла 83–92 %, а почвы (21,4 г/кг) – 51–86 %, а при наличии Cu^{2+} (0,01–0,5 мМ) увеличивалась до 95–98 % и 91–92 %.

Установлено, что через 1–2 ч обработки препаратами ПАВ штаммов ЕК-1 (0,92–1,44 мг/мл) и К-4 (0,15–0,22 мг/мл) наблюдалась гибель 100 % клеток *Bacillus subtilis* БТ-2, 85 % – *Candida tropicalis* ПБТ-5, 74 % – *Candida albicans* Д-6, 67 % – *Escherichia coli* ИЭМ-1, 48 % – *Saccharomyces cerevisiae* ОБ-3 и 18 % – *Candida utilis* БВС-65.

Показано, что препараты ПАВ *A. calcoaceticus* К-4 (0,28 мг/мл) уменьшают количество прикрепленных клеток *B. subtilis* БТ-2 на пластинках кафеля на 41 % и линолеума на 82 %, *E. coli* ИЭМ-1 – на пластинках стали, пластика и кафеля на 41, 15 и 14% соответственно.

Таким образом, в данной работе показана возможность утилизации промышленных отходов получением практически ценных ПАВ мультифункционального назначения.

МОНИТОРИНГ ОРНИТОФАУНЫ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ Г. МОСКВЫ КАК ЧАСТЬ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сухарев Е.А.

ГПБУ Управление особо охраняемыми природными территориями по северному административному округу, Москва (Россия)

E-mail: suharev85@inbox.ru

В настоящее время весьма актуально развитие унифицированных методов экологического мониторинга, которые позволяют не только фиксировать изменения и нарушения природных сообществ, но и выявлять их причины с дальнейшим прогнозированием.

В известной степени задачи контроля изменений природной среды могут быть решены организацией мониторинга орнитофауны. Так, на природных территориях ГПБУ «Управление ООПТ по САО» в 2010 году была начата программа экологического мониторинга орнитофауны. В качестве модельной территории рассматривали Химкинский лесопарк, расположенный в районе Левобережный г. Москвы.

В общей сложности на территории лесопарка было учтено 36 видов птиц принадлежащих к 6 отрядам. По показателям плотности населения, 22 вида птиц относятся к многочисленным. Эти же виды по проценту встреч являются доминантами. К птицам, вошедшим в категорию обычных, относятся 11 видов. Редкие виды - канюк, обыкновенная пустельга и белоспинный дятел. По типу гнездования самыми многочисленными являлись птицы гнездящиеся на деревьях. По типу питания самыми многочисленными были насекомоядные птицы. Самая малочисленная группа – зерноядные птицы.

Таким образом, с помощью метода маршрутного учета, на территориях Химкинского лесопарка удалось установить плотность птиц, выявить фоновые виды, определить виды доминанты и отследить количественные показатели экологических групп.

Количественный анализ биотопических и трофических группировок птиц позволяет выявить виды, наиболее чувствительные к изменению окружающей среды и прогнозировать ее трансформацию. Сопоставление динамики численности фоновых видов и видов, жестко приуроченных к отдельным типам местообитаний, позволяет

более адекватно применять мониторинг орнитофауны к прогнозированию процессов на уровне экосистем более высокого ранга.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦВЕТКА ВИДОВ РОДА *HALIMOCNEMIS* С.А. МЕУ.

Кайсаров В.Т., Абдуллаева А.Т.

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, Ташкент
(Узбекистан)

E-mail: v.kaysarov@mail.ru

Длительно вегетирующие однолетние галофитные виды рода *Halimocnemis* С.А. Меу. (Chenopodiaceae Vent.) являются ценными пастбищными растениями для каракульских овец и верблюдов и перспективны для введения в культуру на такырах.

В условиях Юго-Западного Кызылкума нами изучена морфологии цветка некоторых видов: *Halimocnemis* С.А. Меу. – *H. smirnovii* Bunge, *H. macranthera* Bunge, *H. sclerosperma* (Pall.) С.А. Меу., *H. villosa* Kar. et Kir.

На основании морфометрического изучения цветка виды *Halimocnemis* разделены на 3 группы:

1. *H. smirnovii*, *H. macranthera* – листочки околоцветника в количестве 5, длинные; тычиночные нити, пыльники, придаток пыльника и завязь длинные, столбик короткий; пыльники и придаток пыльника желтоватые; лопасти рыльца на конце веерообразно расширенные, по краю зубчатые, свернуты в воронку, внутренняя сторона которой покрыта сосочками, значительно удлиняющимся в женской фазе цветения;

2. *H. sclerosperma* – листочки околоцветника в количестве 5, короткие; тычиночные нити, завязь и столбик длинные; пыльники и придаток пыльника беловатые, короткие; лопасти рыльца на вершине слегка расширены, свернуты в воронку, густо покрыты длинными сосочками с внутренней стороны;

3. *H. villosa* – листочки околоцветника и тычинки в количестве 4, короткие; тычиночные нити, пыльники и придатки, завязь короткие, столбик длинный; пыльник и его придаток розовые; лопасти рыльца слегка расширены и густо покрыты длинными сосочками с внутренней и наружной стороны.

Таким образом, все части цветка изученных видов обеспечивают успешность прохождения опыления в сложных ксеротермических условия.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОЦЕНОЗОВ ТЕРРИТОРИЙ, ЗАТОПЛЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ ОЗЕРА СЕВАН

Асатрян В.Л.

Институт гидроэкологии и ихтиологии НЦЗГЭ Национальной Академии Наук
Республики Армения

E-mail: vardanasatryan@yahoo.com

Высокогорное озеро Севан является самым крупным резервуаром питьевой воды на Южном Кавказе и уникальной гидроэкосистемой, в которой наблюдается большое биоразнообразие. В результате многолетнего антропогенного вмешательства и нерационального использования вод, уровень озера Севан в общей сложности снижался до 2002 года. Максимальная глубина озера за этот период снизилась с 98,6м до 78-и метров. Начиная с 2003 года уровень озера начал повышаться и по данным за 2012 год

максимальная глубина составляет 82,6м. Настоящая работа посвящена изучению новых биоценозов, сформированных в результате колебаний уровня воды озера Севан.

Изучение биценозов территорий, затопленных водами озера Севан, в 2012 году проводилось в рамках грантовой программы ANSEF. Были изучены следующие сообщества биоценозов: рыбы, зообентос, макрофиты и зоопланктон. Уже сейчас очевидна адаптация некоторых видов из данных сообществ к новым участкам. Несмотря на некоторые различия гидрофизических условий между затопленными участками и основной массой воды озера Севан, формирование биоценозов проходит довольно быстро. В исследованных биоценозах уже сформированы условия для тех видов рыб, которые нерестуют на макрофитах, но их видовой состав еще мал по сравнению с остальными участками озера. В стадии формирования находятся также зоопланктонное и зообентосное сообщества, которые в основном служат кормом для рыб. Из видов зообентоса в основном встречаются *Gastropoda*, *Heteroptera*, *Odonata* и *Tabanidae*.

Таким образом, можем констатировать, что повышение уровня воды озера Севан благоприятно влияет на развитие новых биоценозов, тем самым создавая предпосылки для дальнейшего увеличения биомассы гидробионтов.

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ ЗЕЛЕНых ВОДРОСЛЕЙ УЧКЫЗЫЛСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Кучимова Х.Б.

Институт генофонда растений и животного мира АН РУз, Ташкент (Узбекистан)

E-mail: kxosiyat@gmail.com

Учкузылское водохранилище расположено в самой южной части Республики Узбекистана на территории Термезского района Сурхандаринской области. Источник наполнения водохранилища - река Сурхандарья, каналы Занг и нижний Занг. Полный объем водохранилища 160 млн. м³, мёртвый объем 85 м³, максимальная длина чаши 5,5 км, максимальная ширина 3,5 км, максимальная глубина 40 м.

Состав доминирующих водорослей в водоемах различных типов не остается все время постоянным, а меняется в зависимости от сочетания факторов среды при смене сезонов года. Характер распределения преобладающих видов водорослей в значительной степени зависит от состава и интенсивности развития фитопланктона.

За прошедший период исследований (2010-2011) 6 таксонов зеленых водорослей входило в число доминантных.

Pediastrum bogranum широко распространенный в планктоне и бентосе, пресноводно - солоноватоводный вид. Встречается почти во всех сезонах, однако наибольшее развитие отмечено в теплое время года. Летом численность составляет - 160 тыс.кл/л, весной - 120 тыс.кл/л, осенью - 125 тыс.кл/л при температуре воды 19 - 31°C. Зимой этот вид не обнаружен.

Scenedesmus obliquus в водохранилище зарегистрирован во всех периодах исследований, зимой единично. Максимальная численность наблюдается весной, преобладая над другими видами, и составляет 110 тыс.кл/л, летом 120 тыс.кл/л, осенью 100 тыс.кл/л при температуре воды 21-31°C. Пресноводно-солоноватоводный вид.

Scenedesmus quadricanda широко распространенный в планктоне и бентосе вид. Вегетирует протяжении всего года. Доминирует весной и имеет численность 130 тыс.кл/л, летом численность достигает 180 тыс.кл/л, осенью 135 тыс.кл/л, при температуре воды 17 - 32°C. При температуры воды в пределах 8 - 16°C встречаются редко.

