

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Белгородский государственный национальный
исследовательский университет»

INNOVATIONS IN LIFE SCIENCES

Сборник материалов II международного симпозиума,
г. Белгород, 19–20 мая 2020 г.



Белгород 2020

УДК 54.06:574:579:615.1:631

ББК 24+28+48.6+52.8

I 64

Рецензенты:

С.Ю. Концевая, доктор ветеринарных наук, профессор,
руководитель Центра ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный университет им. В.Я. Горина»;

О.А. Иващук, доктор технических наук, профессор,
заведующая кафедрой цифровых и робототехнических систем,
руководитель физико-технического факультета ИИиЦТ НИУ «БелГУ»

I 64 **Innovations in life sciences:** сборник материалов II международного симпозиума, г. Белгород, 19–20 мая 2020 г. / отв. ред. И.В. Спичак. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2020. – 354 с.

ISBN 978-5-9571-2919-6

В сборнике научных трудов представлены результаты исследований и практический опыт в области фармацевтической технологии, управления и экономики фармации, фармацевтической химии, фармакологии, фармакогнозии. Материалы сборника представляют интерес для руководителей фармацевтических предприятий, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений фармацевтического и медицинского профиля.

УДК 54.06:574:579:615.1:631

ББК 24+28+48.6+52.8

ISBN 978-5-9571-2919-6

© НИУ «БелГУ», 2020

*Уважаемые участники Международного симпозиума
«Innovations in Life Sciences»!*

Сердечно приветствую вас в Белгородском государственном национальном исследовательском университете!

Уже второй раз наш университет выступает организатором престижного международного форума, особенностью которого стала междисциплинарность. Симпозиум собрал вместе специалистов в области генетики, молекулярной биологии, фармации, химии, ветеринарной медицины, биофизики и другим смежным областям, которые объединяются под общим широким названием «Науки о жизни».

Великий русский ученый и мыслитель В.И. Вернадский писал: «Мы все больше специализируемся не по наукам, а по проблемам». Это провидческое высказывание постепенно становится методологическим подходом современной науки и могло бы послужить девизом нашего симпозиума. Специалистам в различных областях науки иногда следует выйти за рамки своей области деятельности, чтобы взгляд со стороны дал толчок новым идеям, а, возможно, и поменял парадигму.

Мы надеемся, что симпозиум «Innovations in Life Sciences» становится площадкой для плодотворного взаимодействия ученых различных направлений. Неслучайно организатором мероприятия выступает институт фармации, химии и биологии – один из самых молодых институтов нашего университета, являющийся интегративным по своей структуре и по своей сути.

Хотелось бы выразить признательность нашим международным партнерам – Университету Дэчжоу, Ереванскому государственному университету, Казахскому национальному университету им. аль-Фараби, Университету Лучиан Блага Сибиу, Университету прикладных наук Хазе, Каршинскому государственному университету, Национальному университету Таджикистана, Карлову университету. Ученые этих университетов приняли деятельное участие в подготовке программы симпозиума и его печатных материалов.

Необходимо отметить, что тематика симпозиума «Innovations in Life Sciences» созвучна тем серьезным задачам, которые сейчас решает Белго-



родская область. Год назад создан Белгородский научно-образовательный центр «Инновационные решения в АПК», в сетевой структуре которого НИУ «БелГУ» играет важную роль. Основные направления исследований и ключевые проекты НОЦ сосредоточены в области наук о жизни и их прикладных аспектов. Выражаю надежду, что международный симпозиум, становясь регулярным мероприятием, будет трибуной для обмена мнениями, мастерской для обмена опытом и своеобразной кузницей кадров для НОЦ.

Разрешите пожелать всем участникам творческих успехов, новых контактов, новых идей и дальнейших встреч в рамках будущих симпозиумов. И, наверное, не так уж важно, проводятся они в виртуальном или реальном пространстве. Для творческой научной мысли нет преград.

И.В. Спичак,
*Директор института фармации,
химии и биологии НИУ «БелГУ»,
доктор фармацевтических наук, профессор*

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Азлотков М.В., Игнатенко А.И., Чернявских В.И., Думачева Е.В., Королькова С.В.</i> Актуальные вопросы экологической селекции: селекция <i>H. annuus</i> L. на устойчивость к гербицидам.....	16
<i>Айдакова А.В., Иванов И.С., Шаталов Д.О., Кедик С.А.</i> Применение микрофлюидных технологий в синтезе соли разветвленного олигогексаметиленгуанидина	17
<i>Алексеева Т.В., Корыстин М.И., Климова Е.А., Калгина Ю.О., Витрук Л.Ю., Малакова Л.В.</i> Исследование влияния пищевой биополимерной системы на клинико-биохимический статус белых инбредных мышей в эксперименте <i>in vivo</i>	19
<i>Алексеенко Е.В., Горшунова К.Д., Николаева А.А.</i> Эмульсионный жировой соус с применением растительных гидроколлоидов	21
<i>Aliekrperova N.V.</i> Leadership development opportunities in the field of pharmaceutical education	22
<i>Aksonova O.F., Gubsky S.M., Torianik D.O., Yevlash V.V., Varenykh G.V.</i> The technology of cheese cake with sucralose	24
<i>Андрьянцева С.А., Дубоносова А.С., Дубоносова Е.С.</i> Технология получения углеродных сорбентов из древесных опилок.....	26
<i>Андрьянцева С.А., Лупова И.А.</i> Практика исследовательской деятельности школьников в области сорбционных технологий.....	28
<i>Аристов А.В., Семёнов С.Н., Фальков М.А., Зуев Н.П., Олейникова И.И.</i> Эффективность новой сорбционно-пробиотической кормовой композиции в молочном животноводстве.....	30
<i>Аскретков А.Д., Орлова Н.В., Шаталов Д.О.</i> Полисорбат 80 как стабилизатор в препаратах рекомбинантных белков, а также методы его контроля.....	31
<i>Баранов Б.А., Соколов А.Ю., Мячикова Н.И.</i> Влияние натуральных гелеобразователей на структуру и свойства кулинарных изделий.....	33
<i>Баскакова А. В., Автина Н.В., Жилиякова Е. Т.</i> Обоснование подхода к разработке параметров и критериев оценки экспертных систем в фармацевтической технологии	35
<i>Баширина О.В., Савостина И.Е., Артюхов В.Г., Зуев Н.П., Кадуцкая Л.А.</i> Влияние дибазола на ферменты антиоксидантной системы в лимфоцитах крови доноров.....	37
<i>Belkozhayev A.M., Niyazova R.Ye., Wilson C.M.</i> The characteristics of id01508.5p-mir, id03332.3p-mir and id02064.5p-mir binding sites in mrna genes having trinucleotide repeats in CDS	38
<i>Беляков С.В., Шаталов Д.О., Комарова В.В.</i> Разработка состава и технологии спрея на основе разветвленного олигогексаметиленгуанидина гидрохлорида для лечения заболеваний полости рта	40
<i>Бельчинская Л.И., Ходосова Н.А., Новикова Л.А., Жужукин К.В.</i> Особенности влияния ЭМП СВЧ и СИМП при процессах адсорбции и десорбции	42
<i>Belokurova E.V., Derkanosova A.A., Dombrovskaya Ya.P., Maljutina T.N.</i> Promising unconventional plant raw materials for food production	44
<i>Биньковская О.В., Чумакова Н.А.</i> Использование соевой пасты в технологии мучных кондитерских изделий из песочного теста.....	45

<i>Блинова И.П., Дейнека Л.А., Амренова Е., Жакиянова А.</i> Антиоксиданты чая и кофе, и роль кофеина	46
<i>Бойко Е.В., Спичак И.В.</i> Исследование ассортимента дополнительных услуг, предоставляемых аптечными организациями	48
<i>Бойко Н.Н., Жилиякова Е.Т., Новиков О.О., Писарев Д.И.</i> Изучение экстракционных свойств перфторорганических растворителей в отношении малополярных веществ из растительного сырья	50
<i>Болтенко Ю.А., Подшибякина А.А.</i> Анализ рынка мучных кулинарных изделий с использованием нетрадиционного сырья	52
<i>Бондаренко А.В., Шепелева В.В., Ишдовлятова Р.Р., Ложков А.А.</i> Синтез адсорбентов из каолинита, селективных к алканам	53
<i>Бородаева Ж.А., Каттабоева Г.С., Бердиев М.Ф.</i> Эколого-биологические особенности накопления микроэлементов в особях <i>M. varia</i> Mart.....	55
<i>Буджеллали Мерием, Бойко Н.Н., Васильев Г.В.</i> Разработка метода извлечения куркумина из порошка куркумы.....	56
<i>Буржинская Т.Г.</i> Определение содержания каротиноидов в овощах Белгородского региона	58
<i>Буряк А.К.</i> Газовая и жидкостная хроматография на углеродных сорбентах в экологических и биомедицинских исследованиях	60
<i>Бутов В.А., Безбородов Н.В., Зуев Н.П., Арсиенко Е.А., Зуева Е.Е.</i> Стимуляция инволюции половых органов и оплодотворяемости у коров.....	61
<i>Буханов В. Д., Везенцев А. И., Круть У.А, Зуев Н. П., Кадуцкая Л. А. , Арсеенко Е. А.</i> Методика определения чувствительности микроорганизмов к сорбционным препаратам.....	63
<i>Васюкова А.Т., Бойко Г.Ю., Кононенко М.М., Васюков М.В., Кушнарченко А.С., Мячикова Н.И.</i> Влияние альгината натрия на формирование структуры изделий из мясной рубленой и котлетной массы	65
<i>Васюкова А.Т., Богонослова И.А.</i> Использование перспективных ингредиентов в рецептурах овощных запеканок	67
<i>Везенцев А.И., Воловичева Н.А., Королькова С.В., Перистая Л.Ф.</i> Бентонитовые глины как универсальные сорбенты для очистки компонентов биосферы	69
<i>Везенцев А.И., Нурасыл Т.Е., Воловичева Н.А.</i> Текстурные характеристики вспученного вермикулита татарского месторождения Красноярского края.....	71
<i>Воловичева Н.А., Везенцев А.И., Советова К.С.</i> Кинетика сорбции ионов аммония на нативной глине таганского месторождения	73
<i>Воронкова Н.А., Волкова В.А., Цыганова Н.А., Балабанова Н.Ф., Дороненко В.Д.</i> Экологические приемы оптимизации питания яровой пшеницы	75
<i>Воронюк И.В., Елисеева Т.В., Селеменев В.Ф., Свиридова Е.С., Азарова Е.В., Зайцева Н.П.</i> Равновесные характеристики сорбции пара-гидроксibenзальдегида из водных растворов активированным углем porit GAC 1240W.....	76
<i>Ворошилова Е.А., Шаталов Д.О., Кочкина Ю.В.</i> Разработка технологии получения и стандартизация комплекса лантана в качестве фармацевтической субстанции.....	78

<i>Ghadeer Balloul, Nikolay N Boyko, Elena T Zhilyakova</i> Development and validation of analytical method for determining ofloxacin and benzyl alcohol in pharmaceutical mixture	79
<i>Глодик Т.В., Маслова Е.В., Семькина В.В., Власенко Ю.В.</i> Изучение антибактериальной активности клеточной культуры и надземной части растения <i>Ballota nigra</i> L.	81
<i>Глубишева Т.Н., Чернявских В.И., Думачева Е.В., Григоренко С.Е.</i> Оценка биоэкологических особенностей растений <i>Tulipa biebersteiniana</i> <i>Schult et Schult fil</i> в локальных популяциях Белгородской области.....	83
<i>Голяк Н.С., Ковтун Ю.В., Жирова И.В.</i> Системный подход к формированию знаний по направлению «Аромакосметические средства» в процессе обучения студентов специальности «Фармация».....	84
<i>Гончарова Э.А.</i> Концепция эколого-генетического анализа алгоритмов развития растений	86
<i>Горбачева А.А., Воробьева О.В., Чернявских В.И., Думачева Е.В., Королькова С.В., Коряков Д.П., Филатов С.В., Сотникова Е.Б.</i> Состояние энтомофильной фауны на посевах <i>Hyssopus officinalis</i> L. в зависимости от условий экотопа	87
<i>Горбачева А.А., Воробьева О.В., Чернявских В.И., Думачева Е.В., Королькова С.В., Щедрина Ю.Е., Бирюков Д.В.</i> Экологические особенности видового разнообразия и численности видов насекомых-опылителей на семенных посевах <i>M. Sativa</i>	89
<i>Горбунова Н.М., Везенцев А.И.</i> Оптимальные условия модифицирования бентонитоподобной глины серной кислотой	91
<i>Гречитаева М.В., Колокольцева М.А.</i> Использование научно-познавательного потенциала музея природы для формирования инклюзивной культуры у будущих педагогов	93
<i>Гришин А.П., Гришин А.А., Семенова Н.А., Гришин В.А., Князева И.В., Дорохов А.С.</i> Влияние растворенного кислорода на продуктивность микрорзелени	94
<i>Губский С.М., Жиликова Е.Т.</i> Валидация кулонометрических методик количественного анализа лекарственных средств	96
<i>Губский С.М., Жирова И.В.</i> Оценка пациент-ориентированного комплекса услуг в аптеке	98
<i>Гуляева В.Э., Жиликова Е.Т.</i> Перспектива разработка состава и технологии ветеринарного препарата на основе лактоферрина	99
<i>Даминдарова В.Н., Лебедева О.Е., Япрынецев М.Н.</i> Этапы формирования структуры слоистых двойных гидроксидов, содержащих катионы олова	101
<i>Дейнека Л.А., Блинова И.П.</i> Качество вишневого сока: антиоксидантная активность, содержание антоцианов, кислотность.....	103
<i>Деменюк П.Ю., Шаталов Д.О., Кедик С.А., Карпов Н.В., Велижанина М.Р.</i> Разработка технологии получения таблеток для имплантации на основе субстанции дисульфирам.....	105
<i>Дубцов Г.Г., Ковалев Р.А., Баженов Н.С.</i> Применение фитоэкстрактов при получении специализированного продукта для спортивного питания	107
<i>Дубцова Г.Н., Борлак А.И.</i> Перспективное сырье для производства мучных кондитерских изделий	108

<i>Дудолодов А.О., Алехина М.Б., Вологурина А.К., Суворова О.В., Ревина А.А.</i> Модифицирование цеолитов у и zsm-5 адсорбцией наночастиц переходных металлов из обратномилллярных растворов для разделения газовых смесей.....	110
<i>Дунаева Е.Н., Дунаев А.В.</i> Научно-образовательный центр «Ботанический сад НИУ «БелГУ» в образовательном процессе.....	112
<i>Дунаева Е.Н., Дунаев А.В.</i> Экологические особенности лекарственных видов <i>Polypogonaceae</i> , приуроченных к <i>Quercus robur</i> L. в условиях Белгородской области	113
<i>Дурнова Н.А., Симакова М.А., Исаев Д.С., Симаков А.Н., Симакова И.В.</i> Сравнительные характеристики белого и черного цейлонского чая на основе морфологических признаков листа.....	115
<i>Ёзиев Л.Х., Шеркулова Ж.П.</i> Патогенные микромицеты древесных растений интродуцированных в условиях южного Узбекистана	117
<i>Жирова И.В., Спичак И.В., Вареных Г.В., Оганнисян М.В.</i> Изучение подходов к повышению эффективности работы персонала аптек, применяемых в России и Армении.....	119
<i>Жученко А.А. мл.</i> Роль селекции растений в устойчивом развитии сельского хозяйства.....	121
<i>Зуев Н.П., Везенцев А.И., Буханов В.Д., Лопанов А.Н., Шайдорова Г.М., Зуев С.Н.</i> Изучение безвредности и специфической активности различных соединений серебра	126
<i>Зуев Н.П., Коваленко А.М., Мяжков Д.А., Зуева Е.Н.</i> Использование молекулярно-генетических методов диагностики и вакцинопрофилактики социально опасных заболеваний в животноводстве	128
<i>Зуев Н.П., Концевенко В.В., Зуева Е.Н., Везенцев А.И.</i> Новая импортзамещающая минеральносорбционная добавка «Карбосил» для свиней.....	129
<i>Зуев Н.П., Сенченков В.Ю., Салашная Е.А.</i> Экспериментальное обоснование использования фармазина при колибактериозе кур.....	131
<i>Зуев Н.П., Швецов Н.Н., Зуева Е.Н., Олейникова И.И., Швецова М.Р.</i> Использование соединений тилозина и его влияние на основные физиологические системы организма животных.....	133
<i>Зуев Н.П., Швецов Н.Н., Ляховченко Н.С., Зуев С.Н., Швецова М.Р.</i> Применение композиционных препаратов при гастроэнтеритах свиней.....	134
<i>Зуев Н.П., Шумский В.А., Круть У.А., Зуева Е.Е.</i> Исследование антиоксидантных систем организма телят при использовании пробиотических препаратов и адсорбирующей добавки авикан	136
<i>Зятева Е. С., Глубшева Т.Н., Тарасенко Е.А., Григоренко С.Е.</i> Мобильность углеводов в луковицах тюльпанов	137
<i>Иванова В.Э., Жилыкова Е.Т., Козубова Л.А.</i> Обоснование разработки состава комбинированных глазных капель для лечения глаукомы, осложненной катарактой	139
<i>Кадацкая Т.Г., Тхаганов В.Р., Мироненко Т.В., Масляков В.Ю.</i> Предварительные результаты исследований биологического разнообразия лекарственных растений в некоторых районах Северного Кавказа	141
<i>Китаева М.П.</i> Лекарственное растительное сырье как источник получения противоопухолевых препаратов	142

<i>Клюева В.В., Бояришин К.С., Дегтярёва К.А.</i>	
Сезонная динамика нежелательной микрофлоры эффлюента БГС «Лучки»	143
<i>Князева И.В., Сорокопудов В.Н., Сорокопудова О.А.</i>	
Изучение последствий сохранения ягодных культур in vitro на процессы последующего клонального микроразмножения	145
<i>Коваленко А.С., Чернявских С.Д., Погребняк Т.А., Сагалаева И.В.</i>	
Экологические аспекты физиологической адаптации первокурсниц к условиям обучения в ВУЗе	146
<i>Конькова Т.В., Рысев А.П., Морозов В.М., Оганесян Д. Д.</i>	
Адсорбция анионных примесей из водных растворов модифицированным монтмориллонитом	148
<i>Королькова С.В., Везенцев А.И., Воловичева Н.А.</i>	
Сорбенты для очистки воды от ионов тяжелых металлов	150
<i>Коротких А.С., Дунаев А.В.</i>	
Фармакологические свойства растений рода <i>Narcissus</i> L.	152
<i>Косов А.В., Медведев С.В., Рудых А.Е.</i>	
Формирование нового образовательного пространства: от теории к практике	153
<i>Коцарева Н.В., Охримчук Д.П., Толмачев П.В., Бредихин В.П.</i>	
Влияние жидкого органического удобрения «Эффлюрост» на хозяйственно ценные показатели овощных культур	155
<i>Кролевец А.А., Мячикова Н.И., Глотова С.Г., Семичев К.М.</i>	
Применение наноструктурированного L-аргинина при производстве мороженого.....	156
<i>Кролевец А.А., Мячикова Н.И., Биньковская О.В., Глотова С.Г., Мамаева Е.М., Шкондин Е.А.</i>	
Использование наноструктурированного витамина D для профилактики коронавируса Covid-19	158
<i>Кроль Т.А.</i>	
Качественный состав эллаготаннинов растений семейства кизилевые и их фармакологическая активность	160
<i>Крупенченкова Н.В., Шаталов Д.О.</i>	
Разработка проекта участков производства сукцината олигогексаметиленгуанидина и готовой лекарственной формы на его основе	162
<i>Кульченко Я.Ю., Олейниц Е.Ю., Дейнека В.И.</i>	
Антиоксидантная активность экстрактов цветков для создания инновационных пищевых продуктов	163
<i>Куркина Ю.Н., Гущина Ю.В., Травкин В.М., Соляникова И.П.</i>	
Лигнолитическая активность плесневых грибов и бактерий: биотехнологическое применение	165
<i>Кутина О.И., Мячикова Н.И.</i>	
Обоснование и разработка нового ассортимента рыбных кулинарных изделий как продуктов функционального назначения: моделирование рецептур, новые технологические приемы и способы производства	167
<i>Lebedin A.N., Zhironova I.V.</i>	
Research of the state of the disease of the musculoskeletal system in the world	169
<i>Ле Куок Фам, Успенская М. В., Олехнович Р. О.</i>	
Применение нановолокон на основе ПВХ в качестве сорбента.....	170
<i>Линовицкая А.А., Концевая С.Ю.</i>	
Современные подходы в диагностике, профилактике и лечении паразитарных гельминтозных инвазий животных	172
<i>Лунёва Н.С., Васенко Е.Д., Концевая С.Ю.</i>	
Корреляция эндоскопических и морфофункциональных показателей при различных формах течения гастритов у собак	174