Tetraedrom minimum наиболее распространен в планктоне пресноводно-солонатоводных водоемов. В водохранилище распространен на всех станциях. Максимальная численность наблюдается весной и составляет 80 тыс.кл/л, летом - 210 тыс.кл/л, осень - 90 тыс.кл/л, при температуре воды 22 - 30°C.

Ankistrodesmus angustus является доминантам в летний период при температуре воды 26 - 30°C при численности 210 тыс.кл/л. Этот водоросль весной и осенью отмечается довольно часто, зимой не обнаружен, т.к. вид является теплолюбивым.

Palmellocystis planctonica широко распространенный пресноводно-солонатоводный вид. Vegetирует в течение года. Максимальная численность наблюдалась весной, составляя 150 тыс.кл/л, летом – 200 тыс.кл/л, осенью – 150 тыс.кл/л, при температуре воды 16 - 32°C. Vegetирует в основном в планктоне, затем в бентосе.

ФАУНА ПРОСТЕЙШИХ ОРГАНИЗМОВ СТОЯЧЕГО И ПРОТОЧНЫХ ВОДОЕМОВ

Делян Г.С., Короткова А.А.

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого, Тула (Россия)

E-mail: gagysya@yandex.ru

Целью исследования являлось изучение фауны простейших различных водоемов и степени их сходства. Местом проведения исследования были водоемы, расположенные на территории города Алексин: р. Ока, р. Мышега и Гремицынский пруд.

В ходе исследования было обнаружено и определено 29 видов простейших. Это представители типа Sarcomastigophora (52%) и Ciliophora (48%). Наибольшее число видов выявлено в Гремицынском пруду (23), 21 вид - в р. Ока и 17 видов - в р. Мышега. В процентном соотношении от общей численности тип Sarcomastigophora занял: в р. Мышега – 70,5%, в р. Ока – 66,7%, в Гремицынском пруду – 52%. Доля типа Ciliophora составила в р. Мышега – 29,5%, в р. Ока – 33,3%, в Гремицынском пруду – 48%.

Сходство фауны простейших оценивалось с помощью коэффициента Жаккара. Анализ данных показал, что коэффициент Жаккара для водоёмов колеблется от 0,48 до 0,62. Наибольшее значение коэффициента Жаккара (0,62) и, следовательно, степени сходства видового разнообразия простейших, отмечено для р. Ока и Гремицынского пруда, а наименьшее (0,48) – для Гремицынского пруда и р. Мышега. В целом же сходство видового состава простистофауны довольно велико.

На основании расчетов коэффициента Жаккара была рассчитана величина β -разнообразия. Наибольшее значение β -разнообразия отмечено для р. Мышега и Гремицынского пруда (20,8), что говорит о высоком количестве видов и довольно высоком сходстве их видового состава. Средняя величина β -разнообразия 16,72 для р. Оки и Гремицынского пруда показывает значительное количество видов и достаточно высокое сходство видового состава этих водоемов. Наименьшее значение ее 15,96 отмечено для р. Ока и р. Мышега, что свидетельствует о небольшом количестве видов и значительной степени сходства видового состава простейших.

Максимальные и минимальные значения β -разнообразия и коэффициента Жаккара для водоемов не совпадают за счет различий в информативной нагрузке.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ ЗАСЕЧНОГО БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Вячина Д.А., Швец О.В.

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула
(Россия)

E-mail: vyachina.daria@yandex.ru

В современной стратегии сохранения биологических ресурсов России большое значение приобретает информация об их территориальном распределении и численности. Сбор подобных материалов и последующий мониторинг позволяют впоследствии оценивать территорию по стоимости ресурсов, вводить эти данные в комплексную оценку земель, рассчитывать ущерб животному миру при различных видах хозяйственной деятельности, проводить экологическую экспертизу, разрабатывать мероприятия по охране животного мира.

Значительную часть населения большинства биоценозов составляют представители батрахо- и герпетофауны, зачастую выпадающие из программ исследований при проведении учетов численности позвоночных животных.

Засечный ботанико-географический район занимает территорию распространения водораздельных широколиственных лесов. Частично включает в себя территории 8 административных районов области и занимает площадь порядка 3825,24 км².

Амфибий и рептилий учитывали на временных маршрутах с последующим пересчетом численности на 1 км² и экстраполяцией данных на площадь пригодных для жизнедеятельности местообитаний.

При проведении учетов отмечено 7 видов амфибий (70% батрахофауны). По предварительным данным их численность в пределах Засечного ботанического района составляет: лягушка травяная - порядка 2,5 миллионов особей; лягушка озерная - 797,9 тысяч особей; жаба зеленая - 508,3 тысяч особей; лягушка остромордая - 293,2 тысяч особей; жаба серая - 266,9 тысяч особей; жерлянка краснобрюхая - 77,2 тысяч особей; лягушка прудовая - 28,7 тысяч особей.

Рептилий отмечено 4 вида (57% герпетофауны). По предварительным данным их численность на рассматриваемой территории составляет: ящерица живородящая - порядка 918,4 тысяч особей; уж обыкновенный - 703,3 тысяч особей; ящерица прыткая - 459,2 тысяч особей; веретеница ломкая - не более 8,3 тысяч особей.

СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ИОНАМИ УРАНИЛА ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Гармаш С.А.

ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино
(Россия)

E-mail: daradysha@rambler.ru

Соединения урана широко распространены в биологической среде, основными их концентраторами считаются некоторые виды грибов и водорослей, которые входят в цепочку биологического круговорота урана в природе по схеме: вода — водные растения — рыба — человек. Концентрация урана в природе в чистой воде варьирует в широких пределах от 0,01 мкг/л до 12,4 мг/л в зависимости от геологических условий. Известно, что уран в любом виде представляет опасность для здоровья человека, может

являться причиной повреждения ДНК, мутагенеза, канцерогенеза. Несмотря на это, молекулярный механизм действия ионов уранила на организм изучен недостаточно.

Цель данной работы заключалась в исследовании способности ионов уранила в малых концентрациях, присутствующих в окружающей среде сенсibilизировать естественные факторы окружающей среды – тепло, видимый свет или ионизирующую радиацию как *in vivo*, так и *in vitro*.

Впервые показано влияние ионов уранила на образование активных форм кислорода (АФК) в водных растворах *in vitro*. Показано, что процесс образования как H₂O₂, так и •ОН при совместном действии ионов уранила и тепла (40°C, 200 мин), видимого света (83.3 Вт/м², 2 ч), рентгеновского излучения (1 Гр) зависит от концентрации ионов уранила (5-500 мкМ).

Исследована выживаемость мышей линии Kv:SHK при внутрибрюшинном введении им раствора уранилнитрата. Показано, что выживаемость животных резко снижается относительно контроля. Была вычислена полулетальная доза для всех вводимых веществ. Из полученных данных высчитали ФИД (Фактор Изменения Дозы) для уранилнитрата он составил 0,88, для ионов уранила 0,90.

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований 10-04-01265-а.

К ФЛОРЕ ОСТАНЦОВЫХ ГОР КОКЧАТАУ ЦЕНТРАЛЬНОГО КЫЗЫЛКУМА (УЗБЕКИСТАН)

Рахимова Н.К.

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз, Ташкент
(Узбекистан)

E-mail: raximova2013@bk.ru

Одним из современных, перспективных путей при определении процесса опустынивания является комплексный подход к изучению всех компонентов генетически разнородных природно-территориальных комплексов (ПТК). Горы Кокчатау расположены на территории Центрального Кызылкума – общая площадь – 250866 га, из них 220489 – га круглогодичные пастбища. Горы Кокчатау – самые южные останцовые горы среди палеозойских возвышенностей Кызылкума (484 м) с сильно расчлененным рельефом, с каменисто-щебнистыми и мелкоземисто-щебнистыми склонами, местами с обнажениями пестроцветных пород и скалами.

В литературе имеются данные о флоре всех останцовых гор Кызылкума, состоящей из 272 видов. Флора останцовых гор Кокчатау как отдельный геоботанический район не изучена. В связи с этим в 2007-2010 гг. в районе Кокчатау проведены геоботанические, экологические, флористические исследования. В результате этих исследований в останцовых горах Кокчатау и имеющихся вокруг него пастбищ определены 206 видов, относящихся к 105 родам и 29 семействам, а также охарактеризованы их жизненные формы, фитоценотическая роль и хозяйственное значение.

Доминирующими семействами являются: Asteraceae, Poaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Apiaceae, Boraginaceae, Polygonaceae, которые составляют основную часть флоры обследованного района. Однако среди этих семейств преобладают *Asteraceae*, *Poaceae*, образующие основную кормовую массу останцовых гор Кокчатау. В родовом спектре лидирует род *Astragalus* и *Salsola* с 7 видами, а 2 место занимает род *Artemisia* и *Strigosella* с 5 видами, далее расположены роды *Cousinia*, *Calligonum* с 4 видами, *Bromus*, *Climacoptera*, *Delphinium*, *Eremopyrum*, *Eremostachys*, *Lappula* с 3 видами.

Оценивая флору Кокчатау, можно сказать, что флора эта является пустынной, и лишь небольшое количество видов свидетельствует о горносреднеазиатском генезисе этой флоры. Эти данные можно использовать в решении проблемы опустынивания, сохранении биоразнообразия и для проведения мониторинговых работ как первичный материал.

СЕКЦИЯ «Современные проблемы геохимии и почвоведения»

ВЫДЕЛЕНИЯ АКТИНОМИЦЕТОВ ИЗ ПОЧВ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

Абушева А.Р., Гасанова С.А.

Бакинский Государственный Университет, Баку (Азербайджанская Республика)

E-mail: sevda-gasanova66@mail.ru

Несмотря на огромное число уже известных микроорганизмов, специалисты полагают, что изучена лишь малая часть всех существующих сегодня видов микробов. Одной из проблем для выделения и определения является невозможность культивирования некоторых микроорганизмов, используя традиционные методы. Поэтому для селективного выделения микроорганизмов, в том числе актиномицетов из естественных мест обитания используют разнообразные приемы, в том числе методы предварительной обработки образцов взятые для анализа.

Целью нашей работы явилось оценка возможности использования ультразвука для выделения актиномицетов из почвенных образцов на основе таксономической принадлежности выделенных культур.

Объектом исследования в настоящей работе послужили образцы почвы различных районов Азербайджанской Республики. Исследовались нефтезагрязненные, кислые орошаемые и чистые (целина) почвенные образцы. Почвенные образцы перед посевом подвергались обработке ультразвуком длительностью 15, 30 и 60 минут. В качестве контроля использовали те же почвенные образцы, которые не обработали ультразвуком.

В результате применения УЗ для изучения актиномицетного разнообразия почв Азербайджана выделены такие виды, как *Chainia fumigata*, *Streptomyces citreus*, *S.sulphureus*, *S.massosporicus* *S.oligocarophilus* и др. которые являются новыми для почв Азербайджана, что также свидетельствует о целесообразности использования УЗ для выделения актиномицетов из почв.

Таким образом, проведенные исследования показали, что использование УЗ для обработки почвенных образцов до посева является целесообразным, так как именно такой подход позволяет выявлять более широкий спектр разнообразия актиномицетов как в численном, так и видовом составе по сравнению с данными полученных классическими методами выделения.

РОЛЬ ЗОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ИНАКТИВАЦИИ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Дину М.И.

Тюменский государственный университет, Тюмень (Россия)

ФГБУН Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и
аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва (Россия)

E-mail: *fulva@rambler.ru*

Согласно экспериментальным данным, в вытяжках гумусовых веществ (ГВ) почв глееподзолов зоны северной тайги, дерново-подзолов зоны смешанных лесов, черноземов зоны степей содержатся ионы металлов: Cd(II), Zn(II), Pb(II), Cu(II), Fe(III) в разных количествах. Для ГВ зоны северной тайги содержание Fe(III) и Cd(II) в достаточной степени преобладает над содержанием других ионов металлов, наименее всего в ГВ зоны находятся ионы Cu(II) и Zn(II). В ГВ зоны степей выявлены большие количества ионов Cu(II) и Pb(II) – более мягкие кислоты Пирсона. Концентрации ионов Fe(III) ниже, чем в предыдущей зоне. В ГВ зоны смешанных лесов выявлено высокое содержание ионов Cd(II) преобладающее над ионами Fe(III) и Pb(II).

Доминирование определенных ионов металлов в той или иной пробе ГВ, указывает на структурные особенности ГВ каждой из почв: 1. гумусовые вещества, выделенные из типичных почв зоны северной тайги, характеризуются высоким содержанием кислородсодержащих групп; 2. гумусовые вещества, выделенные из типичных почв зоны смешанных лесов, содержат примерно в одинаковых количествах как кислородсодержащие, так и ароматические, алифатические углеводородные фрагменты. Вариабельность кислородсодержащих фрагментов большая по сравнению с остальными из представленных проб; 3. гумусовые вещества, выделенные из типичных почв зоны степей, характеризуются преобладанием ароматических и алифатических углеводородных фрагментов;

Ионы металлов обладают различным сродством к конкретным функциональным группам. Для ионов Fe(III) наиболее характерно образование связи через кислородные мостики ГВ зоны тайги. Ионы щелочноземельных металлов образуют прочные связи через атомы кислорода и азота, особенно с ГВ зоны смешанных. Cu(II) и Pb(II) могут связываться с ГВ с помощью более мягких центров – серосодержащих групп и углеводородных фрагментов, которые широко представлены в ГВ чернозема.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕХНОГЕННОГО И ЕСТЕСТВЕННОГО ГАЛОГЕНЕЗА СУПЕРАКВАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА МАЛЫЕ ВОДОТОКИ (НА ПРИМЕРЕ ТОБОЛЬСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Сванидзе И.Г., Моисеенко Т.И., Якимов А.С., Соромотин А.В.

Тюменский Государственный Университет, Тюмень (Россия)

ФГБУН Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и
аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва (Россия),

Институт криосферы Земли СО РАН, Тюмень (Россия)

E-mail: *svaigor@mail.ru*

Фонтанирование минеральных вод из старых геологоразведочных скважин Тобольского района приводит к развитию процессов техногенного галогенеза водосборных ландшафтов. Прежде всего, воздействию этих процессов подвергаются

супераквальные ландшафты в связи с положением многих скважин на надпойменных террасах рек, что оказывает влияние на местные водотоки. Наиболее типичное воздействие оказывает скважина Черкашинская № 36-РГ, фонтанирующая высоконапорной минеральной водой с 80-ых г.г. 20 века.

Воды этой скважины имеют хлоридно-натриевый состав. Концентрации преобладающих анионов Cl^- составляют 6651 мг/л, катионов Na^+ - 4925 мг/л.

Процессы техногенного галогенеза на территории скважины являются вторичными по отношению к процессам естественного галогенеза. До начала фонтанирования скважины на II надпойменной террасе реки Аремзянка существовали естественные солонцы полугидроморфные. За несколько десятков лет фонтанирования произошло наложение техногенного солончакового процесса на естественный солонцовый процесс. На территориях, не затронутых техногенным галогенезом, на II надпойменной террасе встречаются солонцы полугидроморфные и солоды. На I надпойменной террасе по руслу постоянного стока минеральной воды в реку произошла трансформация аллювиальных луговых почв в солончаки техногенного происхождения.

К числу естественных факторов галогенеза следует отнести фактор исходной засоленности подстилающих и почвообразующих пород на II надпойменной террасе и связанный с ним солонцовый процесс. Благодаря почвенно-грунтовому стоку в водоток поступают соли естественного происхождения.

К числу техногенных факторов галогенеза следует отнести солончаки на II и I надпойменных террасах, с которых с почвенно-поверхностным склоновым стоком и почвенно-грунтовым стоком соли поступают в водоток.

Фактором техногенного галогенеза является поверхностный русловый сток минеральной воды, который можно считать притоком реки Аремзянка.

В начале весеннего половодья на реку оказывает влияние ледяной покров, образующийся вокруг скважины в течение зимы и концентрирующий соли. Талые воды обладают Cl-Na классом водной миграции.

Основной закономерностью воздействия факторов галогенеза является смена естественного класса и группы речных вод с гидрокарбонатного класса кальциевой группы на хлоридный класс натриевой группы ниже по течению от территории скважины. Возврат к исходному классу и группе вод, по данным на октябрь 2011 г, наблюдался через 500 м ниже по течению. При этом минерализация и концентрации Na^+ и Cl^- хотя и снизились, но все еще оставались высокими по сравнению с фоновыми значениями.

Другой закономерностью является изменение химического состава донных отложений, в которых значительно повышаются содержания водорастворимых форм Na^+ и Cl^- , поглощенного Na^+ , а также происходит ощелачивание.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ «Современные проблемы химии и биохимии»

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ НИКЕЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В ПРОРОСТКАХ ВИКИ Абрамова Э.А.	3
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В СОЛОДКЕ ГОЛОЙ (<i>GLYCYRRHIZA GLABRA</i>) Нуртаева Ж.Т., Сериккызы А., Нугманова М.Д., Кисметова А., Абишева С.Х.	3
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НА СТРУКТУРУ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ Карасенко А.Г., Сафуева В.С., Чухно А.С., Бахолдина Л.А.	4
ФАКТОР LIF И ЕГО ДЕЙСТВИЕ НА ЛИПИДНЫЙ МАТРИКС - БИНАРНЫЙ МЕХАНИЗМ Петрова Р.Р.	5
ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЕЛКОВ С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ АЗОТСОДЕРЖАЩИМИ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ Бриллиантова Е.Ю., Банкина А.Н., Чухно А.С.	6
КАРДИОПРОТЕКТИВНЫЙ ЭФФЕКТ ЭКЗОГЕННОГО БТШ70 НА МОДЕЛИ ОСТРОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА У КРЫС CD Шайхутдинова Э.Р., Евгеньев М.Б., Мурашев А.Н., Остров В.Ф.	7
ВЫЯВЛЕНИЕ РОДОСПЕЦИФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛИКОЗИЛИРОВАННЫХ ФЛАГЕЛЛИНОВ РИЗОСФЕРНЫХ РОСТ-СТИМУЛИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ РОДА <i>AZOSPIRILLUM</i> Беляков А.Е., Беляков П.Е., Бурыгин Г.Л., Сигида Е.Н., Черний Ю.В.	7
АДСОРБЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ Косарев А.В., Студенцов В.Н.	8
ВИРТУАЛЬНЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ И ОЦЕНКА БИО-АКТИВНОСТИ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРАЗИНА Зайцева Д.С., Тормозов В.А., Хлытин Н.В., Атрощенко Ю.М.	9
КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 3,7-ДИАЗАБИЦИКЛО[3.3.1]НОНАНОВ Морозова Е.В., Колесова Е.С., Атрощенко Ю.М.	10
АЛКАЛОИДЫ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ <i>NITRARIA SIBIRICA</i> . СТРОЕНИЕ ДИГИДРОШОБЕРИНА Аллабердиев Ф.Х.	10
ДИАГНОСТИКА АККУМУЛЯЦИИ НИКЕЛЯ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЯХ СПЕКТРАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ Шемет С.А., Феденко В.С.	11

ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ СУБПОПУЛЯЦИЙ ИММУНОЦИТОВ В ДИНАМИКЕ РОСТА КАРЦИНОМЫ ГЕРЕНЫ	12
Ференчук Е.А., Волощук О.Н.	
СИНТЕЗ И ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРАЗИНА	12
Зайцева Д.С., Гормозов В.А., Хлытин Н.В., Атрощенко Ю.М.	
ГЕНЕРАЦИЯ СУПЕРОКСИДНОГО АНИОН-РАДИКАЛА В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА РЕТИНОИДАМИ	13
Копыльчук Г.П., Бучковская И.М., Шмараков И.А.	
ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА ОКТАРФИНА (TRLVTLFK) НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ КРЫСЫ	14
Некрасова Ю.Н., Наволоцкая Е.В.	
ДЕЙСТВИЕ МУЛЬТИПРОБИОТИКА «СИМБИТЕР® АЦИДОФИЛЬНЫЙ» КОНЦЕНТРИРОВАННЫЙ НА γ -ГЛУТАМИЛТРАНСФЕРАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ В ЭПИТЕЛИОЦИТАХ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ГИПОАЦИДНОМ СОСТОЯНИИ	15
Дворщенко Е.А., Савко У.В., Остапченко Л.И.	
ВЛИЯНИЕ ИОННОЙ СИЛЫ НА СВЯЗЫВАНИЕ АМИНОБЕНЗАНТРОНОВЫХ ЗОНДОВ С ФИБРИЛЛАМИ ЛИЗОЦИМА	16
Вус Е.А., Трусова В.М., Горбенко Г.П., Кирилова Е., Кирилов Г., Калниня И.	
ПОКАЗАТЕЛИ НИТРОЗДАТИВНОГО СТРЕССА ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ГИПОХЛОРИДРИИ	16
Бернык О.О., Дворщенко Е.А., Драницина А.С., Остапченко Л.И.	
ВОЗМОЖНОСТИ АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ	17
Дину М.И., Кремлева Т.А.	
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СКОРОСТЬ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ДЕНАТУРАЦИИ ПСИХРОФИЛЬНОЙ ПРОТЕИНАЗЫ ИЗ <i>SERRATIA PROTEAMACULANS</i> (PSP)	18
Гришкова М.В., Михайлова А.Г., Горленко В.А., Румш Л.Д.	
ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА РЕЛАКСАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДИТЕРПЕНОИДНОГО АЛКАЛОИДА 1-О-БЕНЗОИЛКАРАКОЛИНА	18
Мирзаева Ю.Т., Султанходжаев М.Н., Усманов П.Б.	
ЭФФЕКТ ГЛИКОРАЗМУЛИНА НА СОСТОЯНИЕ ЦИКЛОСПОРИН ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ПОРЫ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ АЛЛОКСАНОВОМ ДИАБЕТЕ	19
Эргашев Н.А., Позилов М.К., Рахматуллаева М.М., Асраров М.И.	
ДЕЙСТВИЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ НА АТФАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНОГО АКТОМИОЗИНА ЖЕЛУДКОВ КРЫС В УСЛОВИЯХ СТРЕСС-ИНДУЦИРОВАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ	19
Моргаенко А.А., Майданюк А.В., Мединская Е.А., Шелюк О.В.	

РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ОПУХОЛЕВОЙ ПИРУВАТКИНАЗЫ СИНТЕТИЧЕСКИМИ АНАЛОГАМИ ПРОСТАГЛАНДИНОВ ГРУПП А И В Губич О.И., Мышко И.В., Посредник Д.В.	20
ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 3,7-ДИАЗАБИЦИКЛО[3.3.1]НОНАНА Колесова Е.С., Морозова Е.В., Атрощенко Ю.М.	21
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ДИАЛКОКСИТИОФОСФОРНЫХ КИСЛОТ С БЛАГОРОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ Бабаев Б.Н., Кадырова Д.М.	22
РЕАКЦИЯ ПРОТОНИРОВАНИЯ АНИОННОГО АДДУКТА 2-ОКСИ-3,5-ДИНИТРОПИРИДИНА Колесова Е.С., Морозова Е.В., Черная К.И., Атрощенко Ю.М.	22
ВЛИЯНИЕ НИЗКОДОЗОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ УРОБИЛИНОГЕНА В МОЧЕ КРЫС-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ Волощук О.Н., Урсулян У.Т.	23
ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ 4-НИТРОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ АНГИДРИДА С КАТАЛИЗАТОРОМ НА КИНЕТИКУ АЦИЛИРОВАНИЯ 2,4-ДИНИТРОАНИЛИНА 4-НИТРОБЕНЗОИЛХЛОРИДОМ Попова М.В., Завьялова Н.В., Вулах Е.Л., Бойкова О.И., Атрощенко Ю.М.	24
АЛКАЛОИДЫ <i>VINCA MINOR</i> Аллабердиев Ф.Х., Аллабердиев Р.Х., Аллабердиева К.Х.	25
АЛЬФА-АМИЛАЗНАЯ, ЛИПАЗНАЯ И ТРИПСИНОВАЯ АКТИВНОСТЬ В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ КРЫС В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОЙ ГИПОАЦИДНОСТИ И ПРИ ВВЕДЕНИИ МУЛЬТИПРОБИОТИКА «СИМБИТЕР® АЦИДОФИЛЬНЫЙ» КОНЦЕНТРИРОВАННЫЙ Вакал С.Е., Дворщенко Е.А., Остапченко Л.И.	25
РОЛЬ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНИОН-СВЯЗЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ НА БЕЛКАХ В СТАБИЛИЗАЦИИ ИХ К ТЕМПЕРАТУРНОЙ ДЕНАТУРАЦИИ И РАЗРУШЕНИЮ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТАМИ Дурденко Е.В.	26
ВЛИЯНИЕ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА АКТИВНОСТЬ АТФ-ЗАВИСИМОГО КАЛИЕВОГО КАНАЛА МИТОХОНДРИЙ Тожикулова О.Ж., Абдуллаева Г.Т., Эргашев Н.А., Асраров М.И.	27
ИММУНОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОПЕПТИДОВ ЭНДОПЕПТИДАЗ ALPA И ALPB, СЕКРЕТИРУЕМЫХ <i>LYSOBACTER</i> SP. XL1, В КЛЕТОЧНЫХ ФРАКЦИЯХ Сухаричева Н.А., Цфасман И.М., Красовская Л.А., Степная О.А., Руденко Н.В.	28
НОВЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ПОРЯДКА АКТИНОМИЦЕТОВ, РАЗЛАГАЮЩИЙ УГЛЕВОДОРОДЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ Мухаматдьярова С.Р., Коршунова Т.Ю., Логинов О.Н.	28

УБИКВИТИЛИРОВАНИЕ СУБЪЕДИНИЦ ПРОТЕАСОМ И ЕГО РОЛЬ В РЕГУЛЯЦИИ АКТИВНОСТЕЙ ПРОТЕАСОМ	29
Моисеева Т.Н., Барлев Н.А.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКТА ТЕРМИТОВ (<i>ANACANTHOTERMES TURKESTANICUS</i>) С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ СЛЕДОВОГО ФЕРОМОНА	30
Тогаев У.Р., Хаитбаев Х., Абдукахаров В.С., Зиявитдинов Ж.Ф., Салихов Ш.И.	
ГАНЕРАЦИЯ СУПЕРОКСИДНОГО РАДИКАЛА ЭЛЕКТРОН-ТРАНСПОРТНЫМИ ЦЕПЯМИ МОНООКСИГЕНАЗНОЙ СИСТЕМЫ МИКРОСОМНОЙ ФРАКЦИИ ПЕЧЕНИ ОБЛУЧЕННЫХ КРЫС-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ	31
Немиш В.В., Кеца О.В.	
ПОИСК МУТАЦИЙ В ГЕНАХ, КОНТРОЛИРУЮЩИХ ДЕТОКСИКАЦИЮ КСЕНОБИОТИКОВ У БОЛЬНЫХ ОНКОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ В КБР	32
Кумыкова Д.Ф.	
ВЫДЕЛЕНИЕ, ОЧИСТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ РЕКОМБИНАНТНОГО БАКТЕРИОФЕРРИТИНА DPS <i>E. COLI</i>	32
Покусеева В.О., Антипов С.С., Тимченко А.А., Озолинь О.Н.	
АГРЕГАЦИЯ ЛИЗОЦИМА В ЛИПИДНОМ ОКРУЖЕНИИ	33
Трусова В.М.	
Ca ²⁺ -ЕМКОСТЬ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ В ДИНАМИКЕ РОСТА КАРЦИНОМЫ ГЕРЕНА	34
Савчук Н.В., Волощук О.Н.	
МАЛЫЙ БЕЛОК ТЕПЛОВОГО ШОКА МИКОПЛАЗМЫ <i>ACHOLEPLASMA LAIDLAWII</i> – ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРОТЕКТОР ТЕРМОЛАБИЛЬНЫХ БЕЛКОВ	35
Вишняков И.Е., Рунов А.Л., Борхсениус С.Н.	
ДЕЙСТВИЕ ЯДА ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТОГО ПОЛОЗА <i>COLUBER KARELIMI</i> НА БИСЛОЙНЫЕ ЛИПИДНЫЕ МЕМБРАНЫ	35
Рахматуллаев Э.А., Абубакирова М.И.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ ПРОСТАНОИДОВ ГРУППЫ А <i>IN VITRO</i> И <i>IN VIVO</i>	36
Фурс А.З., Иванчик А.Н., Губич О.И.	
СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КАРБОКСАМИДНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗИМИДАЗОЛЬНОГО РЯДА	37
Макаренко Н.А., Кравченко Д.В., Власова Ю.Н., Атрощенко Ю.М.	
КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИИ ЦИКЛОСПОРИН ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ПОРЫ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС ДИТЕРПЕНОИДОМ САЛЬВИФОЛИНОМ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДИАБЕТА	37
Позилев М.К., Эргашев Н.А., Эшбакова К.А., Асраров М.И.	