<i>Ляховченко Н.С., Сенченков В.Ю., Мяжков Д.А., Батлуцкая И.В., Сиротин А.А., Соляникова И.П.</i>	
Микроорганизмы филлосферы зерна – оценка биотехнологического потенциала.....	175
<i>Мармурова О.М., Аристов А.В., Слацилина Т.В., Зуев Н.П., Мячикова Н.И.</i>	
Оценка качества мяса страусов при использовании ДАФС-25	176
<i>Маслова Д.Н., Ветрова Л.В., Погребняк Т.А., Хорольская Е.Н., Сагалаева И.В.</i>	
Экология здоровья: факторы распространения и последствия проявления вирусных гепатитов.	178
<i>Михайлюкова М.О., Везенцев А.И., Буханов В.Д, Соколовский П.В</i>	
Применение адсорбционных моделей для описания равновесия в системе бентонитовая глина-метиленовый синий	180
<i>Monica Mironescu, Nina I. Myachikova and Cecilia Georgescu</i>	
Comparative analysis and antimicrobial action of some essential oils from plants.....	182
<i>Молдаванова А.Ю., Малютина А.Ю.</i>	
Фармакогностическое изучение горчака ползучего (<i>Acroptilon repens</i> L.)	184
<i>Д-р Янош Молнар, Д-р Ласло Гергей</i>	
Экологические и природоохранные мероприятия, представленные на венгерском примере интегрированной защиты от столбурской фитоплазматической болезни картофеля.....	186
<i>Мухин В.М., Спиридонов Ю.Я.</i>	
Применение углеродных адсорбентов для повышения урожайности овощных культур в закрытых грунтах	188
<i>Myrzabekova M.O., Niyazova R.Ye.</i>	
Characteristics of in silico binding of bovine mirnas with mrnas of homo sapiens (<i>H. sapiens</i>) genes	189
<i>Мячикова Н.И., Биньковская О.В., Болтенко Ю.А., Ремнев А.И., Коротких И.Ю., Зиновьева И.Г.</i>	
Теоретические и практические аспекты производства порошкообразного полуфабриката из грибов <i>Pleurotus ostreatus</i>	191
<i>Мячикова Н.И., Черняева Ю.М.</i>	
Порошок из топинамбура как перспективное сырье для производства изделий из песочного теста.....	193
<i>Назарова А.В., Семенов Б.С., Кузнецова Т.Ш., Гусева В.А.</i>	
Применение бовгиалуронидазы азоксимера в ветеринарной практике мелких домашних животных как альтернатива антибиотикотерапии.....	194
<i>Наплеков Д.К., Жилякова Е.Т., Марцева Д.С., Гуляева В.Э., Бойко Н.Н., Бондарев А.В., Агарина А.В.</i>	
Характеристика мягких контактных линз как носителей лекаственных веществ для лечения офтальмологических заболеваний	196
<i>Наплекова О.А., Романенко Н.Ю., Думачева Е.В.</i>	
Экологические особенности видов шалфеев Белгородской области.....	198
<i>Нестройная О.В., Накисько Е.Ю., Рыльцова И.Г., Япрынецев М.Н., Лебедева О.Е.</i>	
Сорбционные свойства некоторых природных слоистых двойных гидроксидов надгруппы гидроталькита	199
<i>Нечаева А.Ю., Беспалова О.С., Бояришин К.С., Ключева В.В., Батлуцкая И.В.</i>	
Анализ изменчивости гена 16s РРНК почвенных нитрифицирующих бактерий рода <i>Nitrosomonas</i>	201
<i>Нечипуренко С.В., Ефремов С.А., Ахметова К.Ш., Кенжалиев Б.К.</i>	
Функциональные сорбенты для извлечения золота из упорных руд восточного Казахстана.....	203

<i>Нигматзянов Р.А., Сорокопудов В.Н., Назарюк Н.И.</i> Мониторинг химсостава ягод сортов <i>Ribes nigrum</i> L. в условиях Башкирского Предуралья.....	205
<i>Николаева О.О., Маслова Е.В.</i> Об антибактериальных свойствах противотуберкулезного лекарственного препарата.....	207
<i>Норин А.М., Кедик С.А., Шаталов Д.О., Иванов И.С.</i> Направленный синтез соли олигогексаметиленгуанидина с применением микрофлюидных технологий.....	208
<i>Огарь С.В., Якущенко В.А., Жирова И.В., Лукиенко О.В.</i> Современные подходы к разработке дистанционного курса для повышения квалификации специалистов фармации.....	210
<i>Олейниц Е.Ю., Базарова А.Ю., Дейнека Л.А.</i> Содержание хлорогеновых кислот в кофе в зависимости от сорта и места произрастания.....	212
<i>Орлова Т.С., Буюклинская О.В.</i> Характер лекарственных назначений при сахарном диабете 2-го типа осложненном нефропатией.....	214
<i>Оспанова Н.Е., Чернявских В.И.</i> Виды крапивы как ценный биологический ресурс полифункционального значения.....	215
<i>Panfilova Hanna, Zhirova Irina, Hala Liliia</i> Research the dynamics of changes in volume and structure of registered medicines in Ukraine during 2012-2019 years.....	216
<i>Панфилова А.Л., Жирова И.В., Сокуренок И.А.</i> Анализ современных подходов в регулировании цен на лекарственные средства в Украине.....	217
<i>Панфилова А.Л., Жирова И.В., Цурикова О.В.</i> Сравнительный анализ динамики изменений показателя «порога готовности» платить за использование инновационных технологий в здравоохранении в Азербайджане, Армении, Грузии и Украине.....	219
<i>Папонов Б.В., Самохвалова М.С., Якименко Д.Д., Тилинин М.С., Мальшева И.А., Ракитянский Д.А., Тарасова Н.П.</i> Синтез красителей эрлиха на основе азолопиримидиниевых солей и изменение их свойств при раскрытии азольного фрагмента бицикла.....	221
<i>Партоев К., Ахмедов Х.М., Сафармади М.</i> Изучение топинамбура (<i>Helianthus tuberosus</i> L.) в разных экологических условиях Таджикистана.....	223
<i>Партоев К., Нухмонов И.С.</i> Продуктивность картофеля в горной зоне Бадахшана Таджикистана и Афганистана.....	225
<i>Перистый В.А., Романенко А.А., Бузов А.А., Чуев В.П.</i> Инновационная технология производства сополимера акриловой и малеиновой кислот для биосовместимых стоматологических материалов.....	226
<i>Погребняк Т.А., Хорольская Е.Н., Воробьева О.В., Сагалаева И.В.</i> Сравнительный анализ габитуса и поведенческих реакций у птиц в условиях десинхронозов.....	228
<i>Погребняк Т.А., Хорольская Е.Н., Горбачева А.А., Сагалаева И.В.</i> Динамики ЭЭГ коррелятов активности подкорковых структур мозга птиц в условиях хронического стресса.....	230
<i>Погребняк Т.А., Хорольская Е.Н., Маслова Д.Н., Сагалаева И.В.</i> Аэробный потенциал и адаптация к среде 11-15-летних школьников.....	232

<i>Пожидаева Е.А., Попов Е.С., Дымовских Я.А.</i> Исследование реологических свойств кисломолочного мороженого с повышенным содержанием экзополисахаридов	234
<i>Полякова Л.В.</i> Влияние вторичных метаболитов на микроклональное размножение сеянцев дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.)	235
<i>Попова Н.Н., Писклюкова Ю.Н.</i> Использование растительных биокорректоров для оптимизации жирнокислотного состава терринов из мяса птицы.....	238
<i>Раваева М.Ю., Чуян Е.Н., Миронюк И.С., Чертаев И.В., Ибрагимова Э.И., Бирюкова Е.А.</i> Координационные соединения металлов Mn^{2+} и Ni^{2+} с ацетилсалициловой кислотой: влияние на кардиореспираторную систему	239
<i>Раздобарин А.Е., Везенцев А.И., Нгуен Д. Т., Зуев Н.П., Нестерова Л.Л.</i> Адсорбенты из продуктов пиролиза полиэтилентерефталата	241
<i>Родионова Н.С., Попов Е.С., Родионова Н.А., Родионов А.А., Сыромятников М.Ю., Ефременко И.А.</i> Оценка эффективности функциональных продуктов при алиментарной коррекции липидного обмена организма.....	243
<i>Родионова Н.С., Щетилина И.П., Родионов А.А., Русанова М.А., Мануковская М.В., Разинкова Т.А.</i> Оценка маркетингового и инновационного потенциала синбиотических продуктов с растительными биокорректорами.....	245
<i>Рыбарчук О.В., Дударев Д.И., Драгунский А.В., Дударев В.И.</i> Адсорбционная очистка водных растворов от ионов хрома(VI).....	247
<i>Рыльцова И.Г., Головин С.Н., Япрынцева М.Н., Лебедева О.Е.</i> Сорбционные свойства церийсодержащих слоистых двойных гидроксидов	248
<i>Северин А.П.</i> Инновационные технологии в производстве сорбентов, как фактор качества жизни и здоровья	250
<i>Семенов С.Н., Аристов А.В., Зуев Н.П., Круть У.А., Зуева Е.Е.</i> Влияние жома стевии на организм высокопродуктивных коров и динамику рубцовой микрофлоры.....	252
<i>Семенюк С.П., Мячикова Н.И.</i> Использование льняной муки при производстве мучных кулинарных изделий	254
<i>Семченко И.В., Коханова М.А., Болтенко Ю.А.</i> Особенности инновационных технологий обслуживания в индустрии питания (региональный аспект).....	255
<i>Семькина В.В., Маслова Е.В., Глодик Т.В., Черных В.А.</i> Получение изолированной культуры растений семейства <i>Hypericaceae</i>	257
<i>Сенченков В.Ю., Ляховченко Н.С., Мяжков Д.А., Батлуцкая И.В., Сиротин А.А., Соляникова И.П.</i> Оценка скорости роста <i>Rhodotorula sp.</i> в зависимости от ростового субстрата.....	259
<i>Сидельников Н.И., Мизина П.Г.</i> Лекарственные растения и препараты на их основе с антимикробной и противовирусной активностью, разработанные в ВИЛАР	260
<i>Симакова И.В., Перкель Р.Л., Жексембаев А.В., Перерва А.В.</i> Исследования некоторых показателей нерафинированного сафлорового масла после адсорбционной очистки	261
<i>Симакова И.В., Стрижевская В.Н., Носачева Н.П., Павленкова М.В.</i> Пищевая комбинаторика в производстве дегидрированных продуктов для здорового питания.....	263

Скогорева А.М., Манжурина О.А., Попова О.В., Зуев Н.П., Круть У.А. Применение иммуномодулятора для повышения эффективности инактивированной вакцины против респираторных вирусных болезней телят.....	265
Скрытников Н.С., Варлашкин С.В., Везенцев А.И., Нгуен Динь Тьен Адсорбционная осушка газов	267
Смальченко Д.Е., Зиновьева А.А., Лебедева О.Е. Растительное сырье как источник низших карбоновых кислот в процессах метаногенеза.....	268
Смальченко Д.Е., Охримчук Д.П., Титов Е.Н., Бредихин В.П., Лебедева О.Е. О влиянии хранения проб на достоверность индикаторов течения бродильного процесса	270
Смирнова Е.Б., Занина М.А. Распространение и структура популяций <i>Bulbocodium versicolor</i> (Ker-Gawl.) Spreng. в ландшафтных катенах Окско-Донской равнины	272
Снегин Э. А., Бархатов А.С., Сычев А.А., Снегина Е.А. Видовой состав комплекса зеленые лягушки (<i>Pelophylax esculentus complex</i>) Белгородской агломерации на основе ДНК-маркеров	274
Снегин Э.А., Юсупов С.Р., Бархатов А.С., Артемчук О.Ю. Оценка степени повреждения ДНК в популяциях озерной лягушки (<i>Pelophylax ridibundus</i>) г. Белгород методом ДНК-комет.....	275
Сопина Н.А., Сопин Д.А., Соколова В.С. Оценка функционального состояния организма студенток НИУ «БелГУ».....	277
Соседенко Т.Ю., Николаева Ю.В., Симакина Т.К., Ралович А.Д., Речкин И.В. Применение натуральных антиоксидантов в технологии сдобного печенья	279
Снетков П.П., Захарова К.С., Тянутова М.И., Морозкина С.Н., Олехнович Р.О., Успенская М.В. Исследование физических характеристик прядильных водно-органических растворов гиалуроновой кислоты.....	280
Сорокопудов В.Н., Мячикова Н.И., Куклина А.Г., Сорокопудова О.А. Влияние изостатического прессования на показатели качества продуктов растительного происхождения (на примере <i>Lonicera caerulea</i> L.)	282
Спиридонова Е.А., Самонин В.В., Подвязников М.Л. Модифицирование углеродных сорбентов для очистки специфических газовых сред	284
Спиридонова Е.А., Самонин В.В., Подвязников М.Л., Хрылова Е.Д., Соловей В.Н. Применение блочных осушителей на основе силикагелей для глубокой осушки воздуха.....	286
Спичак И.В., Бабанина Т.Н. Исследование конкурентоспособности поливитаминов, применяемых для профилактики и лечения климактерических расстройств у женщин на фармацевтическом рынке Белгородской области.....	287
Спичак А.С., Глембоцкая Г.Т. Медико-социальный портрет школьника с нарушениями веса	289
Спичак И.В., Иващенко А.О. Изучение аспектов фармацевтического консультирования в аптечных организациях	292
Стерин И.В., Шаталов Д.О., Аскретков А.Д., Зыбин Д.И. Изучение показателей качества моноклонального антитела.....	293
Тарасенко Е.А., Головин С.Н., Япрынцева М.Н., Рыльцова И.Г., Лебедева О.Е. Синтез и исследование магнитного сорбента со структурой гидроталькита	295

<i>Тимошенко Е.Ю., Гламазда Ю.С.</i> Разработка стоматологической мази для лечения простого маргинального гингивита на основе эфирных масел	297
<i>Тимошенко Е.Ю., Ниматулаева Ж.Д.</i> Разработка состава и технологии сухих духов для профилактики мигрени на основе эфирных масел с учетом типов.....	298
<i>Титов Е.Н., Смальченко Д.Е., Лебедева О.Е.</i> Каталитическое окисление лимонена в присутствии слоистого двойного гидроксида	300
<i>Тохтарь В.К.</i> Сравнительный анализ распространения видов рода <i>Oenothera</i> L. в Восточной Европе	301
<i>Тохтарь В.К., Коряжмина И.О.</i> Особенности формирования фитобиоты в мозаичных природных и антропогенно трансформированных экотопах юго-запада Среднерусской возвышенности	303
<i>Тохтарь В.К., Пацукова Н.Г., Великих Д.В.</i> Древесные растения коллекции Центральной Азии в ботаническом саду Белгородского университета, краткие итоги интродукции	304
<i>Тоштемуров Ж.Г., Глубшева Т.Н.</i> Плоидность тюльпанов.....	306
<i>Травкин В.М., Соляникова И.П.</i> Микробные технологии: проблемы и достижения	307
<i>Трачук К.Н., Иванов И.С., Кедик С.А., Шаталов Д.О., Айдакова А.В.</i> Очистка разветвлённого гидросукцината олигогексаметиленгуанидина полученного микрофлюидным способом	309
<i>Трибрат Н.С., Джелдубаева Э.Р., Хусаинов Д.Р., Бирюкова Е.А., Трибрат А.Г., Чернобай С.Е.</i> Противовоспалительные эффекты ресвератрола	310
<i>Тыняная И.И., Олейниц Е.Ю., Дейнека В.И.</i> Особенности антиоксидантной активности бетацианинов для окраски продуктов питания.....	312
<i>Убаськина Ю.А., Алёхина М.Б.</i> Разработка способа получения адсорбента на основе диатомита для очистки воды от катионных органических соединений.....	314
<i>Фам Тхи Чинь, Соловьева А.А., Лебедева О.Е.</i> Ферментативное окисление красителя бромфенолового синего.....	316
<i>Фидченко М.М., Алехина М.Б., Безносок А.Н., Варнавская А.Д., Андреева С.В.</i> Каталитические и адсорбционные свойства материалов на основе природных алюмосиликатов, модифицированных углеродом.....	318
<i>Филатов С.В., Сотникова Е.Б.</i> Основные направления использования иссопа лекарственного.....	319
<i>Филина И.А., Овчинникова А.Ю., Колесников А.С.</i> Профессиональные стрессы у фармацевтических специалистов.....	320
<i>Frolova M.A., Maryandyshv P.A., Pirogova S.V., Ayzenshtadt A.M., Aksenov S.E.</i> Project approach as an effective tool for improving sustainability and energy efficiency of residential buildings in the north.....	322
<i>Халикова А.С., Биньковская О.В.</i> Обоснование технологии производства зефира функционального назначения	324
<i>Харина А.Ю., Елисеева О.Л., Чан Тхи Х., Елисеев С.Я., Князева С.Г.</i> Изменение транспортных характеристик ионообменных мембран при электродиализе раствора тирозина	326

<i>Харламова И.А., Правдин В.Г., Чернявских В.И., Думачева Е.В., Королькова С.В., Коряков Д.П., Сопина Н.А.</i>	
Перспективы использования микробиологических препаратов для размножения редких видов древесно-кустарниковой растительности юга Среднерусской возвышенности.....	327
<i>Хоанг Вьет Хунг, Трубицын М.А., Фурда Л.В.</i>	
Структурно-морфологическое регулирование биологической активности биомиметического гидроксипатита.....	329
<i>Ходосова Н.А., Бельчинская Л.И., Новикова Л.А., Стрельникова О.Ю., Жужукин К.В.</i>	
Сравнение кислотной и электромагнитной предварительных обработок клиноптилолита на очистку сточных вод от формальдегида, ионов меди и цинка	331
<i>Хорольская Е.Н., Габелко Ю.А.</i>	
Особенности адаптации школьников к учебной нагрузке.....	333
<i>Хорольская Е.Н., Кизилова М.В.</i>	
Экологическое воспитание в системе дополнительного образования естественнонаучной направленности как один из факторов экологизации мышления современных детей	335
<i>Хусаинов Д.Р., Чайка А.В., Трибрат Н.С., Бирюкова Е.А., Джемалядинова З.Р., Дмитренко Н.Б</i>	
Участие дофаминергической системы в динамике поведенческих реакций стареющих крыс обоих полов при ежедневном тестировании в открытом поле.....	337
<i>Чеканова В.А., Красникова Е.М.</i>	
Способ получения полимерного материала на основе крахмала и исследование его свойств.....	338
<i>Чернявских В.И., Думачева Е.В., Коноплев В.В., Глубшева Т.Н., Польщикова Т.С., Королькова С.В., Коряков Д.П.</i>	
Экологические и биологические особенности <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth в различных экотопах юга Европейской России	340
<i>Чупандина Е.Е., Родивилова А.Ю.</i>	
«Карантинный маркетинг»: продвижение лекарственных препаратов в условиях пандемии	342
<i>Шакуро Н.Ф., Вареных Г.В.</i>	
Использование технологии медиаобразования при изучении курса «Промышленная технология лекарственных средств».....	344
<i>Шамбазова С.А.</i>	
Альтернативы утилизации биологических отходов в птицеводстве. Кастрация петушков.	345
<i>Цихановская И.В., Евлаш В.В., Александров А.В., Алибеков Р.С.</i>	
Минеральная пищевая нанодобавка «Магнетофуд» и биобезопасность её применения.....	346
<i>Яценко В.А., Бояришин К.С., Зубарева Е.В., Даммерс П., Батлуцкая И.В.</i>	
Влияние статического магнитного поля на экспрессию каспазы-3 и интерлейкина-8 в иммортализованной культуре апоптотических опухолевых клеток линии h1-60.....	348
<i>Sahakyan N., Ginovyan M., Aghajanyan A., Petrosyan M., Trchounian A.</i>	
Antimicrobial, antioxidant and anti-hyperglycemic activity of some plants from Armenian flora and growing in hydroponic conditions: modern studies and further applications	351

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ: СЕЛЕКЦИЯ *H. ANNUUS* L. НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ГЕРБИЦИДАМ

Аглотков М.В.^{1,2}, Игнатенко А.И.^{1,2}, Чернявских В.И.^{1,3},
Думачева Е.В.¹, Королькова С.В.¹

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

2 – ООО «Сатива», Россия, г. Белгород

3 – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», Россия, г. Москва

Адаптационные возможности культурных растений весьма широки. Доказательством этого стала находка в 1996 г. среди сорных растений *H. annuus* L. на полях сои в штате Канзас (США) особей, обладающих естественной устойчивостью к гербициду имазетапиру – ИМ-устойчивостью. Этот гербицид используется на посевах подсолнечника для борьбы с *Orobancha cumanana* L., используемому на посевах [1]

Идет активная работа по созданию гибридов подсолнечника, устойчивых к гербицидам с действующим веществом трибенурон-метил [2,3].

Работа по экологической селекции и созданию новых гибридов подсолнечника активно ведется в Белгородской области [4,5].

Цель работы: создать новый материал линий восстановителей фертильности подсолнечника, обладающих оптимальным сочетанием устойчивости к трибенурон-метилу и достаточным периодом вегетации для производства гибридов в зонах с коротким безморозным периодом вегетации.

Линии, использованные в работе в качестве источника устойчивости к трибенурон-метилу, были приобретены ООО «Сатива» в семенном фонде университета Северной Дакоты (США). Линия SURES-1 представляет собой инбредную линию закрепитель стерильности, полученную после скрещиваний HA424/3/HA406//HA89/SU Res. wild *H. annuus*.

Линия SURES-2 является линией восстановителем фертильности на основе скрещиваний RHA377/3/RHA392// RHA376/ SU Res. wild *H. annuus*.

Селекционная проработка материала проводится с 2008 г. Проводили искусственное опыление подсолнечника. Кастрацию корзинок подсолнечника для скрещивания проводили раствором гиббереллина в концентрации 0,005 % (50 мг/л, на одно растение использовалось 10 мл раствора) в фазу звездочки, когда растение подсолнечника закладывает генеративные органы. На каждой деланке закрывалось от 3 до 5 растений одиночным изолятором для принудительного инцухтирования растений. Посев, уход за посевами и уборка в селекционном питомнике ведется в соответствии со стандартными методиками. Результаты опытов обрабатываются статистически с помощью методов вариационной статистики.

Был сделан важный вывод о том, что для успешного создания скороспелых гибридов подсолнечника, обладающих устойчивостью к сульфонилмочевинным гербицидам для зон с коротким безморозным периодом, родительские линии должны обладать комплексом признаков, включая определенный период вегетации и продолжительность отдельных фаз вегетации.

Для дальнейшей селекционной работы были отобраны две перспективные отцовские линии Б0707ВГ и Б0708ВГ, обладающие генетической устойчивостью к трибенурон-метилу и передающие данный ген по наследству.

На основе находящейся в свободном обращении селекционной линии SURES-2 и отцовских линий различного географического происхождения, выделившихся в условиях Белгородской области, создан новый материал линий восстановителей фертильности подсолнечника, обладающих оптимальным сочетанием устойчивости к трибенурон-метилу и достаточным периодом вегетации для производства гибридов в зонах с коротким безморозным периодом вегетации.

Использование метода внутривидовой гибридизации линии – носителя гена устойчивости SURES-2 с последующим негативным отбором на фоне обработок гербицидами позволяет создавать перспективные отцовские формы с достаточным периодом вегетации и продолжительностью периода «всходы-начало цветения» для зон с коротким безморозным периодом и обладающие устойчивостью к трибенурон-метилу.

Литература

1. Geier P.W., Maddux L.D., Moshier L.J. et al. // Weed Technology. 1996. № 10. P. 317–321.
2. Jocić, S., Miklič, V., Malidža, G., Hladni, N. and Gvozdenović, S. // Proc. 17a1 Intl. Sunflower Conf., 2008. Vol. 2. P. 505-508. Cordoba, Spain. June 8-12. Inti. Sunflower Assoc. Paris.
3. Sala C.F., Bulos M. // Proc. 18th Int. Sunfl. Conf., Mar del Plata, Argentina. 2012. P. 75–81.
4. Аглотков М.В., Игнатенко А.И., Чернявских В.И., Думачева Е.В. // Innovations in life sciences: сборник материалов Международного симпозиума. Белгород, 10–11 октября 2019 г. / под общ. ред. И.В. Спичак. Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2019. С. 15–17.
5. Игнатенко А.И., Аглотков М.В., Чернявских В.И., Думачева Е.В. // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии. Материалы Международной научно-практической конференции. Горский ГАУ, Владикавказ, 2017. С. 197–198.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОФЛЮИДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИНТЕЗЕ СОЛИ РАЗВЕТВЛЕННОГО ОЛИГОГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА

Айдакова А.В.^{1,2}, Иванов И.С.^{1,2}, Шаталов Д.О.^{1,2}, Кедик С.А.^{1,2}

1 – ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия.

2 – АО «Институт фармацевтических технологий», Москва, Россия.

Основной проблемой клинической стоматологии в современном мире является высокая резистентность возбудителей заболеваний полости рта к применяемым антимикробным препаратам. Следующее из этого повышение

концентраций и доз данных препаратов может отрицательно сказываться на здоровье человека, ведь многие из этих соединений обладают высокой токсичностью. Это обуславливает актуальность поиска новых веществ для эффективного применения в терапии стоматологических заболеваний [1]. В современной фармацевтике большое внимание уделено биоцидам гуанидинового происхождения, а именно солям разветвлённого олигогексаметиленгуанидина (ОГМГ), в частности – цитратам. Они обладают широким спектром антимикробного действия, наименьшей токсичностью среди солей ОГМГ, высокой биодоступностью и способностью образовывать пленки. Традиционным способом получения солей ОГМГ является многостадийный синтез с получением основания и карбоната. В итоге, помимо долгого времени процесса, синтезированная соль получается неоднородной по молекулярно-массовым характеристикам, а так же содержит высокое количество остаточных мономеров [2].

Для улучшения качественных и количественных показателей синтеза предполагается разработать способ получения соли напрямую через карбонат, а так же использовать микрофлюидную технологию. Главное достоинство микрофлюидной технологии заключается в большом соотношении объема реагентов к реакционной площади поверхности, а так же в режиме смешения реагентов – ламинарном, который осуществляется в проточных микрореакторах и исключает появление градиентов концентраций и температур в объёме и времени, что позволяет обеспечить высокую селективность процесса и снизить количество побочных продуктов [3].

Предложенная схема получения с использованием проточного микрофлюидного синтеза и уменьшением количества стадий позволит получить ОГМГ цитрат с высокой степенью чистоты за более короткое время. Использование микрофлюидных технологий позволяет варьировать степень разветвления и молекулярную массу продукта, благодаря возможности корректировки условий синтеза (температура, время пребывания и соотношение реагентов). Получаемая соль далее может быть использована в качестве фармацевтической субстанции.

Литература

1. Петерсен П.Э., Кузьмина Э.М. Распространенность стоматологических заболеваний. Факторы риска и здоровье полости рта. Основные проблемы общественного здравоохранения // DENTAL FORUM, № 1, 2017, С. 2-11.
2. Ха, К. А. Разработка технологии получения субстанции гидросукцината олигогексаметиленгуанидина и глазных капель на её основе: автореф. дис. ...канд. фарм. наук: 14.04.01 / Ха Кам Ань. – М., 2012. – 26 с.
3. Бервинова А.В., Кулешова Л.М., Завалиева Д.П., Власова А.А. Микродиализ и микрофлюидика – современные методы в биомедицинских исследованиях // Научное обозрение. Педагогические науки, № 5-2, 2019, С. 31-35.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВОЙ БИОПОЛИМЕРНОЙ СИСТЕМЫ НА КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС БЕЛЫХ ИНБРЕДНЫХ МЫШЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VIVO

**Алексеева Т.В., Корыстин М.И., Климова Е.А., Калгина Ю.О.,
Витрук Л.Ю., Малакова Л.В.**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия, Воронеж, zyablova@mail.ru

Одной из главных задач пищевой отрасли страны считается создание товарных продуктовых линеек для алиментарной коррекции пищевого статуса организма человека. Нами были разработаны компонентный состав и технология биополимерной композиции на основе отечественного сырья глубокой переработки для обогащения продуктов питания. Цель данной работы заключалась в проведении исследований по влиянию разработанной пищевой биополимерной системы на клинико-биохимический статус лабораторных животных. Сходство в строении и функционировании органов пищеварительной системы (желудка, тонкого и толстого кишечника, печени) человека и белой мыши дает основание считать, что полученные в эксперименте морфофункциональные и физиологические изменения (или отсутствие таковых) исследуемых органов пищеварительного тракта у мыши могут иметь место и у человека при воздействии факторов различной природы [1-3].

Исследование проводилось 36 дней на белых инбредных мышах линии BALB/c, возраст животных 15 дней. Эксперимент *in vivo* на белых мышах показал, что развитие животных на ранних этапах проходило без существенных отклонений в показателях в обеих группах. Сохранность животных (опыт и контроль) за весь период наблюдений составила 100%. В течение первых 21 дней эксперимента прирост массы тела в группах 1 и 2 составил 32,8%. Зафиксировано, что к 36 дню прирост массы у животных опытной группы был на 17,6% больше, чем у животных интактной группы. Что свидетельствует о более высокой усвояемости корма, содержащего обогащающую добавку, по сравнению со стандартным кормом.

Динамика клинико-биохимических показателей свидетельствовала о нормальном течении метаболических процессов [4]. Уровень общего белка у животных опытной и контрольной групп во всех анализируемых пробах крови не выходил за пределы физиологической нормы и составлял в среднем по всем группам 54-55 г/л. Полученные данные подтверждают течение обменных процессов в обеих экспериментальных группах в пределах нормы. Показатели холестерина плазмы крови на конец эксперимента у контрольных животных превышал физиологическую норму на 4,5%, при этом аналогичный показатель в группе 2 был в пределах физиологической нормы. Что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния корма с биоактивной добавкой на липидный обмен живых организмов. Уровень ЛПНП также находился в пределах физиологической нормы (не более 3 ммоль/л), а ЛПВП –

вырос во всех группах в среднем в 4,6 раза. Что не является свидетельством каких-либо негативных процессов, а в первую очередь показывает наличие активного уровня пристеночного пищеварения и поступления липидов в организм.

Контроль содержания глюкозы в обеих группах показал, что её содержание незначительно колебалось в пределах физиологической нормы [4]. При этом чуть большее содержание глюкозы ($4,5 \pm 0,82$ ммоль/л) было отмечено в плазме крови во 2 экспериментальной группе животных, что на 2,3% больше уровня глюкозы в крови животных контрольной группы на момент окончания эксперимента. Эти данные свидетельствуют о более высоком уровне усвояемости углеводов корма опытной группы [5-6].

В ходе исследований также проводился мониторинг обмена некоторых микроэлементов. Результаты экспериментов по обмену макро и микроэлементов плазмы крови мышей в эксперименте *in vivo* по исследованию влияния корма с обогатителем на клиничко-биохимический статус животных опытной группы показал, что уровень кальция и фосфора был повышен (на 12,5% и 10,5%) соответственно по сравнению с мышами интактной группы. Это подтверждает более высокую доступность и усвояемость микроэлементов в корме, содержащем пищевую биополимерную систему. В ходе исследований отмечен одинаковый уровень щелочной фосфатазы на фоне стабильного содержания микроэлементов (кальций, фосфор), что свидетельствует о нормальном синтезе коллагена остеобластами при умеренной активности остеокластов. Этот факт говорит о преобладании процессов остеосинтеза в костной ткани животных, употреблявших корм, обогащенный биоактивной композицией.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать заключение о том, что при употреблении живыми организмами разработанная пищевая обогащающая добавка способствует усилению доступности микроэлементов, увеличению усвояемости пищи, а также активному образованию и укреплению костной ткани организма.

Литература

1. Антипова Л.В., Родионова Н.С., Попов Е.С. Тенденции развития научных основ проектирования пищевых продуктов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2018. № 1. С. 8-11.
2. Скрыпников А.В., Белокурова Е.В., Сотников Н.В. Математическое моделирование процессов взаимодействия функциональных и контаминирующих микроорганизмов в биотехнологической системе // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2019. № 1. С. 252-255.
3. Алексеева Т.В., Агаева Н.Ю., Калгина Ю.О. Конструирование компонентного состава пищевой композиции для балансирования ПНЖК – состава // Теория и практика персонализированного питания. 2019. № 2. С. 75-85.
4. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных: Справочник. СПб.: Изд-во «ЛЕМА». 2013. 116 с.
5. Argmann C., Champy M., Auwerx J. Evaluation of glucose homeostasis // Curr. Protoc. Mol. Biol. 2007. № 29. P. 27-73.
6. Горячева М.А., Макарова М.Н. Особенности проведения глюкозотолерантного теста у мелких лабораторных грызунов // Международный вестник ветеринарии. 2016. № 3. С. 155-159.

ЭМУЛЬСИОННЫЙ ЖИРОВОЙ СОУС С ПРИМЕНЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ГИДРОКОЛЛОИДОВ

Алексеев Е.В., Горшунова К.Д., Николаева А.А.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», Российская Федерация, г. Москва, e-mail: AlekseenkoEV@mgupp.ru

Приоритеты в развитии пищевой индустрии ориентированы на разработку и широкое внедрение технологий продуктов питания, обогащенных полезными для здоровья человека ингредиентами. Динамично в этом направлении развивается сегмент эмульсионных жировых соусов, демонстрирующих уверенный рост спроса на российском рынке. В числе приоритетных задач, стоящих перед отраслевыми специалистами, - разработка и выпуск продуктов, соответствующих уровню потребительских ожиданий: повышение пищевой ценности на фоне снижения калорийности, достойные органолептические показатели, гарантированные производителем сроки годности, функциональная направленность. В основе создания таких продуктов лежит модификация рецептур традиционных жировых эмульсионных соусов путем сокращения общего количества масла, его купажирования с целью создания жировой основы, обогащенной ПНЖК семейств ω -3 и ω -6, и введения в состав физиологически активных ингредиентов с обоснованием выбора ингредиентов, их свойств, способов и форм внесения для достижения желаемых технологических и физиологических эффектов и сохранением органолептических показателей традиционных аналогов [1,2,3].

Целью настоящих исследований явилось экспериментальное обоснование выбора структурообразователей растительного происхождения на основе исследования их физико-химических свойств и применение при получении эмульсионного жирового соуса.

При разработке эмульсионных соусов особое внимание уделяется стабилизации эмульсии. Для этих целей широко используют растительные гидроколлоиды, которые обеспечивают формирование заданной консистенции или текстуры пищевого продукта [4, 5].

В качестве стабилизаторов эмульсии в работе использовали нативные кукурузный (ГОСТ 32159-2013) и картофельный (ГОСТ Р 53876-2010) крахмалы, а также модифицированную целлюлозу- гидроксипропилцеллюлозу, применение которой позволит не только решить технологические задачи, но и придать продукту функциональную направленность. В качестве жировой основы использовали масло подсолнечное рафинированное дезодорированное.

Проведены исследования по характеристике нативного кукурузного и картофельного крахмалов по органолептическим и физико-химическим показателям. Установлено, что нативный картофельный крахмал обладает большей водопоглотительной и влагоудерживающей способностью. Исследования реологических характеристик показали, что картофельный крахмал способен образовывать и более вязкие растворы при более низкой температуре

клейстеризации по сравнению с кукурузным крахмалом, что, по всей видимости, обусловлено его структурными особенностями: он обладает более крупными гранулами, что вызывает быстрое набухание при относительно низких температурах.

Дана характеристика модифицированной целлюлозе по физико-химическим показателям. Гидроксиэтилцеллюлоза представляет собой порошок белого цвета, хорошо растворимый в воде, образующий вязкие растворы с показателем рН, близким к нейтральному значению.

Проведены исследования по применению выбранных структурообразователей при получении эмульсионного жирового соуса. Приготовление лабораторных образцов проводили на мини-установке «Stephan UMC5».

Разработаны рецептуры майонезного соуса с применением растительных гидроколлоидов. Экспериментальные образцы охарактеризованы по органолептическим, физико-химическим и реологическим показателям.

Установлено, что все показатели соответствуют требованиям ГОСТ 31761-2012 «Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия (с Поправкой)» и Техническому регламенту на масложировую продукцию ТР ТС 024/2011.

Литература

1. Феофилактова О.В., Протасова Л.Б., Карх Д.А., Мотовилов К.Я. Применение комплекса омега-3, омега-6 жирных кислот в производстве эмульсионных соусов // АПК России. 2017. Т. 24. № 4. С. 856-863.
2. Ткаченко Н., Некрасов Р., Маковска Т., Ланченко Л. Оптимизация рецептурного состава низкокалорийных эмульсионных жировых систем // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2016. Т. 3. № 11(8). С. 20-27.
3. Берестова А.В., Зинюхин Г.Б., Межуева Л.В. Особенности технологии пищевых масложировых эмульсий функционального назначения // Вестник ОГУ. 2014. №1(162). С. 150-155.
4. Ножко Е.С., Богодист-Тимофеева Е.Ю., Маликова Н.А. Изучение влияния состава стабилизационных систем майонезных соусов-дрессингов на устойчивость эмульсии к действию овощных соков // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2015. №3(166). С. 65-73.
5. Музыка М.Ю. Научно-практическое обоснование использования пектиновых веществ в технологии сырных соусов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2019. № 2. С. 85-92.

LEADERSHIP DEVELOPMENT OPPORTUNITIES IN THE FIELD OF PHARMACEUTICAL EDUCATION

Aliekperova N.V.

Bogomolets National Medical University, Ukraine, Kyiv, aliekperova18@gmail.com

Nowadays, the issues devoted to the development of leadership skills among students receiving the pharmaceutical education are of great importance all over the world. Students need to obtain not only theoretical knowledge about the leadership theories such as theory of leadership traits, transformational or adaptive

theories [1], also to understand how to implement them in practice to be a successful healthcare specialist. Leadership in the pharmaceutical field includes a lot of issues such as the development of leadership traits and skills, effective working in a team, supporting interprofessional collaborations, the creation of an innovative corporate culture, etc. The mentioned opportunities let the pharmacist become an agent of changes and influence on a team considerably, and consequently, on the healthcare system overall.

The aim of the work is to carry out the literature review to define the relevance of leadership development opportunities for the student-pharmacists using the official materials of the International Pharmaceutical Federation (FIP), national educational standards of such countries as the USA, Great Britain, Australia, and Canada.

As for the vision and goals of FIP for pharmaceutical education and workforce development, future pharmacists should develop their leadership skills in all stages of career development, including education and science. It is important to put emphasizes on the linking of leadership development from students` years to practice activities [2]. The cluster Foundation Training and Leadership of the Statements on Pharmacy and Pharmaceutical Sciences Education has underlined the advisability of including in pharmaceutical educational programs various leadership courses. They can promote the formation of future pharmacy leaders who can take responsibility for the sustainable development and improvement of the health care system [3].

The most advanced country on the implementation of leadership development opportunities is the USA. Center for the Advancement of Pharmacy Education (CAPE) recommends paying attention to such professional knowledge and skills as self-awareness, innovation, leadership, and professionalism. According to the CAPE recommendations such important aspects of leadership competencies as the essence of leadership, differences between leadership and management, leadership and team, collaboration, and others might be included in leadership development opportunities for future pharmacists [4]. By present, just below 100 schools of pharmacy in the USA have proposed leadership development opportunities for students seeking the degree of the Doctor of Pharmacy. Most of them are courses (41.9%), this was followed by projects/programs and series of events – 18.8% and 10.9% respectively [5].

According to the Standards for Pharmacy Professionals that were released by the General Pharmaceutical Council (Great Britain) in 2017, pharmacy professionals must demonstrate leadership [6]. Leadership in pharmacy is considered more detailed in the Leadership Development Framework published by the Royal Pharmaceutical Society in 2015 [7]. Such domains as inspiring shared purpose, leading with care, evaluating information, connecting our service, sharing the vision, engaging the team, holding to account, developing capability, influencing for results are presented there, moreover, the desirable behavior of pharmacists is described.

Pharmaceutical Society of Australia released the National Competency Standards Framework for Pharmacists in Australia in 2016, where the advanced

competencies of pharmacists are characterized to “meet medication and related service needs”. The domain 4 – Leadership and management are paid attention to such leadership skills as emotional awareness, self-regulation, self-assessment, self-motivation, and an innovative mindset, shared vision, support, coach other people, also facilitating innovations and positive changes [8].

The Accreditation Standards for Canadian First Professional Degree in Pharmacy Programs – 2018 developed by The Canadian Council for Accreditation of Pharmacy Programs (CCAPP) contain outcomes and competencies, including leadership skills [9].

The situation in Ukraine as regards leadership opportunities for students getting pharmaceutical education differs from the analyzed countries remarkably. Recently the Standard of higher education for receiving the qualification of Master of Pharmacy has been approved in Ukraine. Although leadership issues are not included in the Standard, such mentioned competencies as an ability to show initiative, apply entrepreneurial skills, continual improvement, collaborations, and others are quite close to them.

Literature

1. Northouse, P.G. (2015). *Leadership: Theory and practice* (7-th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
2. FIP (2016) *Global Vision for Education and Workforce*.
3. FIP (2016) *Pharmaceutical Workforce Development Goals*.
4. Center for the Advancement of Pharmacy Education 2013 Educational Outcomes (2013) *Am. J. Pharm. Educ.* 77 (8). Art. 162.
5. Janke K., Traynor A.P. & Boyle C.J. (2013) *Competencies for Student Leadership Development in Doctor of Pharmacy Curricula to Assist Curriculum Committees and Leadership Instructors*. *Am. J. Pharm. Educ.* 77 (10). Art. 222.
6. General Pharmaceutical Council (2017) *Standards for pharmacy professionals*.
7. Royal Pharmaceutical Society (2015) *Leadership Development Framework*.
8. Pharmaceutical Society of Australia (2016) *National Competency Standards Framework for Pharmacists*.
9. Canadian Council for Accreditation of Pharmacy Programs (2018) *Accreditation Standards for Canadian First Professional Degree in Pharmacy Programs*.