СЕКЦИЯ «Современные проблемы биологии и биотехнологии»**38**

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПЕЧАТНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ НА ОСНОВЕ ГЛЮКОЗОКСИДАЗЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ГЛЮКОЗЫ

Каманин С.С., Арляпов В.А. 38

ВЛИЯНИЕ АЛКАЛОИДА 6-О-БЕНЗОИЛГЕТЕРАТИЗИНА НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК АОРТЫ КРЫСЫ

Бакиева М.Ш., Усманов П.Б., Хушматов Ш.С., Салимов Б.Т. 39

РЕЦИКЛИРОВАНИЕ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ В НЕРВНО-МЫШЕЧНОМ СИНАПСЕ МЫШИ ПРИ ДЕЙСТВИИ ГИПЕРОСМОТИЧЕСКОГО РАСТВОРА

Мавлиева А.Ф., Григорьев П.Н. 39

ПСИХРОТОЛЕРАНТНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ - ДЕСТРУКТОРЫ ТОЛУОЛА

Сабилов А.А., Коршунова Т.Ю., Логинов О.Н. 40

РАЗРАБОТКА И ХАРАКТЕРИСТИКА ИММУНОФЕРМЕНТНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МАГНИТНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АФЛАТОКСИНА В1

Петракова А.В., Урусов А.Е., Возняк М.В. 41

ИНДУКЦИЯ СИСТЕМНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГАЗООБРАЗНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ, СИНТЕЗИРУЕМЫМИ РИЗОБАКТЕРИЯМИ

Немира А.С. 41

ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ МАЛЫХ ДОЗ ПЛОТНОИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ПИЩЕВОЙ ДИЕТЫ НА РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И РОСТ ОПУХОЛИ

Шемяков А.Е., Заичкина С.И., Розанова О.М., Сорокина С.С., Дюкина А.Р., Смирнова Е.Н., Вахрушева О.А., Пелешко В.Н., Балакин В.Е. 42

НОВЫЙ ГЕН САЛИЦИЛАТГИДРОКСИЛАЗЫ, ЛОКАЛИЗОВАННЫЙ НА ПЛАЗМИДАХ ДЕГРАДАЦИИ САЛИЦИЛАТА/КАПРОЛАКТАМА

Панов А.В., Волкова О.В., Кошелева И.А. 43

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИФТЕРИЙНОГО ТОКСИНА

Антушева Т.И., Калинин С.В., Рыжкова Т.А., Скляр Н.И. 44

БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ 3'-ФТОР-2'3'-ДИДЕЗОКСИГУАНОЗИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕКОМБИНАНТНЫХ НУКЛЕОЗИДФОСФОРИЛАЗ

Береснев А.И., Квач С.В., Сивец Г.Г., Зинченко А.И. 44

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АМИЛОИДНОГО ЛИЗОЦИМА С МОДЕЛЬНЫМИ МЕМБРАНАМИ

Касторная А.П., Трусова В.М., Горбенко Г.П., Молотковский Ю.Г. 45

ЭКЗОГЕННЫЙ БЕЛОК ТЕПЛОВОГО ШОКА ЧЕЛОВЕКА HSP70 ИНДУЦИРУЕТ ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ЛИПОПОЛИСАХАРИДАМ МИЕЛОИДНЫХ КЛЕТОК

Антонова О.Ю., Юринская М.М., Евгеньев М.Б., Винокуров М.Г.	46
ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА МЕМБРАННЫЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИИ <i>E. COLI</i> Сарычева А.С., Паршина Е.Ю.	47
ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И МЕЖСТРУКТУРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В ЛИМБИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ В УСЛОВИЯХ СЕНСОРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ Асташева Е.В.	48
ДИНАМИКА ФЕРМЕНТ-ЛИГАНДНОГО КОМПЛЕКСА Аюпов Р.Х., Акберова Н.И., Тарасов Д.С.	48
РОСТ СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ БАКТЕРИЙ РОДА <i>AZOSPIRILLUM</i> НА МИКРОКЛОНЫ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ <i>IN VITRO</i> Авдеева Е.С., Букарев Р.В., Бойкова Н.В., Дмитриенко В.В., Попова И.А., Бурьгин Г.Л., Евсеева Н.В.	49
УСТОЙЧИВАСТЬ ШТАММОВ ЛИТОТРОФНЫХ ЖЕЛЕЗООКИСЛЯЮЩИХ БАКТЕРИЙ К ИОНАМ ЦИНКА И МЕДИ Черкасова Д.В., Бакаева М. Д., Четвериков С.П.	50
БАКТЕРИОЦИНОГЕННОСТЬ И БАКТЕРИОЦИНОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ <i>PSEUDOMONAS</i> <i>AERUGINOSA</i> Балко А.Б., Авдеева Л.В.	50
ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ БАКТЕРИОЦИНОПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>PSEUDOMONAS</i> <i>AERUGINOSA</i> ОТ ИСТОЧНИКА ВЫДЕЛЕНИЯ ШТАММА-ПРОДУЦЕНТА Балко А.Б., Авдеева Л.В.	51
ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ ДОЗ ИЗЛУЧЕНИЙ, МОДЕЛИРУЮЩИХ РАДИАЦИОННОЕ ПОЛЕ В УСЛОВИЯХ АВИАЦИОННЫХ И КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ, НА МЫШЕЙ <i>IN VIVO</i> Сорокина С.С., Заичкина С.И., Розанова О.М., Дюкина А.Р., Смирнова Е.Н., Романченко С.П., Вахрушева О.А., Пелешко В.Н.	52
ВЛИЯНИЕ ЛИПКОГЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ РИЗОБИЙ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОЕВО-РИЗОБИАЛЬНОГО СИМБИОЗА Бровко И.С., Титова Л.В., Леонова Н.О.	53
ПОИСК БАКТЕРИЙ-ДЕСТРУКТОРОВ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ РЕМЕДИАЦИИ ТЕХНОГЕННОЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ЗАСОЛЕНИЯ Корсакова Е.С., Мартусевич М.А., Плотникова Е.Г.	54
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ LR-ГЕНОВ У ВОЗДЕНЬВАЕМЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ Чиркин А.П., Исмагулова Г.А., Мендеш А.М., Есимбекова М.А., Рсалиев Ш.С. Айтхожина Н.А.	55
1A2- И WARI-ИНСУЛЯТОРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ С ПРОМОТОРАМИ ГЕНОВ YELLOW И WHITE <i>D.MELANOGASTER</i> Четверина Д.А., Ерохин М.М., Давыдова А.И., Георгиев П.Г.	55