THE TECHNOLOGY OF CHEESE CAKE WITH SUCRALOSE

**Aksonova O.F.¹, Gubsky S.M.¹, Torianik D.O.¹,
Yevlash V.V.¹, Varenykh G.V.²**

1 – Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, Kharkiv, aksenova@hduht.edu.ua

2 – Belgorod State University, Russia, Belgorod, zhirova@bsu.edu.ru

The global trend of an increase in the incidence of diabetes among the population and the emergence of a high percentage of overweight people are prompting the food industry to develop recipes for low-sugar flour confectionery or to completely replace it with highly effective sweeteners such as sucralose. It is

about 600 times sweeter than sugar but, this factor varies depending on the level of sucralose being used. Like sugar, sucralose is a white, crystalline, non-hygroscopic, free-flowing powder and freely soluble in water. This sweetener has a zero glycemic index and zero caloric content. It is on sale as a product under the trademark SLENDA® (Brand Sweetener of Tate & Lyle PLC, UK), which also includes other related components. Flour confectionery, and in particular cheese cake, are in demand among consumers. And the development of a technology for the production of cheese cake with a partial replacement of sugar with sucralose is relevant for solving the problems of overweight and preventing type 2 diabetes.

In the domestic literature there is no information about the experience of using this sweetener. Therefore, the study used the recipe for cheese cake on sugar [1]. The recipe included wheat flour, butter, sour milk cheese 9%, melange and baking powder. A prescription sweetener based on sucralose (TM SLENDA) was added based on a partial sugar substitution (70%, 50% and 30%) and amounted to 0.1, 0.05 and 0.03 g, respectively. Cheese cakes (samples with sucralose and a control sample on sugar) with a mass of 100 g were baked in silicone forms at a temperature of 170 ° C for 30 minutes. The weight loss of the finished product was about 20%. After baking, the organoleptic characteristics of the produced samples were evaluated. It was noted that a sample with a sugar replacement of 70% differs in a lighter color and has the smallest volume of the product. The crumb of this sample looked like a badly baked and darker than that of other samples. All samples were approximately the same in level of sweetness, and there was no evidence of extraneous taste. The results of the tasting carried out testify in favor of the recipe with sugar substitution of not more than 50%, for which the final technological scheme of production was developed.

A study of physico-chemical parameters of samples with sucralose in comparison with the control was carried out. The result of the research was the conclusion about compliance with regulatory indicators in accordance with the state standard [2].

The temperature regime used in the developed technology exceeds the threshold temperature for the onset of decomposition of sucralose at 119 ° C. Therefore, based on information on the potential risks of thermal decomposition of sucralose, a qualitative study of attenuated total reflectance-fourier transform infrared (ATR-FTIR) spectrum of samples and FTIR spectrum of SLENDA (in KBr disk) with Nicolet iS5 FT-IR Spectrometer (Thermo Scientific, USA). A fragment of the spectrum of a sample of a crumb of a cheese cake with sucralose is shown in Fig. 1.

The results of studies indicate the existence in the spectrum of characteristic bands of 635 and 602 cm^{-1} , which correspond to stretch vibrations of the C-Cl bond in the sucralose molecule [3]. This indicates the presence of undecomposed sucralose in the samples.

The developed product contains more protein and less carbohydrates. The calculated energy value is 10% less compared to the control sample.

Thus, as a result of the research, a technological scheme was developed for the production of cheese cake with a partial replacement of sugar with sucrose. The result was a product with a lower calorie content and a lower glycemic index.

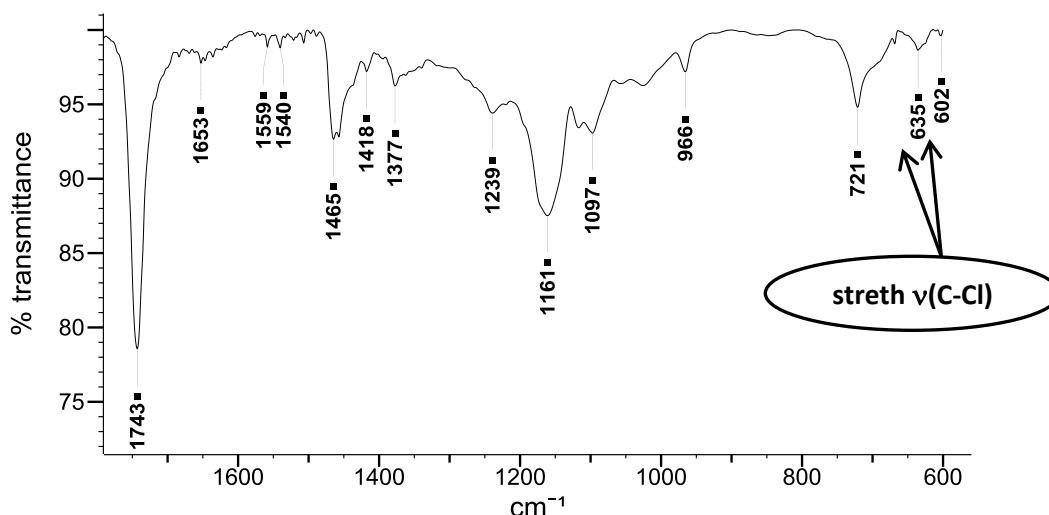


Fig. 1. ATR-FTIR spectrum of cheese cake.

Reference

1. Pavlov A.V. Collection of recipes for flour confectionery and bakery products for catering. SPb: Hydrometeoizdat, 1998. 252 с.
2. DSTU 4505:2005. Cake. General specifications, Kiyv: State Consumer Standard of Ukraine, 2005.18 p.
3. Guven B., Velioglu S.D., Boyaci I.H.// GIDA/Journal of food. Vol. 44. No 2. P. 274–290.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК

Андрянцева С.А., Дубоносова А.С., Дубоносова Е.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», Россия, Липецк, Fylhbzywtdf@mail.ru

С увеличением масштабов и перечня производимой промышленными предприятиями продукции растет также и количество выбросов загрязняющих веществ гидросферу. Очистка от органических поллютантов, представляющих собой вещества всевозможных классов углеводов, является актуальной задачей исследований в области рационального природопользования и охраны биосферы.

В настоящее время для очистки воды от нефтепродуктов применяются различные методы: механические, физико-химические, биохимические и их комбинации. Одним из способов, позволяющих произвести очистку от разнообразного перечня органических загрязнителей является сорбционный. В качестве сорбентов используются природные углеродные и кремниевые, а также синтетические материалы [1]. Однако высокая стоимость синтетических сорбентов в значительной мере сдерживает их использование для извлечения загрязняющих веществ из сточных вод, поэтому актуальной становится задача поиска альтернативных сорбционных материалов.

Учитывая масштабность разнообразия загрязнений гидросферы необходимо выбрать наиболее дешевые материалы с наличием пор разных размеров. В качестве экономически выгодных природно-органических материалов применяются сорбенты на основе древесных опилок. Известно, что опилки являются перспективным сорбционным материалом для извлечения нефти и продуктов ее переработки из водной и твердой поверхности [2]. Применение в качестве сорбента необработанных или подготовленных по специальной технологии опилок способствует решению двух задач: уменьшение количества опилок, вывозимых на свалки вблизи лесопильных предприятий; получение недорогого сорбента для ликвидации нефтяных загрязнений.

В Липецкой области агропромышленный и лесоперерабатывающий комплекс достаточно развиты, и побочных продуктов от их деятельности, которые можно использовать в качестве сырья для производства сорбентов, достаточно. При этом исчезает проблема регенерации использованного сорбента, поскольку выполнивший свою функцию материал с примесями нефтепродуктов может быть использован в качестве топлива. Коллективом кафедры химии Липецкого государственного технического университета проведено исследование получения и исследования свойств углеродных сорбентов из древесных опилок. Активацию проводили несколькими способами: сульфированием, фосфорилированием, окислением пероксидом водорода, карбоксилированием, обработкой щелочами. Для доказательства подходящего качества и возможности применения полученных материалов очистки вод от органических загрязнений проводили технический анализ и определяли адсорбционную активность по метиленовому голубому и показатель ХПК (методом Кубеля).

Наибольшую активность по метиленовому голубому (60-90 мг/г) показали адсорбенты, обработанные 10%-ным раствором HNO_3 и 40%-ным раствором NaOH при 200°C , а показатель ХПК природной воды, очищенной сорбентами, снизился от 28,5 до 8,9 мг/мд³ [3].

После доказательства эффективности активации сорбентов термохимической обработкой побочных продуктов лесоперерабатывающего комплекса следующей задачей стала разработка технологии их получения и применения.

Несомненно, что установка, на которой реализованы способы получения сорбентов путем карбонизации сырья с последующей его активацией, требуют больших энергозатрат, но не стоит забывать о том, что используемое сырье является дешевым побочным продуктом лесоперерабатывающего комплекса. Такая установка будет содержать узел подготовки исходного сырья (сушки и фракционирования), смешения его с активатором. Для термообработки пасты из подготовленного сырья с реагентами можно использовать вращающуюся муфельную печь типа «труба в трубе», при этом парогазовые продукты из камеры выгрузки печи карбонизации будут поступать в топку, где утилизируются путем сжигания с выделением большого количества тепла от топочных газов. Далее полученные продукты будут поступать узел сушки и отмывки продукта от реагентов.

Учитывая, что нефтепродукты накапливаются в виде пленки на поверхности сорбента, для применения полученных по предложенной технологии сорбентов наиболее целесообразной может быть конструкция из многослойного фильтра, что приводит к увеличению площади контакта поверхности.

По результатам определения адсорбционных характеристик доказана эффективность термохимической обработки древесных отходов с получением адсорбционно-активных материалов, предложен механизм термохимической обработки, применения получаемых сорбентов и утилизации отработанных продуктов. Дальнейшая работа будет направлена на подбор аппаратного оформления процесса и расчет теплотворной способности отработанных материалов.

Литература

1. Пашаян А.А. Создание нефтепоглощающих сорбентов совместной утилизацией древесных опилок и нефтяных шламов // Вестник технологического университета. 2017. № 9. С. 143-148.
2. Везенцев А.И. Получение углеродсодержащих сорбционных материалов из вторичного растительного сырья // Научные ведомости БГУ. – 2017. – №4. – С. 81-87.
3. Андриянцева С.А., Джураева Т.Р. Получение и исследование углеродных сорбентов из древесных опилок // Материалы национального молодежного научного симпозиума «Фундаментальные и прикладные исследования молодых ученых в области получения композитных материалов нового поколения». – Воронеж. – 2018 . С. 231-236.

ПРАКТИКА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБЛАСТИ СОРБЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Андриянцева С.А., ^{1,2}, Лупова И.А.^{1,2}

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», Россия, Липецк, Fylhbzywtdf@mail.ru

2 – Обособленное структурное подразделение государственного областного автономного образовательного учреждения «Центр поддержки одаренных детей «Стратегия» «Детский технопарк «КВАНТОРИУМ» Россия, Липецк, iri-lu@yandex.ru

В настоящее время сорбенты несомненно являются не только одними из факторов качества жизни и здоровья, применение которых снижает экологическую нагрузку на биосферу. На рынке имеется большое разнообразие сорбционных материалов для очистки сточных вод от тяжелых металлов и нефтепродуктов. Непрерывающийся сорт использования природных ресурсов предприятиями сопровождается увеличением количества образуемых отходов, некоторые из которых могут быть вторично использованы для производства сорбентов, что позволит решить сразу две проблемы: очистка биосферу от поллютантов и утилизировать отходы.

Известно, что углеродные адсорбенты на основе растительного сырья находят широкое применение в различных процессах очистки от вредных примесей и рекуперации ценных веществ из жидких и газообразных сред.

Перспективным направлением являются сорбенты из растительного сырья (древесные опилки, зерновые и др.) получили в ликвидации нефтяных загрязнений. В Липецкой области агропромышленный комплекс (АПК) достаточно развит и побочных продуктов от его деятельности, которые можно использовать в качестве сырья для производства сорбентов, достаточно [1].

Одним из направлений проектной деятельности Детского технопарка «Кванториум», разрабатываемых с целью профориентации и развития у детей экологической культуры, является изучение и практическое освоение технологии термохимической активации для получения сорбентов из местного растительного сырья.

Обработка углеродсодержащего сырья химическими реагентами – распространенный метод воздействия на структуру материала. Объектом исследований в работе являются древесные опилки, фруктовые косточки, шелуха семечек подсолнечника. На базе лабораторий материаловедения Детского технопарка «Кванториум» и пирогенетических процессов обучающиеся направления «Наноквантум» практически осваивали технологию получения сорбционных материалов (рисунок 1).



Рис. 1 – работа школьников над проектами по получению сорбентов из побочных продуктов АПК Липецкой области

Для активации сырьевых материалов проводили предварительную подготовку, включающую сушку, фракционирование, определение влажности и зольности. Активацию проводили несколькими способами: сульфированием, фосфорилированием, окислением пероксидом водорода, карбоксилированием, обработкой растворами щелочей и органических кислот. Принцип активации состоял в следующем: сырье обрабатывали реагентами при соотношении реагент/биомасса 10:1 и выдерживали в них сутки (при комнатной температуре), после чего полупродукт подвергали термообработке, отделяли, промывали до нейтральной реакции, высушивали, охлаждали в эксикаторе и взвешивали. Следовые концентрации активаторов в сорбентах после термохимической обработки проводили ионометрическим методом.

Проекты, выполненные при освоении сорбционных технологий занимали призовые места на конференциях и конкурсах на только регионального, но и федерального уровня: кейс-чемпионат «Проектория» по созданию «магического» фильтра для Мирового океана, Федерально-окружные соревнования программы «Шаг в будущее», фестиваль творческих открытий и инициатив «Леонардо» и др [2].

Таким образом, в рамках сетевого профориентационного взаимодействия Детского технопарка «Кванториум» и Липецкого государственного технического университета внедрена практика исследовательской проектной деятельности школьников в области сорбционных технологий.

Литература

1. Андриянцева С.А., Красникова Е.М. Разработка технологии получения сорбентов из отходов агропромышленного комплекса // Материалы международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии-2018». Изд.: Юго-Западный государственный университет. Курск, С. 201-203.
2. Андриянцева, С.А. Исследовательская деятельность школьников 12-13 лет направления «Наноквантум» детского технопарка «Кванториум» г. Липецк / С.А. Андриянцева, Е.М. Красникова, И.А. Лупова // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Челябинск: Изд-во Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического ун-та, 2017. -С. 11-13.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОЙ СОРБЦИОННО-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ КОМПОЗИЦИИ В МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Аристов А.В.¹, Семёнов С.Н.¹, Фальков М.А.¹,
Зуев Н.П.¹, Олейникова И.И.²

1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, ramon_ss@mail.ru

2 – ФГБОУ ВО «Белгородский государственный национальный университет», г. Белгород

Производство высококачественной животноводческой продукции, в том числе с улучшенными экологическими характеристиками, становится одним из востребованных направлений эффективного ведения современного сельского хозяйства. Особенно актуальным данная проблематика является для молочного животноводства, динамично развивающимся секторе агропромышленного производства. Такой подход влечёт за собой необходимость адаптации и совершенствования существующих на сегодняшний день этапов формирования качества и безопасности молока [1-4].

В качестве одного из решений актуальной проблемы производства молока с высокими ветеринарно-санитарными и технологическими характеристиками нами предложено использование в качестве компонента рациона коров, находящихся на пике лактации, новой сорбционно-пробиотической кормовой композиции. Её использование в рекомендуемых дозировках обеспечивает рост

молочной продуктивности на 7,6% по отношению к контрольной группе. При этом массовая доля жира в молоке коров опытной группы увеличилась на 0,15 %, белка – на 0,16 % в абсолютных единицах ($P \leq 0,05$). Физико-химические показатели молока оставались в пределах физиологической нормы. В опытной группе отмечено повышение класса сычужно-бродильной пробы и установлено повышение доли молока с термоустойчивостью I группы на 13,5%.

Оценка молока по критериям безопасности показала снижение уровня КМАФАнМ в группе где использовалась экспериментальная кормовая композиция до $0,59 \cdot 10^5$ КОЕ/мл, при величине данного показателя в контрольной группе $1,1 \cdot 10^5$ КОЕ/мл. Параллельно установлено снижение количества соматических клеток в группе коров, получавших кормовую добавку на 14,5% относительно фоновых значений ($P \leq 0,01$). Патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, в молоке обеих групп обнаружено не было. Антибиотиков тетрациклиновой группы, стрептомицина и пенициллина не обнаружено. Содержание тяжёлых металлов (свинца, мышьяка, кадмия, ртути), пестицидов, микотоксинов и радионуклидов в молоке коров обеих групп было ниже МДУ, ингибирующие вещества отсутствовали.

Таким образом, разработанная нами новая сорбционно-пробиотическая кормовая композиция обеспечивает эффективное влияние на показатели качества и безопасности молока в условиях современных агропромышленных предприятий.

Литература

1. Аристов, А.В. Современные подходы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы / А.В. Аристов, С.Н. Семёнов, О.М. Мармурова и др. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ им. императора Петра I», 2019. – 203 с.
2. Савина, И.П. Сыропригодность молока. Инновационные пути и решения / И.П. Савина, С.Н. Семёнов. – Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2017. – 160 с.
3. Семёнов, С.Н. Проблемы и перспективы повышения качества молока / С.Н. Семёнов, Н.Е. Суркова. – Воронеж: Истоки, 2009. – 194 с.
4. Денисов А.В., Концевенко В.В., Зуев Н.П., Кудрин Л.П. Применение минерально-сорбционной добавки «Карбосил» для повышения качества мясной продукции» В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. 2019. С. 37-38.

ПОЛИСОРБАТ 80 КАК СТАБИЛИЗАТОР В ПРЕПАРАТАХ РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ, А ТАКЖЕ МЕТОДЫ ЕГО КОНТРОЛЯ

Аскретков А.Д.¹, Орлова Н.В.², Шаталов Д.О.¹

1 – МИРЭА – Российский технологический университет, Россия, Москва, askretkov.a.d@gmail.com

2 – ООО «Фармапарк», Россия, Москва, orlova.chemist@gmail.com

Рекомбинантные белки в составе лекарственных препаратов являются чрезвычайно чувствительными объектами, склонными к различным химиче-

ским превращениям, деструкции и агрегации в ходе их производства и хранения, что несомненно, сказывается на их эффективности и безопасности [1]. Для предотвращения данных негативных изменений существует множество подходов, которые включают в себя: подбор оптимальной ионной силы раствора, его рН, условий хранения, введение аминокислот, сахаров, полиолов, альбумина или поверхностно-активных веществ. Наиболее часто из перечисленных подходов, помимо подбора оптимального солевого состава раствора и рН, является введение полисорбата 80 (ПС80). Введение ПС80 позволяет предотвратить деградацию и агрегирование белка от воздействия таких факторов как встряхивание, температурное воздействие, контакт белка с поверхностью воздух-жидкость, воздух-твердое тело (стенка сосуда), циклы заморозки-оттаивания и лиофилизации-восстановления [2]. Слишком высокие концентрации ПС80 имеют обратный эффект, и могут приводить к быстрой деградации и агрегации белка. Таким образом, оптимальная концентрация ПС80 индивидуальна для каждого белка и, соответственно, должна быть подобрана экспериментально и контролироваться в полупродуктах производства, субстанции и готовой лекарственной форме. Проблема аналитического определения содержания ПС80 в продуктах рекомбинантных белков представляет трудную и актуальную задачу ввиду гетерогенности ПС80, отсутствия хромофорных групп и вариабельности свойств между разными сериями [3]. Существуют различные методы контроля содержания ПС80, однако в отношении пригодности каждого метода имеются противоречивые научные данные [3-5]. В данной работе проведено сравнение трех разработанных методов определения ПС80: прямой метод, основанный на обращенно-фазовой хроматографии аналита со спектрофотометрическим детектированием (метод 1); метод, основанный на гидролизе до олеиновой кислоты, с хроматографическим определением последней (метод 2); спектрофотометрический метод с использованием реакции тиоцианата железа с ПС80 (метод 3). Для всех перечисленных методов была проведена их валидация с целью определения ПС80 в субстанции рекомбинантного моноклонального антитела Экулизумаб. Основные статистические результаты валидации методик приведены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты валидации методик

Показатель	Методика		
	1	2	3
Линейный диапазон, мг/мл	0,08–0,5	0,05–1,0	0,08 – 0,36
Повторяемость (RSD), %	9,2	1,1	4,6
Внутри/межлабораторная прецизионность (RSD), %	10,1 / 17,2	1,7 / 2,2	5,2 / 12,2
Вариабельность между разными сериями полисорбата 80 (RSD), %	16,7	5,9	2,1

Как видно из таблицы 1, метод 1 имеет неудовлетворительную вариабельность результатов анализа и низкую прецизионность, в дополнение, следует отметить, что для воспроизведения данной методики требуется высокочувствительный детектор, что также ограничивает её применение. Метод 2, с

гидролитическим разрушением ПС80 и измерением высвободившейся олеиновой кислоты показал очень хорошие статистические значения валидационных параметров, а также хорошо воспроизводился для различных систем ВЭЖХ и лабораторий. Метод 3 показал также удовлетворительные результаты валидации.

Таким образом, наиболее подходящими методами определения ПС80 в препаратах рекомбинантных белков является метод 2 и метод 3. Дополнительным преимуществом метода 3 является практически полное отсутствие варибельности результатов, связанное с межсерийными различиями ПС80, однако недостатком является трудоемкость и значительные затраты времени (7 часов). Данный недостаток отсутствует в методе 2, простота осуществления которого, воспроизводимость и экспрессность (не более 3 часов) делают его наиболее перспективным с точки зрения рутинного контроля качества.