ВЛИЯНИЕ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА СКОРОСТЬ АССИМИЛЯЦИИ ПИГМЕНТНЫЙ СО ₂ ЛИСТЬЯМИ РАСТЕНИЙ ТОМАТА	
Мороз Д.С.	56
ПЕРЕСАДКА АЛЛОГЕННЫХ ТКАНЕЙ ТИМУСА МОЖЕТ СНИЖАТЬ СКОРОСТЬ ВОЗРАСТНОЙ И АКЦИДЕНТАЛЬНОЙ ИНВОЛЮЦИИ ТИМУСА РЕЦИПИЕНТА	
Куликов Д.А., Куранова А.В., Пашнин Е.В., Куликова П.А., Глазков А.А., Филюшкин Ю.Н.	57
ОКРАСКА ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ КАК ИНДИКАТОР ЗДОРОВЬЯ ПТИЦЫ	
Молчанова Е.М.	57
ОСОБЕННОСТИ ФЕНОТИПА ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ ОСИНЫ С ГЕНОМ КСИЛОГЛЮКАНАЗЫ SP-XEG	
Видягина Е.О., Ковалицкая Ю.А., Салмова М.А., Логинов Д.С., Королева О.В., Шестибратов К.А.	58
ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ НАБЛЮДЕНИЕМ ЗА БИОЛОГИЧЕСКИМ ДВИЖЕНИЕМ И ВОССТАНОВЛЕНИЕМ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОГО УТОМЛЕНИЯ	
Дейнекина Т.С., Князева В.М.	59
ИНФРАКРАСНЫЙ СВЕТ ИНДУЦИРУЕТ АДАПТИВНЫЙ ЭФФЕКТ НА МЫШАХ И ГЕНЕТИЧЕСКУЮ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ У ИХ ПОТОМКОВ	
Дюкина А.Р., Заичкина С.И., Розанова О.М., Сорокина С.С., Романченко С.П.	60
ВЛИЯНИЕ МИКРОВЕЗИКУЛ ЭРИТРОЦИТОВ НА СПОНТАННУЮ АГРЕГЦИЮ ТРОМБОЦИТОВ	
Сухарева Е.Г., Егорихина М.Н.	60
ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОПЕПТИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МОДЕЛИ ФОКАЛЬНОГО ИНСУЛЬТА У КРЫС CD	
Туховская Е.А.	61
ПРОТОЛИТИЧЕСКИЕ РАВНОВЕСИЯ В РАСТВОРАХ 4,6-ДИ(ТРЕТ-БУТИЛ)-2-ТЕТРАГИДРО-1Н-1-ПИРРОЛИЛМЕТИЛ-1,3-ДИГИДРОКСИБЕНЗОЛА, 4,6-ДИ-(ТРЕТ-БУТИЛ)-2-ПИПЕРИДИНОМЕТИЛ-1,3-ДИГИДРОКСИБЕНЗОЛА	
Костенко Е.В., Ковальчук Т.В.	62
ИНДУКЦИЯ СИСТЕМНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ ШПИНАТА К ФИТОПАТОГЕНАМ МЕТАБОЛИТАМИ БАКТЕРИЙ PSEUDOMONAS PUTIDA И PSEUDOMONAS AURANTIASA	
Апалько Е.В.	62
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БЕНЗАТРОНОВОГО ЗОНДА АБМ С ФИБРИЛЛЯРНОЙ И НАТИВНОЙ ФОРМАМИ ИНСУЛИНА И ГЛОБИНА	
Малиев И. Л., Романова М.В., Вус Е. А., Касторная А.П., Горбенко Г.П. , Трусова В.М.; Кирилова Е., Кирилов Г., Калнина И.	63
ВЛИЯНИЕ ФЕНАЗИН-1,6-ДИКАРБОКСИЛАТА, СИНТЕЗИРУЕМОГО БАКТЕРИЯМИ P. CHLORORAPHIS КМБУ PHZ 139, НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК U-251 MG – ГЛИОМЫ ЧЕЛОВЕКА	
Феклистова И.Н., Беляев С.А.	64

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ИНФРАКРАСНОГО СВЕТА И РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА УРОВЕНЬ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ В КОСТНОМ МОЗГЕ МЫШЕЙ	
Ивлев Е.Д.	65
БЕЛКИ ЦИТОСКЕЛЕТА В ЯДРЕ: ЯДЕРНЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ АЛЬФА-АКТИНИНА 4	
Хогин М.Г., Туроверова Л.В., Аксенова В.Ю., Пинаев Г.П., Тентлер Д.Г.	65
КОФЕИН МОДУЛИРУЕТ ЭФФЕКТЫ РАДИАЦИИ ПРИ ВВЕДЕНИИ ЕГО ОБЛУЧЕННЫМ МЫШАМ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	
Асадуллина Н.Р., С.В. Гудков, В.И. Брусков	66
RAPD – АНАЛИЗ САМООПЫЛЯЕМЫХ ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ СЕЛЕКЦИИ КБГУ	
Гогова Ф.М., Паритов А.Ю.	67
ВОЗМОЖНОСТИ И УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНЕ	
Искусных И.Ю., Попов А.Л.	68
ВЛИЯНИЕ ПУЛИКАРИНА НА УРОВЕНЬ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО [Ca ²⁺] В ТРОМБОЦИТАХ	
Хошимов Н.Н., Алланазарова И.А., Носиров К.Э., Усманов П.Б., Хушбактова З.А.	68
ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЛАКТОБАКТЕРИЙ МОЛОКА	
Евланова С.И., Жукова Е.В.	69
ГЛОБАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР FUR КОНТРОЛИРУЕТ ЭКСПРЕССИЮ ГЕНА ГЕМОЛИЗИНА II BACILLUS CEREUS	
Ковалевская Ж.И., Глазунова О.А., Солонин А.С.	70
ОСОБЕННОСТИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ И НАДМОЛЕКУЛЯРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИНУЛИНАЗ	
Холявка М.Г., Ковалева Т.А., Артюхов В.Г.	71
КЛОНИРОВАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО ГЕНА ГРАНУЛОЦИТ-КОЛОНИЕСТИМУЛИРУЮЩЕГО ФАКТОРА (ГКСФ) ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЭКСПРЕССИИ В РАСТЕНИЯХ РЯСКИ (LEMNA MINOR L)	
Тарасенко И.В., Фирсов А.П., Гиляшова Н.В., Митюшкина Т.Ю., Долгов С.В.	71
БИОСЕНСОР НА ОСНОВЕ УКСУСНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ИММОБИЛИЗОВАННЫХ В КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МАТРИЦЫ	
Каманина О.А., Соколова О.А., Арляпов В.А., Рогова Т.В.	72
ИЗУЧЕНИЕ РОСТА БИОПЛЕНОЧНЫХ КУЛЬТУР В ПРИСУТСТВИИ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ	
Клишевич Н.Г.	73
АНАЛИЗ СЕМЯН ВИДА LUPINUS POLYPHYLLUS LINDL. МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ	
Князева И.В.	74

ИНСУЛИН – ВРЕМЯЗАДАТЕЛЬ ЦИРКАДИАННОГО РИТМА ПРОИЗВОЛЬНОЙ ЛОКОМОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ У КРЫС	74
Мистрюгов К.А.	
БИОДЕСТРУКЦИЯ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ β -МЕТИЛНАФТАЛИНА В УСЛОВИЯХ ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ	75
Коршунова Т.Ю., Сабиров А.А., Логинов О.Н.	
КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И ШТАММОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОПЛЁНКИ PSEUDOMONAS AERUGINOSA	76
Косиков А.И., Балко А.Б., Авдеева Л.В.	
МОРФОГЕНЕЗ ОРХИДНЫХ (СЕМ. ORCHIDACEAE JUSS.) В КУЛЬТУРЕ IN VITRO	77
Шейко Е.А.	
ПОИСК МИНИМАЛЬНОГО ФРАГМЕНТА МРНК S10-ПОДОБНОГО ОПЕРОНА АРХЕИ METHANOCOCCLUS JANNASCHII, СВЯЗЫВАЮЩЕГОСЯ С РИБОСОМНЫМ БЕЛКОМ L4	77
Михайлина А.О., Сарских А.В., Костарева О.С., Тищенко С.В., Гарбер М.Б.	
ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФИБРИЛЛЯРНОГО ГЛОБИНА С МОДЕЛЬНЫМИ МЕМБРАНАМИ	78
Романова М.В., Малиёв И.Л., Вус Е.А., Касторная А.П., Горбенко Г.П., Трусова В.М., Молотковский Ю.Г.	
ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КРЫС ПРИ АКТИВАЦИИ АЛЬФА-АДРЕНЕРГИЧЕСКИХ РЕЦЕПТОРОВ И ПРИ ВВЕДЕНИИ АНТАГОНИСТА РЕЦЕПТОРОВ КИССПЕПТИНА	79
Пустовалов А.С., Матвиенко М.Г., Бузинская Н.А., Держинский Н.Э.	
РЕКОМБИНАНТНЫЕ АНТИТЕЛА КАК ИНСТРУМЕНТ ДЕТЕКЦИИ СТАФИЛОКОККОВОГО ЭНТЕРОТОКСИНА А МЕТОДОМ ФАГОПОСРЕДОВАННОЙ ИММУНО-ПЦР	80
Щанникова М.П., Фурсова К.К., Бровко Ф.А.	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МОЛЕКУЛЯНО-БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ПЦР ДЛЯ ВЫЯСНЕНИЕ ПРИЧИН ГИБЕЛИ САЙГИ В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	80
Абсатиров Г.Г., Какишев М.Г.	
ВИДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕРМИТОВ РОДА ANACANTHOTERMES МЕТОДАМИ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	81
Мирзаева Г.С.1, Аллабердиев Р.Х.1, Хамраев А.Ш.1, Михайлов К.В.2, Алёшин В.В.	
ПУЛИКАРИН - ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНГИБИТОР СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА	82
Хошимов Н.Н., Алланазарова И.А., Носиров К.Э., Усманов П.Б., Хушбактова З.А.	
ИЗУЧЕНИЕ ПЕПТИДНЫХ СРЕДСТВ АДРЕСНОЙ ДОСТАВКИ ИНТЕРФЕРИРУЮЩИХ РНК С ЦЕЛЬЮ ПОДАВЛЕНИЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА VEGFA	82
Шубина А.Н., Егорова А.А., Богачева М.С., Киселев А.В.	

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА β -ГАЛАКТОЗИДАЗЫ ПОД КОНТРОЛЕМ БИО-ПРОМОТОРА Чеписюк Н.В.	83
МОЛЕКУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ СОБЫТИЙ МЕЙОЗА У СТЕРИЛЬНЫХ И ФЕРТИЛЬНЫХ ФОРМ ПОДСОЛНЕЧНИКА <i>HELIANTHUS ANNUUS L.</i> Некифор В.В.	84
КОНСТРУИРОВАНИЕ ПЛАЗМИДЫ, НЕСУЩЕЙ В КАЧЕСТВЕ СЕЛЕКТИВНОГО МАРКЕРА ГЕН УСТОЙЧИВОСТИ К ТРИКЛОЗАНУ Коровашкина А.С., Квач С.В., Зинченко А.И.	85
ГИППОКАМПАЛЬНО-КОРТИКАЛЬНАЯ ТРАНСКРИПЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ КАСПАЗЫ-3 В ОЦЕНКЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ Колобов В.В., Горбатов В.Ю.	85
БАКТЕРИОЦИНОГЕННОСТЬ КУЛЬТУР <i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i> В БИОПЛЕНОЧНОЙ ФОРМЕ Писаренко П.А., Балко А.Б., Авдеева Л.В.	86
ПУЛИКАРИН - ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНГИБИТОР АГРЕГАЦИИ ТРОМБОЦИТОВ Алланазарова И.А., Хошимов Н.Н., Носиров К.Э., Усманов П.Б., Хушбактова З.А.	87
ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА БЕЛКОВ СЕМЯН <i>DIANTHUS VERSICOLOR FISCH. EX LINK.</i> Огуля А.П., Князева И.В.	88
МОДУЛЯЦИЯ МЕЛИПРАМИНОМ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЕ СТАРЫХ КРЫС Тимофийчук О.А.	88
АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОПЛЕНКИ <i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i> Балко О.И., Балко А.Б., Авдеева Л.В.	89
УСТОЙЧИВОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ К БАКТЕРИАЛЬНОЙ МОКРОЙ ГНИЛИ КОРРЕЛИРУЕТ С ЭКСПРЕССИЕЙ ГЕНА PR5t Третьякова О.М.	90
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НОВОГО БЕНЗАНТРОНОВОГО ЗОНДА С МОДЕЛЬНЫМИ МЕМБРАНАМИ Житняковская О.А., Трусова В.М., Горбенко Г.П., Кирилова Е.М., Кирилов Г.К., Калниня И.	91
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФИБРИЛЛЯРНОГО ЛИЗОЦИМА С ГЕМОГЛОБИНОМ И МЕМБРАННЫМИ БЕЛКАМИ ЭРИТРОЦИТОВ Кущенко О.К., Трусова В.М., Горбенко Г.П., Зубрицкая Г.П., Лукьяненко Л.М., Слобожанина Е.И.	91
ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ТЕРМИЧЕСКОЙ ИНАКТИВАЦИИ ГЛЮКОАМИЛАЗ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ Кожокина О.М., Ковалева Т.А.	92

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ CpHrG-МЕТИЛИРОВАНИЯ НА CpG-МЕТИЛИРОВАНИЕ ГЕНОМА ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК, ЭКСПРЕССИРУЮЩИХ ГЕН ДНК-МЕТИЛТРАНСФЕРАЗЫ СМТЗ Череватенко А.М., Дьяченко О.В., Руденко Н.В., Шевчук Т.В.	93
УЧАСТИЕ СОМАТОСТАТИНА В РЕГУЛЯЦИИ РЕСПИРАТОРНОГО ОТВЕТА НА ГИПЕРКАПНИЮ У КРЫС Петряшин И.О.	94
ИММОБИЛИЗОВАННЫЕ БАКТЕРИИ GLUCONOBACTER OXYDANS КАК БИОКАТАЛИЗАТОР В ТОПЛИВНОМ ЭЛЕМЕНТЕ Минайчева П.Р., Алферов С.В.	94
ФОСФАТ-РЕГУЛИРУЕМАЯ ВНЕКЛЕТОЧНАЯ РИБОНУКЛЕАЗА BACILLUS COAGULANS Акименко А.С., Шах Махмуд Р., Ульянова В.В., Вершинина В.И.	95
ОСОБЕННОСТИ МАТРИКСА ПУПОВИНЫ КАК ИСТОЧНИКА МСК Маслова О.А., Шувалова Н.С., Дерябина Е.Г.	96
РЕАКЦИИ ДЫХАНИЯ НА ВВЕДЕНИЕ ГАСТРИН-РЕЛИЗИНГ ПЕПТИДА В КОМПЛЕКС ПРЕ-БЁТЦИНГЕРА КРЫС Алиев А.А.	96
КОЭКСПРЕССИЯ БЕЛКА СО СТАБИЛИЗИРУЮЩИМ ДОМЕНОМ НА ПРИМЕРЕ МЕТИЛАЗЫ ECL18 Саямов В.И., Захарова М.В., Солонин А.С.	97
НОВЫЙ ПОДХОД К ПОИСКУ И ПОДБОРУ ИНГИБИТОРОВ (ЦИТОЗИН-С5)-ДНК-МЕТИЛТРАНСФЕРАЗ Тарлачков С.В., Дьяченко О.В., Маринич Д.В., Руденко Н.В., Шевчук Т.В., Бурьянов Я.И.	98
ЭФФЕКТЫ ИОНОВ LA3+ НА ЭНДОЦИТОЗ СИНАПТИЧЕСКИХ ВЕЗИКУЛ В ДВИГАТЕЛЬНОМ НЕРВНОМ ОКОНЧАНИИ ХОЛОДНОКРОВНЫХ Талан М.С., Аль-Анси А., Григорьев П.Н.	99
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЛИПОСОМ С ФИТОЭКСТРАКТАМИ НА АКТИВНОСТЬ ФАГОЦИТОВ Шрамко П.А., Чубатова О.И., Потапов В.Д., Рудницкая Т.И., Грищенко Н.Г.	99
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ КИСЛОРОДНОЙ ДЕСАТУРАЦИИ КРОВИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПРОБ У ЧЕЛОВЕКА Галимова А.А., Телина Э.Н.	100
СТАНОВЛЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА МИКРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ E.COLI «БАКТЕРИЯ-ФАГ-ПЛАЗМИДА» КИШЕЧНОГО МИКРОБИОЦЕНОЗА СВИНЕЙ В ОНТОГЕНЕЗЕ Скобликов Н.Э., Зимин А.А.	101
ЭКСПРЕССИЯ СЛИТОГО ГЕНА СУБЪЕДИНИЦЫ В РИЦИНА (RICINUS COMMUNIS) С ГЕНОМ ПЕПТИДА M2e ВИРУСА ГРИППА ПТИЦ H5N1 В ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЯХ РЯСКИ (LEMNA MINOR) Тарасенко И.В., Гиляшова Н.В., Фирсов А.П., Митюшкина Т.Ю., Долгов С.В.	101
ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ СИСТЕМЫ ЭКСЦИЗИОННОЙ РЕПАРАЦИИ ДНК	

Лаптина Т.А.	102
ИЗУЧЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ У РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА, ИНФИЦИРОВАННЫХ ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ Шестакова Т.А	103
ПОГЛОЩЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ЦЕРИЯ КЛЕТКАМИ ЛИНИИ NCTC CLONE L929 Попов А.Л.	104
УМЕРЕННАЯ ГИПОБАРИЧЕСКАЯ ГИПОКСИЯ В РЕЖИМЕ ПОСТКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МОДИФИЦИРУЕТ ЭКСПРЕССИЮ КОРТИКОСТЕРОИДНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В ГИППОКАМПЕ КРЫС И НИВЕЛИРУЕТ ПОВРЕЖДАЮЩИЙ ЭФФЕКТ ТЯЖЕЛОЙ ГИПОКСИИ Ветровой О.В., Рыбникова Е.А., Самойлов М.О.	105
ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИПКОГЕННОЙ И ЖИДКОЙ ФОРМ КОМПЛЕКСНОГО МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА ЕКОФОСФОРИН Вознюк С.В, Титова Л.В., Леонова Н.О.	106
ВЛИЯНИЕ КОГНИТИВНОЙ НАГРУЗКИ НА РАЗВИТИЕ УТОМЛЕНИЯ Князева В.М., Дейнекина Т.С.	106
ТРАНСКРИПЦИЯ ИНАКТИВИРУЕТ АКТИВНОСТЬ ЭНХАНСЕРОВ D.MELANOGASTER Ерохин М.М., Давыдова А.И., Георгиев П.Г., Четверина Д.А.	107
ПОЛУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА Ga ₂ O СУБЪЕДИНИЦЫ ГЕТЕРОТРИМЕРНОГО G-БЕЛКА С RGS-БЕЛКОМ CG5036 ИЗ ДРОЗОФИЛЫ И ЕГО КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ Костарева О.С., Тин У.Ф., Лин Ч., Тищенко С.В., Катанаев В.Л., Гарбер М.Б.	108
ВЛИЯНИЕ ТОКСИНА КЛЕЩА ARGAS PERSICUS НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК АОРТЫ КРЫСЫ Мирзаева А.У., Хушматов Ш.С., Абубакирова М.И.	108
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ШИКИМАТНОГО ПУТИ БАКТЕРИЙ VACILLUS SUBTILIS Головач А.С., Куницкая Е.А., Романовская А.А., Лагодич А.В.	109
ВЛИЯНИЕ ФЛАВОНОИДА ОРАКСИЛИНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЦИКЛОСПОРИН ЧУСТВИТЕЛЬНОЙ ПОРЫ МИТОХОНДРИИ Комилов Э.Ж., Абдуллаева Г.Т., Эшбакова К.А., Ташматов З.О., Асраров М.И.	110
ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА КАРДИОТРОПНОГО ДЕЙСТВИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО АЛКАЛОИДА КАРАКОЛИНА Жумаев И.З., Хушматов Ш.С., Усманов П.Б., Султанходжаев М.Н.	110
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АЛКАЛОИДА ДЕЗОКСИПЕГАНИНА НА АГРЕГАЦИЮ ТРОМБОЦИТ Алланазарова И.А., Хошимов.Н.Н., Насиров К.Э., Усманов П.Б., Сохибова Н.Б., Турсунходжаева Ф.Н.	111
ФЛЮОРЕСЦЕНТНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ФАРМАКОКИНЕТИКИ БИОРЕЗОРБИРУЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ Смирнова О.Д., Куликов Д.А., Куликов А.В., Лапитан Д.Г., Марченко И.В., Калашникова И.В.	112