Литература

1. Singh S.M., Bandi S., Jones D.N.M. *et al.*// Journal of Pharmaceutical Sciences. 2017. V. 106. № 12. P. 3486.
2. Toprania V.M., Sahnia N., Hickey J.M. *et al.*// Vaccine. 2017. V. 35. № 41. P. 5471.
3. Adamo M., Dick L.W., Qiu D. *et al.*// Journal of Chromatography B. 2010. V. 878. № 21. P. 1865.
4. Fekete S., Ganzler K., Fekete J. // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 2010. V. 52. № 5. P. 672.
5. Savjani N., Babcock E., Khor H.K. *et al.*// Talanta. 2014. V. 130. P. 542.

ВЛИЯНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ГЕЛЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Баранов Б.А.¹, Соколов А.Ю.^{1,2}, Мячикова Н.И.³

1 – ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, Москва, bba@bk.ru, alrs@inbox.ru

2 – ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», Россия, Москва

3 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород

Альгинат натрия получают из природных источников, он растворим в воде. При введении ионов кальция в растворы альгината натрия образуются нерастворимые в воде натрий-кальциевые полигулуронаты. Ион кальция соединяет между собой молекулы полисахаридов, происходит их агрегация и структурирование. Поскольку, взаимодействие с ионами кальция происходит быстро, для замедления процесса используют соли кальция плохо растворимые в воде, с добавлением слабодиссоциирующих кислот, что способствует постепенному освобождению ионов кальция, достаточного для образования геля. Очень важно, что альгинат кальция образует термостабильные студни

нерастворимые в воде, так как это позволяет использовать его для структурирования продуктов, подвергаемых тепловой кулинарной обработке.

Объектами исследований служили рубленые изделия из мяса и рыбы. «Бифштекс рубленный» готовили без добавления шпика, чтобы исключить нежелательное влияние его при определении структурно-механических характеристик. «Шницель рыбный натуральный» вырабатывали по традиционной технологии.

В качестве структурирующей добавки использовали разработанную нами сухую смесь, состоящую из пищевого альгината натрия, карбоната кальция и пищевой лимонной кислоты в пропорции 5,5:1:1. Количество добавляемой смеси колебалось от 0,5 до 1,5% к массе фарша.

Испытания рубленых изделий выполняли комплексно по физико-химическим, в том числе реологическим, и органолептическим стандартным методам.

В результате исследований установлено, что потери массы при жарке полуфабриката «Бифштекс рубленный» и «Шницель рыбный натуральный» снижаются пропорционально количеству добавки и сокращаются почти в 2 раза при добавлении 1,5% исследуемой смеси.

Введение структурирующей смеси приводит к резкому увеличению влагоудерживающей способности (ВУС) мясного фарша (до 97% к общей влаге) и одновременному снижению влаговыделяющей способности (ВВС) мясного фарша в два раза, а рыбного – в 2,5 раза (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние структурирующей смеси на ВУС, ВВС и a_w мясного и рыбного фаршей

Количество добавляемой смеси, %	ВУС, %		ВВС, %	Влажность, %	a_w
	к массе фарша	к общей влаге			
Мясной фарш					
0 (контроль)	57,1±0,7	83,9±0,7	20,8±0,4	68,1±0,8	0,989±0,001
0,5	59,7±0,7	89,1±0,8	15,4±0,3	67,5±0,8	0,988±0,002
1,0	62,1±0,8	94,2±0,9	11,6±0,3	67,2±0,9	0,987±0,002
1,5	63,0±1,4	97,1±1,5	9,4±0,3	66,5±1,3	0,986±0,003
Рыбный фарш					
0 (контроль)	48,1±0,6	60,4±0,7	16,5±0,2	75,7±0,9	0,994±0,001
0,5	55,5±0,6	69,3±0,7	11,0±0,2	75,1±0,9	0,993±0,002
1,0	65,3±0,7	83,7±0,9	6,3±0,3	74,6±1,1	0,992±0,002
1,5	78,9±1,3	96,6±1,2	3,2±0,2	73,9±1,5	0,991±0,002

Изменение показателей (ВУС и ВВС) позитивно сказывается на величине потерь при тепловой обработке и выходе изделий (табл. 2).

Таблица 2 – Зависимость выхода готового изделия от количества структурирующей смеси

Количество добавки, в % к массе фарша	Выход готового изделия, г		Потери массы при тепловой обработке, %	
	«Бифштекс»	«Шницель»	«Бифштекс»	«Шницель»
0 (контроль)	53,0 \pm 0,5	75,4 \pm 0,5	29,3 \pm 0,5	20,1 \pm 0,5
0,5	57,5 \pm 0,6	76,5 \pm 0,7	23,4 \pm 0,6	18,0 \pm 0,7
1,0	59,8 \pm 0,8	78,8 \pm 0,8	20,3 \pm 0,7	16,3 \pm 0,8
1,5	63,2 \pm 1,0	81,7 \pm 1,1	15,7 \pm 1,0	12,6 \pm 1,2

В результате комплексных исследований установлено, что внесение желирующей смеси существенно повышает модуль упругости фаршей и адгезии к нержавеющей стали и фторопласту, очевидно, в результате выраженных функционально-технологических особенностей альгинат-кальциевого геля. Например, липкость фарша с добавлением 1,5% смеси, почти в два раза выше, чем у контрольного образца; предельное напряжение сдвига готового изделия снижается, т.е. продукция становится более нежной и сочной, что коррелирует и с органолептической оценкой.

Литература

1. Соколов А.Ю., Титов Е.И., Шишкина Д.И., Литвинова Е.В. Влияние научно обоснованных технологий переработки пищевого сырья на качество изделий на мясной основе // Товаровед продовольственных товаров. 2019. № 2. С. 63-66.
2. Titov E.I., Sokolov A.Yu., Litvinova E.V., Kidyayev S., Shishkina D.I., Baranov B.A. Dietary fibres in preventative meat products // Foods and Raw Materials. 2019. № 2, Vol. 7 7(2), p. 387-395.

ОБОСНОВАНИЕ ПОДХОДА К РАЗРАБОТКЕ ПАРАМЕТРОВ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Баскакова А.В.¹, Автина Н.В.¹, Жилякова Е. Т.¹

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

Одним из самых перспективных направлений развития современных исследований является развитие и применение искусственного интеллекта и разработки алгоритмизированных систем принятия решений. Компьютеризация этих этапов разработки лекарственных средств сопровождается необходимостью повышения требований к разработке лекарственных средств. В настоящее время, под экспертными системами понимают компьютерные системы, содержащие знания специалистов в конкретной предметной области, и которые на основе этих знаний способны к самостоятельному принятию решений [1].

Одной из характерных особенностей экспертных систем, основанных на базах данных (знаний) является возможность использования этих систем для

оптимизации процесса разработки лекарственных средств [2,10]. В 2013 г. была разработана экспертная система Sedem в качестве инструмента предварительной оценки свойств субстанций, используемых при изготовлении шипучих таблеток методом прямого прессования. Согласно литературным данным, основными недостатками существующих методов оценки экспертных систем выступает их несистематизированность и сложность применения, отсутствие единой терминологии, незначительное практическое применение [3].

Результаты применения экспертных систем следует оценивать согласно их характеристикам, таким как удобство использования, простота совершенствования и влиянию на пользователей, которые не используют экспертные системы. Однако, большинство авторов выделяют как наиболее важные показатели экспертных систем их эффективность и результативность [4, 5]. Каскант и соавторы [6] также описывают удовлетворенность пользователей как показатель высокой эффективности использования экспертной системы, что позволяет увеличить количество пользователей, использующих экспертную систему для решения своих задач. Важным пунктом при оценке экспертных систем является необходимость рассмотрения экспертной системы в качестве рабочего инструмента, используемого для достижения определенных целей. П. Миранда [7] и соавторы в своем исследовании отмечают, что в этом случае пользователи отвечают за выполнения поставленных задач.

Mauldin, E. [8] и соавторы установили, что взаимозависимость между этими объектами выступает в роли определяющего фактора для реализации поставленной задачи. Экспертные системы помогают сократить время, затрачиваемое на разработку лекарственных средств, а также снижают нагрузку на исследователей. Пользователи при надлежащем использовании экспертных систем способствуют повышению производительности труда в организации. С точки зрения пользователя экспертной системы можно выделить три параметра, согласно которым можно оценить систему: удобство использования, полезность, качество. Параметр «удобство использования» описывают Guida G., Barr V. [3, 9] как простоту использования системы.

Таким образом, предложенные критерии оценки экспертных систем могут быть использованы при их разработке и внедрении в производственный цикл организаций, занимающихся разработкой лекарственных средств, что позволит достичь роста дохода и снижению издержек на принятие решение рядовыми сотрудниками, что увеличит их продуктивность и снизит трудозатраты.

Литература

1. Kanatov M., Atymtayeva L., Yagaliyeva B. Expert systems for Information Security Management and Audit. Implementation phase issues. // SCIS&ISIS. Kitakyushu, Japan: IEEE, 2014. С. 896-900
2. Fielding K; Long A; McSweeney N; Payne M; Smoraczewska E Expert Systems – The Use of Expert Systems in Drug Design-Toxicity and Metabolism. // Drug Design Strategies: Quantitative Approaches, 2012, 11, pp. 279-311 DOI:10.1039/9781849733410-00279
3. Barr, V.: Applications of Rule-base Coverage Measures to Expert System Evaluation. Knowledge-Based Systems 12, 27–35 (1999)
4. Turban, E., Aronson, J.: Decision Support Systems and Intelligent Systems, 6th edn. Prentice-Hall, New Jersey (2000)

5. Anumba, C., Scott, D.: Performance Evaluation of Knowledge-Based System for Subsidence Management. *Structural Survey Journal* 19(5), 222–232 (2001)
6. Cascante, P., Plaisent, M., Maguiraga, L., Bernard, P.: The Impact of Expert Decisions Support Systems on the Performance of New Employees. *Information Resources Management Journal* 15(4), 64–78 (2002)
7. Miranda, P., Isaias, P., Crisostomo, M.: Expert systems evaluation proposal. In: Smith, M.J., Salvendy, G. (eds.) *HCI 2007. LNCS*, vol. 4557, pp. 98–106. Springer, Heidelberg (2007)
8. Mauldin, E.: An Experimental Examination of Information Technology and Compensation Structure Complementarities in an Expert System Context. *Journal of Information Systems* 1, 19–41 (2003)
9. Guida, G., Mauri, G.: Evaluating Performance and Quality of Knowledge-Based Systems: Foundation and Methodology. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 5(2), 204–224 (1993)

ВЛИЯНИЕ ДИБАЗОЛА НА ФЕРМЕНТЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В ЛИМФОЦИТАХ КРОВИ ДОНОРОВ

**Башарина О.В.¹, Савостина И.Е.², Артюхов В.Г.¹,
Зуев Н.П.³, Кадуцкая Л.А.⁴**

1 – Воронежский государственный университет, Воронеж, bov-bio@yandex.ru.

2 – Воронежский государственный медицинский университет.

3 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1», Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

4 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

Проблема иммуномодуляции развивалась одновременно с накоплением знаний в области иммунологии. Одним из иммуностимулирующих препаратов, применяемых в клинике, является дибазол (2-бензилбензимидазол). Первоначально дибазол применялся как гипотензивное средство, позже было показано, что это соединение проявляет свойства адаптогена и индуктора интерферона, а также вызывает стимуляцию фагоцитоза [1]. Применение дибазола снижает заболеваемость острыми респираторными вирусными инфекциями. Так, например, в работе [2] не было выявлено достоверных отличий при применении гриппола и дибазола для профилактики острых респираторных инфекций и гриппа за полугодовой период наблюдения. Он препятствует выраженной депрессии окислительных процессов в лейкоцитах и тормозит гидролитические реакции в тромбоцитах.

Дибазол оказывает выраженное селективное действие на Т-клеточное звено иммунитета, активируя Т-лимфоциты. Направленная, а не патологическая мобилизация активности Т-клеток приводит к снижению интенсивности воспалительного процесса [3]. Обладая свойствами адаптогена, дибазол стимулирует образование интерферона в иммунокомпетентных клетках. В макрофагах человека ИФН γ вызывает экспрессию 1- α -гидролазы, которая превращает циркулирующую неактивную форму 25-гидроксихолекальциферола (витамин D₃) в активный метаболит – 1, 25-гидроксихолекальциферол. Этот метаболит активирует макрофаги для уничтожения бактерий гораздо эффективнее, чем сам ИФН γ [4].

Поскольку фагоцитоз сопровождается выраженным респираторным взрывом [5], представлялось важным исследовать функционирование основ-

ных ферментов антиоксидантной системы – супероксиддисмутаза (СОД) и каталазы – в лимфоцитах, инкубированных в питательной среде с дибазолом в терапевтической концентрации (0,02 мг/мл).

С помощью метода люминолзависимой хемилюминесценции нами показано, что инкубация нативных лимфоцитов с дибазолом приводит к понижению пероксидного окисления липидов (ПОЛ) на 22 %. Вероятно, это объясняется соответствующим повышением СОД-активности: показано, что данный параметр повышается в среднем на 30 %. Причем накопления пероксида водорода – продукта реакции СОД – не происходит, так как в клетках отмечено соответствующее повышение активности каталазы (на 25 %).

Таким образом, применение дибазола активирует важнейшие звенья антиоксидантной защиты и, следовательно, защищает иммуноциты от развития в них окислительного стресса. Механизм выявленной нами активации АОС предстоит изучить более подробно.

Литература

1. Рамш С.М. // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). 2011. № 11 (37). С. 37.
2. Кудрявцева О.А., Рахманов Р.С., Гаджибрагимов Д.А. // Медицинский альманах. 2009. № 1 (6). С. 129.
3. Нежинская Г.И., Сапронов Н.С. // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2001. Т.45. № 3. С. 11.
4. Савенко И. В., Цветков Э.А. // Вестник оториноларингологии. 1996. № 4. с. 12.
5. Савченко А.А., Кудрявцев И.В., Борисов А.Г. // Инфекция и иммунитет. 2017. Т.7. № 4. с. 327.

THE CHARACTERISTICS OF ID01508.5P-MIR, ID03332.3P-MIR AND ID02064.5P-MIR BINDING SITES IN MRNA GENES HAVING TRINUCLEOTIDE REPEATS IN CDS

Belkozhaev A.M.¹, Niyazova R.Ye.¹, Wilson C.M.²

1 – al-Farabi Kazakh National University, Faculty of Biology and Biotechnology, Almaty, Republic of Kazakhstan, ayaz_jarkent@mail.ru, raiguln@mail.ru

2 – Canterbury Christ Church University, Life Sciences Industry Liaison Lab, Sandwich Kent, United Kingdom, cornelia.wilson@canterbury.ac.uk

The mutation, referred to as trinucleotide repeat (TNR) expansion, occurs when the number of triplets present in a mutated gene is greater than the number found in a normal gene. TNRs which reside in a gene coding sequence typically produce a defective protein [1]. Trinucleotide repeat expansion disorders (TREDs) is an extension of TNRs which can occur in human gene coding (CDS) and non-coding regions (UTR) [2]. The miRNA path as a whole is a critical mechanism for controlling gene expression [3], and the change in miRNA expression is seen as a hallmark of many diseases, including TREDs. Nowadays, the binding sites of miRNAs with mRNA genes having trinucleotide repeat diseases is not yet fully

studied. Therefore, identifying the miRNA binding sites with mRNA genes having trinucleotide repeats are crucial part of research.

The miRNA binding sites with mRNA genes having trinucleotide repeats in CDS were predicted using the MirTarget program. This program defines the features of binding: a) the localization of miRNA binding sites in 5'UTR, CDS and 3'UTR of mRNAs; b) the free energy of hybridization (ΔG , kJ/mole). The ratio $\Delta G / \Delta G_m$ (%) was determined for each site (ΔG_m equals the free energy of miRNA binding with its perfect complementary nucleotide sequence) [4].

In this work the nucleotide sequences of human genes mRNA we got from NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>). Although, nucleotide sequences of human miRNAs we downloaded from the miRBase database (<http://mirbase.org>). MirTarget software shows us binding sites of 3701 novel miRNAs [5] with mRNA genes having nucleotide repeats. From this results, only 44 genes were targets for 81 miRNAs including ID01508.5p-miR, ID03332.3p-miR and ID02064.5p-miR in CDS regions with CGG/GGC/CAG/UCC/AGG trinucleotide repeats with $\Delta G / \Delta G_m$ values equal more than 85 %.

Among miRNAs that bind with -99 kJ/mole to -142 kJ/mole free binding energy to genes having nucleotide repeats, we selected 11 miRNAs (ID00278.3p-miR, ID00372.5p-miR, ID01415.5p-miR, ID01508.5p-miR, ID01778.3p-miR, ID01879.5p-miR, ID01987.3p-miR, ID02064.5p-miR, ID02187.5p-miR, ID02266.5p-miR, ID03311.5p-miR) that have binding sites in mRNA of three or more genes with CGG/GGC/CAG/ UCC/AGG repeats, some of these miRNAs have multiple sites.

The binding sites of 31 miRNAs in mRNA of *AR*, *ARX*, *DACH1*, *EIF3J*, *FOXC1*, *DAB2IP*, *DLX6*, *DMRTA2*, *FOXO1* and *IRS1* genes have highest free binding energy from -121 kJ/mole to -142 kJ/mole and $\Delta G / \Delta G_m$ value from 85% to 97%. From this results, the nucleotide sequences of mRNA of *AR*, *ARX*, *DACH1*, *FOXC1*, *DLX6* and *DMRTA2* genes are associated in CGG, GGC and GCC trinucleotide repeats with ID01508.5p-miR, ID03332.3p-miR and ID02064.5p-miR.

Following these results, the mRNA of *AR* and *ARX* genes in CDS have binding sites for two miRNAs (ID01508.5p-miR and ID03332.3p-miR) with a free interaction energy more than -123 kJ/mole in regions with CGG and GGC trinucleotide repeats (figure 1).



Figure 1. Schemes of ID01508.5p-miR and ID03332.3p-miR interaction with mRNAs of *AR* and *ARX* genes. A), B) – the binding sites of ID01508.5p-miR with mRNA of *AR* gene. C), D) – the binding sites of ID03332.3p-miR with mRNA of *ARX* gene.

Using the associations between miRNAs and their target genes can be proposed as a method for identifying trinucleotide repeat disorder subtypes, and the future research of TNR disorders with miRNAs could provide further information for diagnostics and targeted therapy of other neurodegenerative diseases.

References

1. Helen B., Cynthia T. A Brief History of Triplet Repeat Diseases. // *Methods Mol Biol.* 2013; 1010: 3–17.
2. Koscianska E., Kozłowska E., Jaworska E. MicroRNA Deregulation in Trinucleotide Repeat Expansion Disorders. // Caister Academic Press, U.K. 2014.
3. Bartel D.P. Review MicroRNAs: genomics, biogenesis, mechanism, and function. // *Cell.* 2004 Jan 23; 116(2):281-97.
4. Ivashchenko A., Berillo O., Pyrkova A., Niyazova R. MiR-3960 binding sites with mRNA of human genes. // *Bioinformatics.* 2014. 10:423-427.
5. Londin E., Loher P., Telonis A.G., Quann K., Clark P., Jing Y., Hatzimichael E. Analysis of 13 cell types reveals evidence for the expression of numerous novel primate- and tissue-specific microRNAs. // *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2015 Mar 10; 112(10):E1106-15.

РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ СПРЕЯ НА ОСНОВЕ РАЗВЕТВЛЕННОГО ОЛИГОГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА ГИДРОХЛОРИДА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОСТИ РТА

Беляков С.В., Шаталов Д.О., Комарова В.В.

Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Россия, Москва, s.v_beliakov@mail.ru.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения за 2016 год, 90% населения мира в течение жизни страдают от разных форм заболеваний полости рта [1]. Одним из основных источников, индуцирующих данную группу заболеваний, является условно-патогенная микрофлора. Приобретение микроорганизмами резистентности к уже известным средствам лечения способствует росту заболеваемости населения, снижая эффективность существующих препаратов [2]. Таким образом, поиск новых перспективных соединений с целью использования их в качестве фармацевтической субстанции и создания на их основе лекарственных препаратов для лечения заболеваний полости рта является актуальной задачей.

Олигоалкиленгуанидиновые полимеры представляют особый интерес за счет их широкого антимикробного спектра действия, низкой токсичности и пролонгированного эффекта [3], что делает их перспективными для использования в составе лекарственных средств. Однако, в следствие специфики получения олигогуанидинов, балластные неорганические примеси и токсичные исходные мономеры обуславливают необходимость разработки способа получения данного класса соединений высокой степени чистоты для использования их в качестве фармацевтической субстанции.

Одним из ключевых параметров при разработке способа получения олигогуанидинов фармакопейного качества представлял собой выбор соотношения компонентов (вода: спирт этиловый: хлорорганический растворитель) для переосаждения технического соединения с дальнейшим выделением конечного продукта. Хлорорганический растворитель выбирали из метилен хлорида, хлороформа и тетрахлорметана.

Применение метилен хлорида и тетрахлорметана в составе многокомпонентной смеси для очистки не привело к достаточной степени извлечения токсичных мономерных примесей. В результате анализа экспериментальных образцов было обнаружено, что использование смеси растворителей вода:спирт:хлороформ в массовом соотношении 1:2:1 позволяет получить продукт с заданными характеристиками для использования его в составе готовой лекарственной формы.