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ КОЛЛАГЕНА РЫБ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ КОЛЛАГЕНА Макарова Е.Л., Ковалева Т.А., Антипова Л.В., Хаустова Г.А.	113
СИСТЕМНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ТОМАТОВ, ЗАПУСКАЕМАЯ БАКТЕРИЯМИ РОДА PSEUDOMONAS Лагодич О.В., Лагодич А.В., Максимова Н.П.	113
СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ БИОПРЕПАРАТА АЗОЛЕН В ОПЫТАХ IN VITRO Леонтьева Т.Н., Кузина Е.В.	114
ГИПОТЕНЗИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ КВЕРЦЕТИНА НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКИХ МЫШЦ АОРТЫ КРЫСЫ Хушматов Ш.С., Омонтурдиев С.З., Усманов П.Б., Ташматов З.О., Эшбакова К.А.	115
ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ АЛКАЛОИДОВ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ МИТОХОНДРИЙ Абдуллаева Г.Т., Асраров М.И., Набиев А.Т.	116
ГЛЮКОЗОИЗОМЕРАЗА – ФЕРМЕНТ ДЛЯ БИОТРАНСФОРМАЦИИ ЛАКТОЗЫ В ЛАКТУЛОЗУ Глазунова О.А.	116
СЕКЦИЯ «Современные проблемы экологии»	117
О ВИДОВОМ СОСТАВЕ РОДА OSTERTAGIA RANSOM, 1907 ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ УЗБЕКИСТАНА Амиров О.О., Кучбоев А.Э.	117
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ИНТЕРНЕТА ДЛЯ СБОРА ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ФАУНЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ Чистякова О. А.	118
ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МЕТАБОЛИТОВ У ГЛУБОКОВОДНОГО БАЙКАЛЬСКОГО ВИДА ГАСТРОПОД VENEDICTIA FRAGILIS Аксенов – Грибанов Д.В., Верещагина К.П., Шахтанова Н.С., Бедулина Д.С., Шатилина Ж.М., Тимофеев М.А.	119
ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВО СОЛЕЙ В ОРГАНАХ НЕКОТОРЫХ ГАЛОФИТНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРОТЯЖЕНИИ В ФАЗЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ Адиллов Б.А.	119
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФАУНЫ И НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ Челнокова Т.А., Швец О.В.	120
ВЛИЯНИЕ ГЕНА АНТИМИКРОБНОГО ПЕПТИДА ЦЕКРОПИНА P1 НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОТЕХНИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ РАПСА МАСЛИЧНОГО Ветошкина Д.В., Бурьянов Я.И., Захарченко Н.С., Пиголева С.В., Лебедева А.А., Чепурнова М.А., Локтюшов Е.В., Креславский В.Д., Кособрюхов А.А.	121
ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ CARASSIUS AURATUS GIBELIO (BLOCH, 1782) ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНОЙ СОЛЕННОСТИ	

Усламин Д.В., Алешина О.А.	122
ВЛИЯНИЕ БИОКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ДЕЛЬФИНА НА УРОВЕНЬ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА Тхамокова Л.Ж.	122
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОРМОВЫХ СКОПЛЕНИЙ ПРОЛЕТНЫХ КУЛИКОВ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ КРАХМАЛОПАТОЧНОГО ЗАВОДА Сухарев Е.А.	123
ВИДОВОЙ СОСТАВ ФАУНЫ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЁМОВ Чеворыкина Е.Ю.	124
БАКТЕРИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ TiO ₂ -ПЛЕНОК В ОТНОШЕНИИ S.EPIDERMIDIS Голубева И. С., Плескова С. Н.	124
БЕНТОСНЫЕ ЖИВОТНЫЕ КАК ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ Мирабдуллаев И.М., Бейшеева Ш.А.	125
ВИДОВОЙ СОСТАВ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ МОЛОДИ РЫБ ИЗ ДВУХ МАЛЫХ РЕК РЕСПУБЛИКИ УДМУРТИЯ Минеев А.К., Калинин Е.А.	126
ТЕМПЕРАТУРНО - ЗАВИСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИЕНОВЫХ КОНЬЮГАТОВ, КАК ПЕРВИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ, У ЭНДЕМИЧНЫХ БАЙКАЛЬСКИХ И ПАЛЕАРКТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗМОВ Верещагина К.П., Аксенов – Грибанов Д.В., Шатилина Ж.М., Протопопова М.В., Павличенко В.В., Лубяга Ю.А., Шаханова Н.С., Гурков А.Н., Кондратьева Е.М, Тимофеев М.А.	126
ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ КАК ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ХОЗЯЕВА МЕТАСТРОНГИЛИД ДИКОГО КАБАНА В УЗБЕКИСТАНЕ Умаров Д.К., Каримова Р.Р., Кучбоев А.Э., Рахматуллаев А.Ю.	127
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ПРИ РАЗНЫХ СЦЕНАРИЯХ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ Михайлов А.В.	128
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ УСТЬЕВ ОСНОВНЫХ РЕК, ВПАДАЮЩИХ В МАЛЫЙ СЕВАН Даллакян М.Р., Асатрян В.Л.	128
ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА БЕРЕСКЛЕТА ЯПОНСКОГО Абдуллаева Э.В., Салаханов М.А.	129
ТЕМПЕРАТУРНО-ИНДУЦИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ И АНАЭРОБНОГО ГЛИКОЛИЗА У ЭНДЕМИЧНЫХ БАЙКАЛЬСКИХ АМФИПОД, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ПО ТЕРМОРЕЗИСТЕНТНЫМ СПОСОБНОСТЯМ Шаханова Н.С., Аксенов – Грибанов Д.В., Лубяга Ю.А., Бедулина Д.С., Шатилина Ж.М., Тимофеев М.А.	130
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРИОФАУНЫ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ ИЗУЧЕНИЯ Безрукова О.Н., Чистякова О.А.	131

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ РАЗНЫХ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ Михайлова Н.В.	131
ЖИЗНЕННОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УРБОЭКОСИСТЕМЕ (НА ПРИМЕРЕ Г. ТУЛЫ) Горелова С.В., Меньшикова Е.В.	132
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МАКРОБЕНТОФАУНЫ АЙДАРО-АРНАСАЙСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕР Бейшеева Ш.А., Мирабдуллаев И.М.	133
МОДЕЛИРОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ Шемет С.А., Феденко В.С.	134
О ПРОБЛЕМАХ ИЗУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ ПУСТЫННЫХ РАСТЕНИЙ НА МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКОМ УРОВНЕ Шеримбетов С.Г.	135
ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ФРУКТОВЫХ САДОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ Двуреченская С.О.	136
БИОКОНВЕРСИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ БАКТЕРИЯМИ RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS EK-1, ACINETOBACTER CALCOACETICUS K-4 И NOCARDIA VACCINII K-8 В ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА МУЛЬТИФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Конон А.Д., Софилканич А.П., Антонюк С.И., Парфенюк С.А., Пирог Т.П.	137
МОНИТОРИНГ ОРНИТОФАУНЫ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ Г. МОСКВЫ КАК ЧАСТЬ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Сухарев Е.А.	138
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦВЕТКА ВИДОВ РОДА HALIMOSCNEMIS С.А. MEY. Кайсаров В.Т., Абдуллаева А.Т.	138
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОЦЕНОЗОВ ТЕРРИТОРИЙ, ЗАТОПЛЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ ОЗЕРА СЕВАН Асатрян В.Л.	139
СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ УЧКЫЗЫЛСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА Кучимова Х.Б.	140
ФАУНА ПРОСТЕЙШИХ ОРГАНИЗМОВ СТОЯЧЕГО И ПРОТОЧНЫХ ВОДОЕМОВ Делян Г.С., Короткова А.А.	141
ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ ЗАСЕЧНОГО БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ Вячина Д.А., Швец О.В.	141
СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ИОНАМИ УРАНИЛА ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Гармаш С.А.	142
К ФЛОРЕ ОСТАНЦОВЫХ ГОР КОКЧАТАУ ЦЕНТРАЛЬНОГО КЫЗЫЛКУМА (УЗБЕКИСТАН) Рахимова Н.К.	142

СЕКЦИЯ «Современные проблемы геохимии и почвоведения»

143

ВЫДЕЛЕНИЯ АКТИНОМИЦЕТОВ ИЗ ПОЧВ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

Абушева А.Р., Гасанова С.А.

143

РОЛЬ ЗОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ИНАКТИВАЦИИ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Дину М.И.

144

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕХНОГЕННОГО И ЕСТЕСТВЕННОГО ГАЛОГЕНЕЗА СУПЕРАКВАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА МАЛЫЕ ВОДОТОКИ (НА ПРИМЕРЕ ТОБОЛЬСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Сванидзе И.Г., Моисеенко Т.И., Якимов А.С., Соромотин А.В.

144

ISBN 978-5-9903901-1-9



9 785990 390119