Известно, что среди данного вида препаратов наибольшей эффективностью обладает форма спрей за счет обеспечения всех необходимых физико-химических и фармакологических характеристик [4]. Разработка состава и технологии получения спрея заключалась в проведении ряда исследований, который позволил определить оптимальное соотношение вспомогательных и активного веществ.

В ходе исследований было выявлено, что рН всех экспериментальных составов входит в референтный диапазон водородного показателя здоровой полости рта 6,8–7,4 [5]. При определении реологических свойств испытуемых составов было подтверждено, что все образцы обладают неньютоновским поведением, обеспечивая беспрепятственное распыление препарата и устойчивость спреевых частиц на слизистых ротовой полости.

Адгезия экспериментальных образцов к слизистой оболочке полости рта выполнялась по методу сидячей капли [6]. С помощью математического пересчета были отобраны три образца с наилучшими адгезивными свойствами.

Далее были последовательно проведены испытания на определения статического отпечатка факела распыла и размера частиц методом лазерной дифракции света, в ходе которых было определено, что при распылении оптимального состава 96% частиц входят в допустимый диапазон для спреев (от 5 до 50 мкм), применяемых при лечении заболеваний носоглотки.

В итоговый состав входят следующие компоненты: олигогексаметиленгуанидина гидрохлорид (0,3%), бензалкония хлорид (0,01%), глицерин (40%), ментол (0,0125%), сахаринат натрия (0,05%) и вода очищенная (до 100%).

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, грант №14.N08.12.0095.

Литература

1. Jin, L.J., I.B. Lamster, J.S. Greenspan, N.B. Pitts, C. Scully, S. Warnakulasuriya, 2016. Global burden of oral diseases: emerging concepts management and interplay with systemic health. Oral Diseases, 22: 609-619.

2. Najjar T., R.A. Schwartz, T.W. Rutner, 2017. Bacterial Mouth Infections // Medscape (online journal), article No 1081424.
3. Воинцева И.И., Гембицкий П.А. Полигуанидины – дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционные материалы. – М.: ЛКМ-пресс, 2009. – 303 с.
4. Губин М.М., Азметова Г.В. Сравнительный анализ лекарственных форм: спрей и аэрозоль // Фармация. – 2008. – № 7. – С. 40-48.
5. Покровский В.М., Коротько Г.Ф. Физиология человека. В 2-х томах. Том 1 М.: Медицина. – 1997. – 448 с.
6. Ranc H., A. Elkhyat, C. Servais, S. Mac-Mary et al, 2006. Friction coefficient and wettability of oral mucosal tissue: Changes induced by a salivary layer. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects, 276: 155-161.

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ЭМП СВЧ И СИМП ПРИ ПРОЦЕССАХ АДСОРБЦИИ И ДЕСОРБЦИИ

Бельчинская Л.И.¹, Ходосова Н.А.¹, Новикова Л.А.¹, Жужукин К.В.¹

1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Россия, г. Воронеж, chem@vgtu.ru.

Физико-химические свойства магнитоактивированных алюмосиликатов существенно отличаются от природных [1]. В литературных источниках [1,2] прослеживается отличие воздействия различных типов магнитных полей на адсорбционно-десорбционные процессы органического сорбата на алюмосиликатных сорбентах.

Цель работы состоит в установлении особенностей воздействия двух типов электромагнитных полей на сорбцию и десорбцию формальдегида на алюмосиликатах цеолитной (клиноптилолит, Кл) и слоистой (монтмориллонит, ММ) структур.

Объектами исследования явились Кл и ММ. Каркас Кл имеет отрицательный заряд, компенсирующийся положительными гидратированными катионами, находящимися в каналах структуры. Монтмориллонит имеет слоистую структуру, в которой отрицательный заряд пачек нейтрализуется гидратированными катионами, находящимися между пачками.

Органический полярный токсикант формальдегид (2 класса опасности) находится в сточных водах большого количества промышленных предприятий и является в изучаемых системах адсорбатом.

Магнитные поля выполняют роль регулятора процессов адсорбции и десорбции.

Природа изучаемых электромагнитных полей ЭМП СВЧ и слабого импульсного магнитного поля (СИМП) отличаются, что накладывает отпечаток на эффективность магнитоактивации и, как результат, количественно неоднозначных величин адсорбции и десорбции.

Обработка сорбентов в СИМП проводилась при изменении магнитной индукции от 11 до 200 мТл и времени воздействия импульса 30 сек, длительности импульса 10 мкс, частоте подача импульса 50 Гц. Установлено стимулирующее

влияние СИМП на адсорбционные процессы при величине магнитной индукции от 11 до 71 мТл и ингибирующее воздействие этого поля на процессы десорбции при амплитуде магнитной индукции (В) равной 200 мТл. С возрастанием времени предварительной активации СИМП от 2 до 120 часов установлено наличие экстремума адсорбции при 48 часах предварительной обработки и магнитной индукции в ряду от 11 до 71 мТл. При этом наблюдается скачок адсорбционной ёмкости в сравнении с природными сорбентами.

Максимальный эффект возрастания адсорбции обнаружен после 48 часов предварительного воздействия СИМП. При этом наблюдается скачок адсорбционной ёмкости в 7 раз на ММ и в 6 раз на Кл в сравнении с природным сорбентом. Предварительная термообработка сорбента с последующим воздействием СИМП, которое осуществляли в момент наивысшего отклика сложной системы сорбента на действие СИМП, повышает этот эффект до 8 раз. Особенности воздействия СИМП заключается в изменении механизма адсорбции. Вследствие повышения доли хемосорбции удаление формальдегида с поверхности ММ не происходит, а на Кл оценивается 35% (при 71 мТл).

Проводили предварительную обработку Кл в ЭМП СВЧ, где использовался эффект разогрева водосодержащих материалов. Время обработки от 0 до 6 мин., мощность поля СВЧ – от 0 до 1000 Вт. При изменении мощности поля адсорбция изменялась от 6 до 40 мг/г. Наблюдался экстремум сорбционной активности при 800 Вт и продолжительности активации в ЭМП СВЧ 4 минуты. Время проведения магнитоактивации Кл в ЭМП СВЧ определяли на основании анализа зависимости «адсорбционная ёмкость Кл – время активации сорбента», оно равно 4 минутам при мощности поля 800 Вт. Десорбция формальдегида гораздо выше, чем при воздействии СИМП на Кл.

На основании полученных данных установлено более существенное влияние СИМП на адсорбцию формальдегида в сравнении с ЭМП СВЧ при гораздо меньшем (в 8 раз) времени активации Кл. Величина адсорбции в результате термической обработки Кл более значительна, чем при воздействии ЭМП. При этом время термообработки существенно превышает (в 120 раз) продолжительность магнитоактивации.

Литература

1. Бельчинская Л.И., Ходосова Н.А., Новикова Л.А., Анисимов М.В., Петухова Г.А. Регулирование сорбционных процессов на природных нанопористых алюмосиликатах. 3. Воздействие электромагнитных полей на адсорбцию и десорбцию формальдегида клиноптилолитом//Физикохимия поверхности и защита материалов. 2017. Т. 53, № 5, с. 472–479.
2. Бельчинская, Л.И. Адсорбция формальдегида на минеральных нанопористых сорбентах, обработанных импульсным магнитным полем [Текст]/Л. И. Бельчинская, Н.А. Ходосова, Л.А. Битюцкая//Физикохимия поверхности и защита материалов.-2009. -Т. 45, № 2. – С. 218-221.

PROMISING UNCONVENTIONAL PLANT RAW MATERIALS FOR FOOD PRODUCTION

**Belokurova E.V., Derkanosova A.A., Dombrovskaya Ya.P.,
Malyutina T.N.**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Voronezh State University of Engineering Technologies", Russia, Voronezh, post@vsuet.ru.

Due to the fact that flour confectionery products are popular among the population, due to their attractive appearance and high taste qualities, for domestic producers the scientific and technical problem is the creation of highly effective technologies, expanding the range of products, the development of original formulas, creating functional products, improving consumer properties and nutritional value, improving their structure.

The use of ready-made concentrates with the introduction of biologically active raw materials, products of multicomponent composition, which were named flour composite mixtures (FCM), is one of the priority directions for solving these problems [1].

Powder components such as pumpkin and thistle flour, dry stevia leaf and dry lactulose were considered to create a new generation of products based on FCM. Although additives in a dry form remain in the natural biological environment for a long time, when enriching FCM it is necessary to maintain stability in the quality of the components until the system needs to be converted to an aquatic composition.

The FCM under consideration are thermophiles, and pumpkin meal is a rich source of complete and easily digestible vegetable protein, its content reaches 40%. The high biological and nutritional value of pumpkin meal is largely due to its unique mineral composition [1].

Thistle flour is useful to eat regularly for prevention and as part of the complex treatment of atherosclerosis, varicose veins, coronary heart disease, arterial hypertension, inflammatory heart disease and blood vessels, as it is present in its composition: proteins, mono- and disaccharides, flavonoids and flavolignans (silybin, silichristine, silidianine, taxifolin, neohydrocarpine, quercetin, etc.), carotenoids, vitamins E, K, D, vitamins of group B, chlorophyll, essential oil (0,08%), resins, mucus, biogenic amines (histamine, tyramine), enzymes, alkaloids, bitterness, saponins, as well as various macro- and microelements (magnesium, potassium, manganese, calcium, iron, zinc, selenium, chrome, copper, aluminum, boron, vanadium, etc.).

It was found that lactulose both separately and in combination with bifidobacteria promotes the absorption of calcium and increases the strength of bones in osteoporosis, it is classified as oligosaccharides. Lactulose is a white crystalline substance, odourless, sweet to the taste and well soluble in water.

Stevia leaves contain mineral compounds, organic substances, vitamins A, C, E, P; flavonoids, essential oils, amino acids, pectins, sterebins. This val-

uable set of chemical compounds helps to rationalize the process of hormone synthesis in the human body, which allows: provide tissue respiration, normalize the work of enzyme systems, reduce cholesterol, restore carbohydrate-protein-lipid metabolism, stabilize blood pressure, stimulate digestion and urinary system [2].

The results of research of products manufactured on the basis of FCM with introduction of biologically active raw materials are presented in Tables 1, 2.

Table 1 – Comparative assessment of sample viscosity

Indicator	Control	Lactulose content of samples in relation to the FCM, %		Pumpkin seed flour content in samples at to the FCM, %		Contents thistle flours in reference to the FCM, %	
		0,8	1,1	13,5	15,0	11,0	13,0
Viscosity, Pa·s	4,5	4,0	3,3	4,5	6,0	3,9	6,8

Table 2 – Comparative moisture assessment of samples

Indicators	Control	Lactulose content of samples in relation to the FCM, %		Pumpkin seed flour content of samples in relation to the FCM, %		Thistle flour content of samples in relation to the FCM, %	
		0,8	1,1	13,5	15	11,0	13,0
Humidity (dough), %	28,7	28,9	36,4	28,0	33,6	27,0	32,6
Humidity (crumb), %	26,1	22,3	29,2	25,4	28,4	25,4	28,7

References

1. Belokurova E.V., Derkanosova A.A. Food dry composite mixtures in production of flour culinary and bakery products for functional purpose // Bulletin of VSUET. 2013. № 2. Pp. 119-124.
2. Kolomnikova Ya.P., Derkanosova A.A., Litvinova E.V. Development of technology for biscuit semi-finished product of high nutritional value using non-traditional plant materials // Economics. Innovation Quality control. 2015. №. 2 (11). Pp. 139-143.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЕВОЙ ПАСТЫ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЕСОЧНОГО ТЕСТА

Биньковская О.В., Чумакова Н.А.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, binikovskaya@bsu.edu.ru

Цель исследования заключается в создании рецептуры, разработке технологического процесса выпечки песочного печенья с использованием в качестве ингредиента соевой пасты [1].

Научная новизна полученных результатов состоит в том, что на основе теоретического анализа и практического исследования качеств соевой пасты

научно аргументирована и разработана концепция применения данного ингредиента в технологии изготовления мучных кондитерских изделий. Предметами исследования являлись: песочное печенье, изготовленное по традиционной рецептуре; печенье с добавлением соевой пасты. В качестве функционального ингредиента использована соевая паста – региональный продукт комплексной переработки соевых бобов.

Соевая паста – продукт природного происхождения, получается путем брожения соевых бобов под воздействием специфических бактерий рода *Aspergillus*, содержит витамины группы В, витамин А и D. В ней содержится значительное количество железа, кальция, цинка и магния. Диетологи выделяют следующие полезные свойства соевой пасты для организма: способна регулировать уровень холестерина в крови, борется с преждевременным старением, способствует регенерации клеток, укрепляет костную ткань и улучшает пищеварение.

Для проведения исследований была произведена частичная замена основного компонента рецептуры – муки – на соевую пасту. В первом образце содержание соевой пасты составляло 10% от массы песочного теста, во втором – 20%.

В результате проведенных исследований было установлено, что образец печенья с добавлением 20% соевой пасты от массы песочного теста имеет более высокие органолептические показатели, чем образец печенья, изготовленного по традиционной рецептуре. Показатели запаха, цвета и поверхности разработанного печенья соответствуют показателям песочного печенья по ГОСТ 24901-2014 [3].

При исследовании образцов на такие показатели как «форма» и «вид в изломе» выявлено, что при введении соевой пасты обыкновенной в песочное печенье прослеживается улучшение этих показателей.

Установлено, что введенный ингредиент соевой пасты в состав печенья, не оказывает влияния на формирование вкуса и способствует производству новых продуктов питания высокой пищевой и энергетической ценности.

Литература

1. Проценко С.М., Шрипко О.В., Тильба В.А. Научные основы переработки сои на пищевые цели // Пищевая промышленность. 2016. № 7. С. 18-22.
2. Julia R. Barrett The Science of Soy: What Do We Really Know? // Environ Health Perspect. 2016. 114(6): A352-A358. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1480510/>.
3. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия. Москва. Стандартинформ. 2015. 8 с.

АНТИОКСИДАНТЫ ЧАЯ И КОФЕ, И РОЛЬ КОФЕИНА

Блинова И.П., Дейнека Л.А., Амренова Е., Жакиянова А.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород, blinova@bsu.edu.ru

Чай и кофе самые популярные напитки в мире, в Узбекистане 99,6% населения отдадут предпочтение чаю, а в Гватемале – 99,6% населения отдадут

предпочтение кофе. В России 77,5% населения предпочитают чай, и 22,5% – кофе. Оба напитка содержат антиоксиданты.

Антиоксиданты способны блокировать воздействия свободных радикалов на наш организм. С окислительным стрессом можно бороться с помощью антиоксидантной терапии т.е. употреблением продуктов в состав которых входят природные антиоксиданты [1-2]. По данным норвежских и финских исследователей кофе является самым мощным антиоксидантом, который способен обеспечить 64% от общего антиоксидантного потребления. Основными антиоксидантами кофе являются хлорогеновая кислота и другие оксиароматические кислоты (кофейная, феруловая, протокатеховая и др.), кофеин, кафестол, который присутствует только в нефильтрованных напитках; тригонеллин, который придает кофе уникальный аромат; меланоидины, придающие цвет при обжарке и хинин. Основными антиоксидантами чая являются прежде всего катехины, теафлавины, оксиароматические кислоты, флавонолы, танин, кофеин и др.

Очень важным является выбор оптимальных сортов чая или кофе и способов приготовления напитков для достижения максимальной антиоксидантной активности (АОА).

В разных странах используют разную степень обжарки кофе. На антиоксидантную активность этот фактор оказывает большое влияние, так для кофе Арабика АОА (в мг галловой кислоты на 1 г кофе) для зеленого кофе составляет 336, для легко обжаренного – 284, для средне обжаренного – 206, а для сильно обжаренного – 168 [3]. Антиоксидантная активность для зеленого кофе Робуста значительно выше – 643 мг/г, однако после обжаривания разница в АОА практически исчезает.

В среднем АОА (в мг галловой кислоты на 1 г) кофе, чая или какао составляет [3-4]:

- кофе – 150-300 мг/мл;
- зеленый чай – 150-300 мг/мл;
- черный чай – 110-300 мг/мл;
- какао – 200-250 мг/мл.

Антиоксидантная активность зеленого чая, измеренная разными методами, обычно выше антиоксидантной активности черного чая и чая оолонг.

Нами было проанализировано 19 видов чая и чайных напитков, представленный в торговой сети г. Белгорода: зеленые чаи: Tan Cuong (TRA XANH) вьетнамский, Юннань, Жасминовый Молехуа, Maitre de The Напалеон, Ahmad Tea Blueberry, Hyleys Green и черные чаи: Griensfield Classic breakfast, Milford Decaffeinated Tea, Ahmad Tea Yunnan Misi, Ahmad Tea Evening tea Decaffeinated, Чай Лента черный с мятой, Lipton молотый, Griensfield Herbal tea Creamy Roiboos, WELSRHOUSE-непал, и чайные напитки: Иван чай, Комковой дикий пуэр, Ahmad Tea Contemporary Milk Oolong, Manana Tea, Griensfield Mate A quente, рис.1. Для исследования брали одинаковые навески образцов, но в одном случае использовали их в товарном виде, а в другом – навески предварительно измельчали в кофемолке. И

как видно из рис. 1 измельчение исходных образцов позволяет практически во всех случаях в 2 раза и более увеличить АОА.

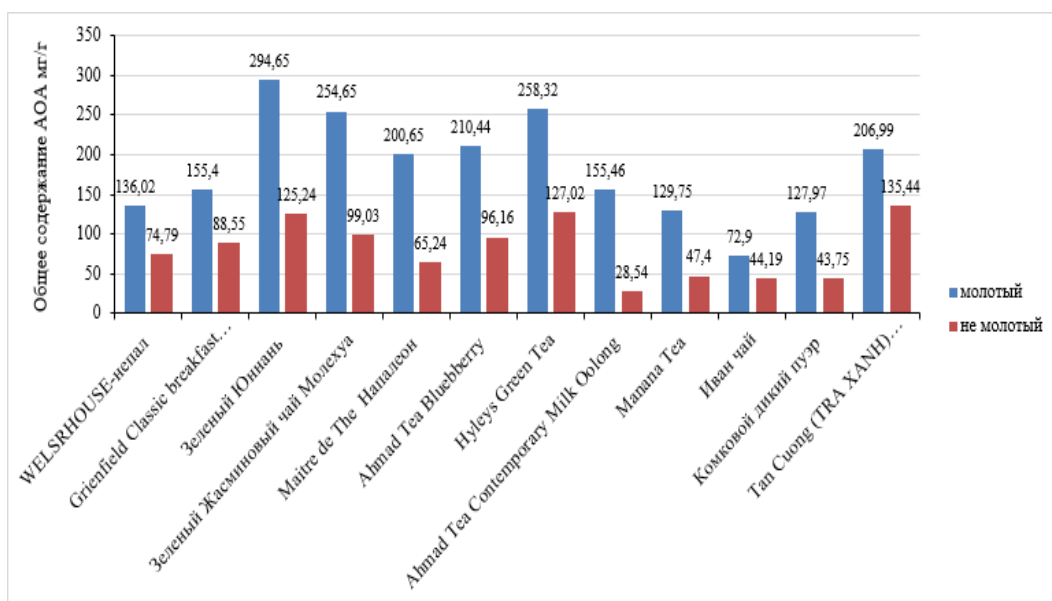


Рис. 1. Сравнительная характеристика общей АОА

Самое высокое содержание кофеина было обнаружено в размолотом кофе, а самое низкое в зеленом чае.

Вывод: кофеин вносит свой вклад в АОА и кофе и чая, но его роль не является определяющей за величину АОА.

Литература

1. Чай и кофе. Целительные рецепты. Москва. Крон-пресс, 2000. 191 с.
2. Лавренова Г.В. Зеленый чай и медицина. Москва. Астрель-СПб. 2005. 96 с.
3. Яшин Я.И., Левин Д.А., Яшин А.Я., Миронов С.А., Осина О.С. Кофе: подробно и со вкусом. Химический состав кофе и его влияние на здоровье человека. Москва. ТрансЛит, 2011. 219 с.
4. Яшин Я.И., Яшин А.Я. Чай. Химический состав чая и его влияние на здоровье человека. Москва. Транслит. 2010. 159 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ АПТЕЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Бойко Е.В., Спичак И.В.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, e-mail: boiko_e@bsu.edu.ru

Дополнительные услуги (ДУ) являются элементами социально-этического маркетинга, а также предоставляются населению с целью повышения конкурентоспособности фармацевтической организации, создания положительного образа, формирования лояльности клиента, оказания качест-

венной фармацевтической помощи [1,2]. Актуальным является проведение системных исследований ассортимента дополнительных услуг, предоставляемых аптечными организациями (АО).

Целью исследования стал анализ дополнительных услуг, оказываемых в аптечных организациях г. Белгорода.

В ходе исследования проведен анализ ассортимента ДУ в 50 АО г. Белгорода, в результате которого выявлено, что 64,5% АО предоставляют ценовые ДУ, 87,1% – клиентские, 29,0% – медицинские, и 95,5% АО – информационные ДУ. Ценовые дополнительные услуги реализуются в 85,0% аптек в виде акций и скидок на определенные группы товаров, 50,0% АО предоставляют своим посетителям дисконтные, накопительные и бонусные карты, а так же карты «постоянного покупателя» – карты лояльности. Услуга «Подарок за покупку» представлена в 5% АО. Ассортиментный анализ клиентских ДУ позволил выявить, что услуга «Возможность заказа ЛП» реализуется в 100% АО. Изготовлением стелек по индивидуальным заказам занимается 3,7% АО. В 6,14% АО предлагают услугу «Изготовление очков по рецептам». Анализ медицинских ДУ, оказываемых аптеками г. Белгорода показал, что среди данных услуг преобладает «Измерение артериального давления (АД)», самостоятельно или с помощью провизора/фармацевта – 88,8%. Также в 33,3% АО проводятся консультации и прием врача-офтальмолога, врача-кардиолога и специалиста по реабилитации и уходу за пациентами. 11,1% аптек оказывают ДУ по диагностированию стоп и 22,2% аптек имеют возможность офтальмоскопии.

Среди ассортимента ДУ, основанных на информационных технологиях выделяют информационно – консультационные услуги «Консультант в зале» в 3,4% АО и информационные ДУ, основанные на IT-технологиях – «Возможность оплаты по безналичному расчету» в 100% АО, «Наличие собственного Web-сайта» (17,2%) и «Наличие инфомата в торговом зале» (3,4%). Результаты первого блока исследования позволяют сделать вывод, что лидирующую позицию среди клиентских ДУ занимает услуга «Лекарственный препарат под заказ» (100%). Среди медицинских ДУ в большинстве аптек реализована услуга «Измерение артериального давления» (88,8%). Информационные ДУ, основанные на IT-технологиях, реализованы в 100% случаев возможностью безналичного расчета за покупку.

Второй блок исследования посвящен анализу степени удовлетворенности клиентов АО г. Белгорода качеством предоставляемых ДУ. В ходе анализа анкет сформирован социально-демографический портрет клиента АО г. Белгорода: женщина (74%) в возрасте от 55 лет (42%), находящаяся на пенсии (32%), состоящая в браке (59%) и имеющая высшее образование (46%). Анализ приверженности использования ДУ среди посетителей показал, что 88% опрошенных всегда пользуются ДУ, 10% редко используют и 2% не пользуются ДУ в аптеках. Так же 95% респондентов отметили, что наличие ДУ влияет на выбор аптечного учреждения. Для оценки степени удовлетворенности респондентов ДУ АО г. Белгорода использована 5-ти бальной шкала (1 – «очень низкий уровень», 5 – «отличный уровень»). Анализ пока-

зал, что 47% респондентов считают уровень оказываемых ДУ «удовлетворительным», 29% – «неудовлетворительным», 15% отметили «очень низкий уровень» оказания ДУ, 7% опрошенных поставили оценку «хорошо», 2% респондентов считают, что ДУ оказываются на «отличном уровне».

На заключительном этапе исследования проведен сравнительный анализ потенциальных и фактических ДУ, реализуемых в аптечных учреждениях г. Белгорода. Анализ позволил выявить, что фактические реализуемые ДУ АО составляют менее 36% от возможных «потенциальных» (14 из 39).

Результаты исследования позволяют выделить среди представленного ассортимента перечня ДУ наиболее популярные, внедрить их в аптечную организацию, повысить тем самым приверженность существующих и потенциальных клиентов, а также быть конкурентоспособными на растущем фармацевтическом рынке.

Литература

1. Бакальская Е.В., Ерофеева Е.А. Неценовые способы повышения конкурентоспособности аптечной сети // Аллея науки 2. – 2017. – №10 – С. 317-325.
2. Кононова С.В., Петрова С.В., Соколова Н.Н. Аптечная формула // Ремедиум Приволжье. – 2006. – № 5. – С. 23.

ИЗУЧЕНИЕ ЭКСТРАКЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПЕРФТОРОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ В ОТНОШЕНИИ МАЛОПОЛЯРНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Бойко Н.Н. ¹, Жилиякова Е.Т. ¹, Новиков О.О. ², Писарев Д.И. ²

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, boykoniknik@gmail.com.

2 – Российский университет дружбы народов, Россия, г. Москва.

Введение. В настоящее время технологии извлечения малополярных биологически активных веществ (МБАВ) из растительного сырья (РС), в которых используются сжиженные газы и сверхкритические флюиды, признаны наиболее перспективными во всем мире. Однако эти технологии имеют ряд существенных недостатков, таких как необходимость использования специального оборудования, которое должно работать при избыточном давлении (2-350 бар), необходимость использования холодильника для конденсации паров экстрагента, необходимость использования дополнительной энергии для холодильника и низкая селективность отделения эфирных и растительных масел друг от друга и др.

Поэтому поиски новых решений в технологии селективного извлечения МБАВ из РС, которые не имеют этих недостатков, представляются очень актуальными. Одним из таких инновационных решений может быть использование перфторорганических растворителей благодаря их уникальным физико-химическим свойствам: низкими значениями температуры кипения, теплоты испарения, теплоемкости, токсичности.

Целью данной работы было изучение экстракционных свойств перфторорганических растворителей в отношении МБАВ из РС.

Материалы и методы. Для исследований использовали измельченное растительное сырье с размером частиц 0,1–0,5 мм: плоды укропа пахучего, плоды фенхеля обыкновенного, бутоны гвоздики, листья эвкалипта прутовидного, плоды пастернака посевного, плоды аниса обыкновенного, корней куркумы, травы зверобоя продырявленного. В качестве перфторорганических растворителей использовались перфторкетон (Novac 1230), метиловый эфир перфторбутанола (Novac 7100), MR6S4, 1-фтор, 1,1 – дихлорэтан (R141b). Анализ МБАВ проводили методом обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии (ОФ ВЭЖХ) и газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором (GC-MS). Для исследований использовался циркуляционный метод извлечения в экстракторе Соклет. Анализ данных проводили с помощью статистического и регрессионного анализа.

Результаты. Установлено, что выход для анетола, эвгенола, гиперфориона, ксантотоксина в течение 3 часов после циркуляции растворителя, может достигать 66–100 %, выход эуглобалий монотерпеновой структуры составлял около 50 %, а для суммы куркуминоидов всего 17 %. Эти данные демонстрируют сопоставимые результаты с технологиями, использующими сжиженные газы и сверхкритические флюиды, но имеют следующие преимущества: селективность, простота в организации и условиях процесса экстракции МБАВ из РС. Использование растворителей такого типа подходит для селективной экстракции МБАВ, более того, разработка нового подхода в технологии поэтапной обработки РС данными растворителями, которая удовлетворяет общим принципам «зеленой химии», является весьма перспективной. Предложена математическая модель, которая позволяет прогнозировать возможность или невозможность экстракции МБАВ перфторорганическим растворителем или, наоборот, помогает выбрать подходящий тип растворителя для экстракции МБАВ определенного типа. Установлено, что зависимость предельного значения топологической полярной площади поверхности ($LTPSA$) молекул МБАВ от относительной доли атомов фтора в молекуле перфторорганического растворителя (φ_F) имеет вид сигма-функции.

Выводы. Впервые изучены экстракционные свойства различных типов перфторорганических растворителей в отношении МБАВ из РС. Предложена и экспериментально подтверждена математическая модель, которая описывает связь между предельным значением $TPSA$ молекулы МБАВ ($LTPSA$) и относительной долей атомов фтора в молекуле растворителя. Эти результаты дают возможность теоретически обосновать оптимальную технологию селективного извлечения МБАВ из РС перфторорганическими растворителями.

АНАЛИЗ РЫНКА МУЧНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

Болтенко Ю.А., Подшибякина А.А.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, boltenko@bsu.edu.ru

В последние несколько лет рынок мучной кулинарной продукции стабильно развивается. В настоящее время на нем существует жесткая конкуренция, что заставляет технологов использовать разные способы завоевания определенных его сегментов и шагать в ногу со временем. С ростом спроса потребителей на мучную кулинарную продукцию производители вынуждены искать различные пути, чтобы быть конкурентоспособными. Приоритетная роль в создании и выпуске продуктов повышенной пищевой ценности отводится хлебопекарной, кондитерской промышленности и общественному питанию, так как хлебобулочные, мучные кондитерские и кулинарные изделия являются наиболее распространенными пищевыми продуктами, потребляемыми ежедневно всеми группами детского и взрослого населения России.

Для улучшения пищевой ценности продуктов питания необходимо повышение содержания в них белков, витаминов, минеральных соединений, пищевых волокон. Проблема эта решается во многих странах по трем основным направлениям: использование в качестве обогатителей традиционных видов белоксодержащего сырья животного и растительного происхождения, а также концентрированных белковых продуктов; рациональное использование всех питательных веществ сырья, заложенных в нем природой; применение новых источников белковых веществ, витаминов, микро- и макроэлементов, полученных путем микробиологического и химического синтеза [1].

В технологии приготовления дрожжевого теста традиционным способом основным сырьем является пшеничная хлебопекарная мука высшего сорта (крупка), выработанная по ГОСТ Р 52189-2003 с высоким содержанием клейковины хорошего качества. С целью снижения калорийности и повышения пищевой ценности в рационах питания возможна частичная замена пшеничной муки на муку с более низким содержанием крахмала. Для придания готовым продуктам функциональных свойств ученые предлагают технологии мучных кулинарных изделий, обогащенных белками, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами [2-4].

С целью обогащения мучных кулинарных изделий из дрожжевого теста была разработана рецептура «Расстегаи с рыбой» с частичной заменой пшеничной муки высшего сорта на муку из грецкого ореха, которая отличается содержанием полноценного белка (более 40%), жиров (10%), углеводов и пищевых волокон. Изделия из дрожжевого теста с применением муки из грецкого ореха отличаются более высоким содержанием лецитина, ПНЖК Омега-3 и Омега-6 [2].

Для изготовления витаминизированных мучных кулинарных изделий на многих хлебопекарных предприятиях страны применяется витаминно-минеральный премикс «Флагман», который состоит из 8 витаминов (тиамин, рибофлавин, пиридоксина гидрохлорид, цианокобаламин, фолиевая кислота, никотинамид, витамин Е, β-каротин) и железа.

Учеными КубГТУ разработана оригинальная технология получения из выжимок томатов БАД «Янтарная», которая содержит широкий спектр пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов, весь комплекс незаменимых аминокислот. Данная добавка входит в состав новых видов хлебо-булочных изделий функционального назначения из пшеничной и ржано-пшеничной муки.

Таким образом, в настоящее время основными тенденциями развития рынка мучных кулинарных изделий в России является использование нетрадиционного сырья при производстве мучных кулинарных изделий с целью повышения содержания важнейших пищевых веществ, улучшения сбалансированности основных незаменимых нутриентов, повышения качества и увеличения срока хранения готовой продукции, а также придания продукции функциональной направленности.

Литература

1. Власова, К.В. Использование эмульгирующих свойств семян тыквы в технологии песочного полуфабриката : дис. канд. техн. наук : 05.18.15. Орел. 2011. 220 с.
2. Долматова И.А., Персецкая К.М., Иванова Г.Д. Перспективные направления производства мучных кондитерских изделий функциональной направленности // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: матер. Междунар. науч.-техн. конф. Воронеж. ВГУИТ, 2014. С. 417-420.
3. Долматова И. А., Персецкая К.М., Иванова Г.Д. Перспективные направления производства хлебобулочных изделий функциональной направленности // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: матер. Междунар. науч.-техн. конф. Воронеж. ВГУИТ, 2014. С. 409-414.
4. Персецкая К.М., Рябова В.Ф., Долматова И.А. Особенности химического состава и пищевой ценности хлебобулочных изделий функционального назначения // Кузбасс: образование, наука: матер. Инновационного конвента. Кемерово; Новокузнецк. Изд. центр СибГИУ. 2014. С. 164-166.

СИНТЕЗ АДСОРБЕНТОВ ИЗ КАОЛИНИТА, СЕЛЕКТИВНЫХ К АЛКАНАМ

Бондаренко А.В., Шепелева В.В., Ишдовлятова Р.Р., Ложков А.А.

Липецкий государственный технический университет, Российская Федерация, Липецк,
antonina.bondarenko@gmail.com

Глинистый минерал каолинит, крупные промышленные месторождения которого находятся в Центральном федеральном округе РФ, является недооценённым сырьем для производства композитных силикатных адсорбционно-активных материалов [1]. Особенностью обработки каолинита с целью

повышения сорбционной активности является необходимость более агрессивного, по сравнению с минералами монтмориллонитовой группы, воздействия на алюмосиликатную матрицу для создания адсорбционного пространства [2]. Однако, на этапе активации каолинита возможно регулирование некоторых свойств полученного сорбента. Целью данной работы явилось исследование метода обработки «крепким» раствором гидроксида натрия с последующим осаждением из раствора на нерастворенный минерал оксида кремния. При этом ставилась задача найти способ повышения селективности материала к двум классам органических соединений – алканам и аренам для их разделения. При производстве бензольных углеводородов качество продукта определяется по многим показателям, том числе и по содержанию алканов в виде примесей, поэтому их устранение позволит повысить сортность конечной продукции [3].

Метод щелочной обработки заключается в растворении части каолинита в щелочи (концентрация раствора гидроксида натрия 25–30 % масс.) с последующей обработкой соляной кислотой для того, чтобы обеспечить образования золя кремниевой кислоты. В оптимальных условиях такая обработка позволила получить мезопористый материал с удельной поверхностью 204 м²/г (в нативном состоянии удельная поверхность не превышала 50 м²/г), силикатный модуль материала увеличился с 1,18 до 2. Микроснимки АСМ показали присутствие глобул SiO₂ на агрегатах частиц каолинита.

Далее для повышения селективности к алканам схему обработки изменили, добавив в раствор щелочи карбонат натрия в соотношении 1 моль : 1 моль гидроксида натрия.

Образцы щелочной и карбонатно-щелочной обработки исследовали на селективность в растворе гексан-бензол. Результаты представлены на рисунке 1. Как показал эксперимент, образец щелочной обработки проявляет селективность к аренам при высоком содержании бензола, далее при повышении содержания гексана образец демонстрирует незначительную избирательность к гексану. Использование комбинированного реагента позволило существенно повысить селективность материала к алканам: на всем интервале концентраций образец 2 адсорбировал преимущественно гексан.

Образец 2 был протестирован в процессе адсорбционной обработки сырого бензола – продукта коксохимического цеха ПАО НЛМК от примесей – н-гексана, метилциклометана и толуола, чтобы повысить сортность до бензола для нитрификации. Результаты показали, что обработка не повлияла на концентрацию бензола, но позволила снизить содержание предельных углеводородов.

Таким образом, комбинированная обработка каолинита позволяет получить мезопористый адсорбционно-активный материал, способный избирательно поглощать алканы.

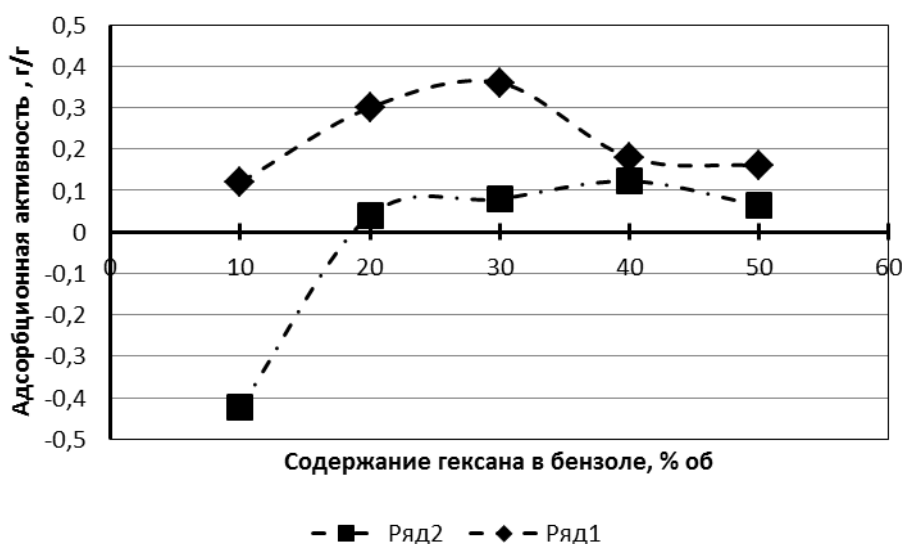


Рис. 1. Адсорбция гексана из раствора гексан-бензол: образец 1-каолинит после щелочной обработки, образец 2 – каолинит после обработки смесью карбоната натрия и гидроксида натрия.

Литература

1. R.A. Schoonheydt, C.T. Johnston. Surface And Interface Chemistry Of Clay Minerals. In: Handbook of Clay Science Edited by F. Bergaya, B.K.G. Theng and G. Lagaly. Developments in Clay Science, Vol. 1 r 2006 Elsevier Ltd
2. P. Komadel, J. Madejova. Acid Activation Of Clay Minerals In: Handbook of Clay Science Edited by F. Bergaya, B.K.G. Theng and G. Lagaly. Developments in Clay Science, Vol. 1 r 2006 Elsevier Ltd.
3. ГОСТ 8448-78. Бензол каменноугольный и сланцевый. Технические условия [Текст] взамен ГОСТ 8448-61 Виды бензола.- М.: Издательство стандартов, 1994. – 6 с.

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОСОБЯХ *M. VARIA* MART

Бородаева Ж.А., Катгабоева Г.С., Бердиев М.Ф.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

В мировом аграрном производстве люцерны является важнейшей и одной из самых селективируемых культур. Уровень содержания микроэлементов, в первую очередь, железа, является определяющим для роста и развития люцерны на карбонатных почвах [1].

Различные сорта и селекционные образцы люцерны изменчивой в опытах выращивали в условиях одновидовых посевов и в условиях конкуренции со злаковыми травами методами, принятыми в опытах с многолетними травами. Химический анализ листовой массы проводили по стандартным методикам в сертифицированной испытательной лаборатории БелГАУ им. В.Я. Горина. Результат статистически обработаны [2].

В листьях люцерны содержание железа изменялось в пределах от 210,7±16,5 до 442,2±8,1 мг/кг. При этом в вариантах посева люцерны без

конкуренции со злаковыми травами, содержание железа было ниже более, чем на 40 %. Содержание цинка изменялось от $21,0 \pm 1,1$ мг/кг в посеве без конкуренции до $27,9 \pm 2,6$ мг/кг в посеве в конкуренции со злаковыми травами. Содержание марганца изменялось от $28,8 \pm 0,5$ мг/кг в посеве без конкуренции до $32,5 \pm 0,3$ мг/кг у люцерны, посеянной в конкуренции со злаковыми травами. Содержание меди изменялось от $10,8 \pm 0,4$ мг/кг в посеве без конкуренции до $9,1 \pm 0,7$ мг/кг у люцерны, посеянной в конкуренции со злаковыми травами. Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта методом организованных повторений позволили выявить долю влияния изучаемых факторов на содержание микроэлементов. Доля участия фактора А, т.е. наследственных характеристик, была существенной и максимальной – 49,8 % – для содержания микроэлементов в тканях. Влияние условий конкуренции – фактор В – было на уровне 29,1 %. Доля влияния взаимодействия факторов АВ была на уровне 13,9 %. Влияние неучтенных факторов – 7,1 %. Таким образом, содержание основных микроэлементов в листьях люцерны в первую очередь определяется наследственными факторами. Поскольку железо в растениях практически не реутилизируется, то его высокое содержание в листьях отдельных сортов и селекционных образцов, может указывать на его более эффективное поглощение в течение всего вегетационного периода, независимо от способа посева.

Литература

1. Думачева Е.В., Чернявских В.И. // Фундаментальные исследования. 2014. № 9-3. С. 571-574.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по Требованию, 2012. 352 с.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИЗВЛЕЧЕНИЯ КУРКУМИНА ИЗ ПОРОШКА КУРКУМЫ

Боджеллали Мерием, Бойко Н.Н., Васильев Г.В.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, boudjellali.meriem@gmail.com

В последние десятилетия в современной медицине вновь усилился интерес к возможности использования лекарственных растений в медицинской практике и получения из них лекарственных форм. Одним из растений, вызывающих интерес исследователей, является Куркума длинная или турмерик (лат. *Curcuma longa*). Это растение, которое произрастает в основном в Юго-Восточной Азии. История его применения в пищу в качестве специи и в качестве красителя, а также в народной медицине Индии и Китая [1,2]. Корневища куркумы содержат эфирное масло, богатое сесквитерпенами и тритерпенами, кампестерин, стигмастерин, β -ситостерин, жирными кислотами, микроэлементами. Основной группой биологически активных соединений (БАС), являются куркуминоиды: куркумин, дезметоксикуркумин и бисдезметоксикуркумин [3]. Куркумин представляет собой липофильный пигмент, который практически нерастворим в воде, но растворим в большинстве органических растворите-

лей, в том числе в этаноле, метаноле, ацетоне с молекулярной массой 368,37 г / моль [2,4]. За последние десятилетия многочисленные научные исследования выявили фармакологические свойства куркумина. Было показано, что куркумин обладает широким спектром фармакологических свойств, включая антиоксидантные, противовоспалительные, иммуномодулирующие, антиамилоидогенные, антиэксцитотоксические и антиапоптотические.[2,3].

Целью нашей работы является разработка технологии извлечения куркумина из порошка куркумы этанолом и определение концентрации, которая дает наибольший выход липофильной фракции. Для определения концентрации экстракта проводили экстракцию методом мацерации порошка куркумина этанолом в различных концентрациях: 96%, 80%, 72%, 60%, 40%, 20%. Полученные вытяжки спектрофотометрировали при длине волны в диапазоне 220-500 нм, при максимальной длине волны 425 нм [5]. На основании результатов максимальной абсорбции экстрактов концентрацию куркумина рассчитывают по закону Бугера-Ламберта-Бера. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количественное содержание куркумина в зависимости от концентрации экстрагента – спирта этилового

№ образца экстракта	Максимальное поглощение	Концентрация экстракта куркумина мг / мл
Экстракт 1 (этанол 96%)	$D_{426} = 0.621$	2,026
Экстракт 2 (этанол 80%)	$D_{425} = 0.360$	2,451
Экстракт 3 (этанол 72%)	$D_{424} = 0.266$	2,268
Экстракт 4 (этанол 60%)	$D_{425} = 0.323$	1,808
Экстракт 5 (этанол 40%)	$D_{422} = 0.309$	0,385
Экстракт 6 (этанол 20%)	$D_{425} = 0.707$	0,087

Как видно из данных таблицы 1, максимальный выход куркумина наблюдается при проведении процесса экстракции 80% спиртом этиловым образец №2, минимальный – при использовании экстрагента в концентрации 20-40%.

На рисунке 1 представлена калибровочная кривая, на основании которой было получено репрезентативное линейное уравнение

$y = 0,1493x - 0,0001$, где x – концентрация, а y – оптическая плотность и коэффициент корреляции составил (R^2), который составил 1, что свидетельствует о линейности разработанного метода.

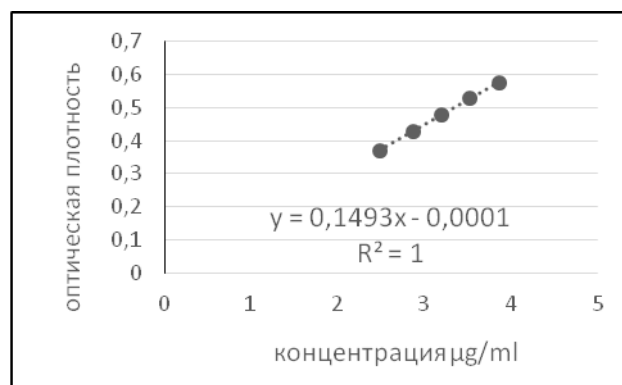


Рисунок 1. Калибровочная кривая куркумина

Литература

1. Susan J. Hewlings, Douglas S. Kalman, Curcumin: A Review of Its' Effects on Human Health, Foods 2017, 6, 92.
2. Tahira Farooqui, Akhlaq A. Farooqui Curcumin: Historical Background, Chemistry, Pharmacological Action and Potential Therapeutic Value, Elsevier 2019 Curcumin for Neurological and Psychiatric Disorders 23-43
3. Ricky A. Sharma, William P. Steward, and Andreas J. Gescher Pharmacokinetics and pharmacodynamics of curcumin, Springer, The Molecular Targets and Therapeutic Uses of Curcumin in Health and Disease, 2007, 453-470.
4. Maria L.A.D. Lestari, Gunawan Indrayanto, Curcumin, Profiles of Drug Substances, Excipients, and Related Methodology, Elsevier 2014, Volume 39, 113-204.
5. Harshal Ashok Pawar*, Amit Jagannath Gavasane and Pritam Dinesh Choudhar, A Novel and Simple Approach for Extraction and Isolation of Curcuminoids from Turmeric Rhizomes, Natural Products Chemistry & Research, Nat Prod Chem Res 2018, vol 6:1.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАРОТИНОИДОВ В ОВОЩАХ БЕЛГОРОДСКОГО РЕГИОНА

Буржинская Т.Г.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, burzhinskaya@bsu.edu.ru

На данный момент многие механизмы физиологических функций каротиноидов до сих пор остаются невыясненными до конца, но неоспорим тот факт, что роль каротиноидов в протекании нормальных физиологических процессов в организме человека многогранна и неоспоримо велика ввиду обладания этими природными натуральными пигментами антиоксидантных свойств и провитаминовой А активностью, обуславливающие их высокую биологически-активную ценность с обширным перечнем фармакологических свойств. В связи с этим потребность в исследовании каротиноидного состава растительных объектов, а также разработки оптимальных способов разделения изомерных форм является актуальной аналитической задачей.

Многочисленные научные исследования, выполненные на кафедре общей химии НИУ «БелГУ» показали, что в Белгородском регионе основными растительными источниками каротиноидов из овощных культур являются: томаты, морковь, перцы и тыква.

Определение количественного и качественного каротиноидного состава производился с использованием комбинации спектрофотометрического метода и обращенно-фазовой ВЭЖХ. Образцы овощных культур перед извлечением каротиноидов гомогенизировали, замораживали в морозильной камере, а затем лиофилизировали на лиофильной сушилке FreeZone 6L Labconco, с последующим растиранием образцов в порошок, который в дальнейшем хранили в холодильнике.

Экстракцию осуществляли последовательным добавлением ацетона или н-гексана к навеске образцов, смоченных водой, растирая их в фарфоро-

вой ступке с кварцевым песком и экстрагировали до получения практически бесцветной порции экстракта.

Электронные спектры поглощения записывали на спектрофотометре Shimadzu UV 2550 в кварцевых кюветах.

Для разделения каротиноидов в условиях ОФ ВЭЖХ полученные экстракты упаривали на вакуумном ротационном испарителе, остаток растворяли в подвижной фазе и фильтровали через шприцевой фильтр. Для исследования каротиноидного состава образцов использовали хроматографическую систему Agilent 1260 Infinity с диодно-матричным детектором. Применяли октадецилосилановую колонку со стационарной фазой типа C18, для приготовления подвижных фаз использовали ацетонитрил, ацетон и изоропиловый спирт.

Содержание каротиноидов в корнеплодах обычной оранжевой моркови: более половины - 60% составлял β -каротин (54% -*транс* форму и 7% -*цис* форму), на долю α -каротина приходилась порядка 33%, лютеина до 3%.

На семеноводческом рынке России в 2019 году появился новый отечественный гибрид моркови F1 “Рубиновая” с необычной розовой окраской и как показала практика, успешно произрастающий в Белгородском регионе. В зависимости от условий выращивания доля ликопина в гибриде составляла около половины, из них порядка 40% приходилось на *транс*-ликопин, 10% *цис*-ликопин, содержание β -каротина составляла 40%, лютеина до 3%, а α -каротин обнаружен не был вообще.

Исследование плодов сладкого перца *S. annuum*, позволило установить, что наряду с тремя ключевыми каротиноидами (капсантина, капсорубина и зеаксантина) присутствуют этерифицированные ксантофиллы с образованием моно и диэфиров с радикалами от лауриновой до пальмитиновой кислот.

Каротиноидный состав тыкв, произрастающий на Белгородчине отмечен как заметным накоплением лютеина в виде диэфиров, так и значительным содержанием каротинов, позволяющих их использовать для различных лекарственных и профилактических целей.

Среди овощей томат представляет собой основной источник ликопина, а продукты его переработки (томатная паста, кетчуп, соусы) обеспечивают человека более чем 85% всего ликопина, поступающего с пищей. Результаты исследований томатов, произрастающих в Белгородском регионе, показали, что томаты красного цвета накапливают полностью *транс*-ликопин с *цис*-изомерами (около 90%) и β -каротин (около 6%). Практически аналогичный состав имеют плоды томатов розового цвета в несколько измененном соотношении, томаты желтого цвета примерно половину от всех каротиноидов имеют β -каротин и около трети приходится на содержание лютеина.

В ряде стран экспериментально подтверждено, что лучшим источником биодоступного ликопина для человека является его изомеры в *тетра-цис* форме и что общая концентрация ликопина в сыворотке крови может быть значительно увеличена путем замены в рационе питания человека обычных красных томатов, содержащих 90% *транс* изомеров ликопина, на томаты оранжевые цвета с богатым содержанием *тетра-цис* ликопина.

Исследование каротиноидного состава, а именно изучение тетра-*цис* изомера ликопина- (7Z,9Z,7'Z,9'Z)-ликопина или проликопина плодов томатов оранжевого цвета, произрастающих в тепличных хозяйствах и открытом грунте Белгородского региона явилось целью исследования.

ГАЗОВАЯ И ЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ НА УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТАХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И БИМЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Буряк А.К.

Институт физической химии и электрохимии имени А. Н. Фрумкина (РАН) Россия,
Москва, akburyak@mail.ru

Говоря об углеродных сорбентах в первую очередь необходимо отметить, что помимо аналитического они имеют фундаментальное значение для развития физико-химического направления хроматографии. Углеродные сорбенты позволяют развивать теорию хроматографии, теорию адсорбции и даже расширить область применения хроматографии в направлении структурной химии.

Активные угли стали первыми углеродными сорбентами, для которых из хроматографических экспериментов получены термодинамические данные по теплотам адсорбции. Далее следует целая эпоха использования графитированной сажи, как для исследования термодинамики адсорбции, так и для проведения аналитических исследований. В первую очередь необходимо отметить работы А.В. Киселёва, К.Д. Щербаковой и Я.И. Яшина.

С наступлением эры жидкостной хроматографии углеродные сорбенты в виде пирографита (наиболее известна торговая марка «Гиперкарб») стали широко использоваться и для аналитических применений, и для изучения термодинамики сорбции из растворов.

К настоящему времени накоплены обширные данные по адсорбции на углеродных сорбентах из газовой и жидкой фаз, предложены теоретические обоснования механизмов сорбции, что позволяет успешно использовать эти сорбенты в аналитических и препаративных целях.

Важный пример – анализ галогенсодержащих соединений, многие из которых высокотоксичны, стабильны в окружающей среде и широко используются в промышленности, создавая постоянную угрозу для здоровья человека. Это и фреоны, и полихлорированные дифенилы, и диоксины. Для анализа этих соединений используются все типы углеродных сорбентов: для концентрирования, препаративного разделения на классы при пробоподготовке, для анализа и идентификации.

Анализ пептидов с использованием углеродных сорбентов – интенсивно развивающееся направление в биомедицине, поскольку углеродные сорбенты демонстрируют не только высокую разделяющую способность в элю-

ентах с различной кислотностью, но и высокую селективность к изомерным соединениям.

Еще одним важным преимуществом углеродных сорбентов является возможность предсказывать удерживание аналитов разных классов на этих материалах с помощью молекулярно-статистических расчетов [1].

Литература

1. Белякова Л.Д., Буряк А.К., Ларионов О.Г. // Физикохимия поверхности и защита материалов. 2013. Т. 49. № 6. С. 551.

СТИМУЛЯЦИЯ ИНВОЛЮЦИИ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ И ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТИ У КОРОВ

Бутов В.А.¹, Безбородов Н.В.¹, Зувев Н.П.¹,
Арсенко Е.А.², Зуева Е.Е.¹

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова 1, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

Основываясь на биологических особенностях крупного рогатого скота, в современном скотоводстве разработаны различные фармакологические способы повышения оплодотворяемости и продуктивности коров [1]. Вместе с тем, существующая острота проблемы требует дальнейших исследований в этом направлении.

Целью исследований было изучение эффективности стимуляции инволюции половых органов и повышения оплодотворяемости коров в раннем послеродовом периоде. Исследования проводили в два этапа: 1-й этап – стимуляция инволюции половых органов в ранний послеродовой период; 2-й этап – применение средств профилактики ранней эмбриональной смертности при проведении искусственного осеменения.

Результаты диагностики состояния половых органов после применения в ранний послеродовой период комплекса средств профилактики возникновения субинволюции половых органов показали, что в **1-й группе** коров, где для профилактики применяли гистеротон внутриматочно по 2 таблетки три раза через сутки, ихглюковит паравагинально 2% р-р, 40 мл/гол, два раза через сутки, тривит внутримышечно в дозе 10 мл/гол/сут два раза с интервалом 3 сут, гипофизин внутримышечно в дозе 5 мл/гол/сут, однократно и гормон фоллимаг, внутримышечно однократно, отсутствие вибрации средних маточных артерий отмечено через 66 часов, затвердевание крестцово-седалищных связок – 2,8 сут, отсутствие лохий – 20 сут, закрытие отверстия шейки матки – 20 сут, полное завершение инволюции половых органов, через 30 сут.

При этом время от отёла до оплодотворения составило 35 сут, а количество оплодотворенных коров 80,0% с индексом осеменения 2,0.

Во **2-й группе** коров после применения комплекса препаратов: тетраметр внутриматочно 100 мл/гол/сут, трехкратно через сутки, тривит внутримышечно 10 мл/гол/сут, два раза с интервалом 4 сут, ихглуковит паравагинально 2% р-р, в дозе 40 мл/гол, два раза через сутки, гипофизин внутримышечно в дозе 5 мл/гол/сут, однократно гипофизин и гормон хорулон внутримышечно в дозе 4 мл/гол/сут, однократно, установлено отсутствие вибрации средних маточных артерий через 70 часов, затвердевание крестцово-седалищных связок через $3,95 \pm 0,45$ сут, отсутствие выделения лохий через 21 сутки, закрытие отверстия шейки матки через 25 суток, полное завершение инволюции половых органов через 30 суток, а время от отёла до оплодотворения составило 50 суток. Эндометрит отмечен у 10,0% коров. Количество оплодотворенных коров было равно 70,0% при индексе осеменения было 2,5.

У коров **3-й (контроль)** группы после применения базисно проводимой в хозяйстве профилактики субинволюции половых органов после родов препаратами: метромакс, внутриматочно палочки по 1 шт/гол, два раза через сутки, ихглуковит паравагинально 2% р-р, 40 мл/гол, два раза через сутки, тривит, внутримышечно в дозе 10 мл/гол/сут, два раза с интервалом 4 суток, окситоцин, внутримышечно 40 ЕД/гол/сут, два раза через сутки и сурфагон внутримышечно в дозе 5 мл/гол/сут, однократно, установлено, что отсутствие вибрации средних маточных артерий было через 60 часов, затвердевание крестцово-седалищных связок, через 4 суток, отсутствие выделения лохий, через 28 суток, закрытие отверстия шейки матки, через 27 суток, полное завершение инволюции половых органов, через 35 суток, а время от отёла до оплодотворения составило 60 суток. Наличие эндометрита установлено у 30,0% коров. При этом оплодотворилось в течение трех месяцев сервис-периода 40,0% коров с индексом осеменения 3,0.

Таким образом, полученные результаты клинических исследований эффективности различных вариантов стимуляции процессов инволюции половых органов у коров после родов показали, что наиболее эффективным следует считать применение с 1-х по 5-е сутки после родов препаратов: гистеротон, ихглуковит, тривит, гипофизин и фоллимаг. При этом время от отёла до оплодотворения составило 35 сут, а количество оплодотворенных коров 80,0% с индексом осеменения 2,0. Для снижения ранней эмбриональной смертности, повышения оплодотворяемости коров во время проведения искусственного осеменения, применяли введение синтетического аналога вырабатываемого желтым телом яичника гормона при наступлении беременности – прогестерона, в дозе 10 мл/гол/сут, 2,5% раствора внутримышечно в течение трех дней. Результаты проведенных исследований показали, что у коров предварительно простимулированных против возникновения субинволюции половых органов, внутримышечное введение гормона прогестерона в дозе 10 мл/гол однократно, способствовало оплодотворению 90,0% животных в группе. Индекс осеменения при этом составил 1,2. У коров, которым прогестерон не применяли оплодотворилось 60,0% животных при индексе

осеменения 3,0. У коров, которым не применяли предварительную стимуляцию процессов инволюции половых органов, введение прогестерона во время осеменения способствовало оплодотворению 70,0% коров в группе, при этом индекс осеменения составил 2,1. У коров, которым прогестерон не применяли количество оплодотворенных коров было равно 50,0%, а индекс осеменения составил 3,4.

Литература

1. Фармакологические способы повышения качества и экологической безопасности продукции животноводства / Зуев Н.П., Безбородов Н.В., Добрунов Р.А., Зуева Е.Е. Монография / Белгород, 2016

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К СОРБЦИОННЫМ ПРЕПАРАТАМ

**Буханов В. Д.¹, Везенцев А. И.¹, Круть У. А.¹,
Зуев Н. П.², Кадуцкая Л. А.¹, Арсеенко Е. А.¹**

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, bukhanov@bsu.edu.ru

² Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Россия, Белгород

Перспективным направлением эффективного применения антибактериальных препаратов при инфекционных заболеваниях является определение чувствительности возбудителя болезни к лекарственным средствам. Это способствует выбору наиболее результативного лечебного соединения. Определение чувствительности также проводят при наблюдении за распространением резистентности среди микроорганизмов и в процессе изучения новых препаратов.

Антибиотикорезистентность (АР) болезнетворных микроорганизмов является закономерным явлением интенсивного и нерационального применения антибактериальных препаратов (АП). Быстро развивающаяся резистентность возбудителей к антибактериальным соединениям, иммунодепрессивные свойства лекарственных препаратов, нарушения микроэкологии и возрастание этиологической роли условно-патогенных микроорганизмов под влиянием терапевтических средств – побуждают исследователей к поиску новых путей оптимизации лечебного процесса.

Перспективным направлением решения этих проблем является применение натуральных сорбентов, которые безопасны для организма человека и животных. Они инактивируют патогенные микроорганизмы и выводят из него продукты их жизнедеятельности, а также продукты нарушенного метаболизма и токсичные соединения, полученные из внешней среды. Эти методы доступны и являются весьма эффективными, так как с помощью сорбентов и комплексных препаратов на их основе можно корректировать состояние раны,

функцию желудочно-кишечного тракта и снижать общую токсическую нагрузку на организм. При этом сорбент не вступает с сорбируемым веществом в химическую реакцию и не вызывает биохимических изменений крови.

Отрицательным фактором ряда сорбентов является сорбция витаминов, минеральных солей и других полезных веществ, а также неспецифическая сорбция ферментов (пепсина, трипсина, амилазы), что требует коррекции заместительной терапии ферментными препаратами. Грамотное и прогнозируемое применение сорбентов достигается путем придания им селективности за счет иммобилизации на их поверхности специфических лигандов и рецепторов. По механизмам сорбции различают адсорбенты (Полисорб, Энтеросгель), абсорбенты (активированный уголь), ионообменные материалы, сорбенты с катаболическими свойствами, сорбенты с сочетанными механизмами. По селективности – селективные, моно-, би-, полифункциональные, неселективные (угли активированные, природные препараты – лигнин, хитин, целлюлоза).

Методы определения чувствительности бактерий к химиотерапевтическим агентам подразделяются на 2 группы: **диффузионные** и **методы разведения**.

Для оценки чувствительности используют специально предназначенные среды, разрешенные к применению в Российской Федерации с диапазоном рН 7,2-7,4. Ввиду отсутствия методики определения чувствительности микроорганизмов к сорбционным препаратам появилась необходимость в создании современной клинически обоснованной разработки, на основании существующих МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам».

Предпосылками, обуславливающими данный научный труд, послужили длительные эксперименты, в результате которых сформировались оптимальные решения.

Мотивацией написания методических рекомендаций целесообразно считать ряд основных причин. Во-первых, концентрация сорбента в отличие от антибактериального препарата при определении чувствительности микроорганизмов исчисляется не в мкг/мл, а в мг/мл питательной среды. Во-вторых, проведение данного рода исследований на плотной питательной среде приводит к ее повышенному расходу и требует большого количества лабораторной посуды (колб, пробирок, чашек Петри), что очень затратно. В-третьих, трудоемкая работа, связанная с серийными разведениями сорбента в расплавленном агаре, часто сопровождается быстрым застыванием разогретого агара и неравномерным суспендированием сорбента. В-четвертых, использование дисков не дает достоверных результатов из-за сложности нанесения сорбента на диск, изготовленный из фильтровальной бумаги, и отсутствия диффузирования сорбента в агар.

Таким образом, в разработанных методических указаниях систематизированы современные подходы к определению чувствительности бактериальных возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных, учитывающие рекомендации Европейского комитета по определению чувстви-

тельности к антибиотикам, а также Национального комитета по клиническим лабораторным стандартам США.

ВЛИЯНИЕ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСНОЙ РУБЛЕННОЙ И КОТЛЕТНОЙ МАССЫ

Васюкова А.Т.¹, Бойко Г.Ю.¹, Кононенко М.М.¹,
Васюков М.В.¹, Кушнарченко А.С.¹, Мячикова Н.И.²

1 – ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» Россия, Москва, vasyukovaat@yandex.ru

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород

В соответствии с разработанной методикой проведения эксперимента в лаборатории МГУТУ им. К.Г. Разумовского проводилась опытная выработка рубленых полуфабрикатов, для изготовления которых использовалось следующее сырье: фарш (говядина, свинина, баранина, курица и утка), водоросли (ламинария), соль, специи и лук.

На основании поисковых опытов по определению оптимальных рецептов и режимов технологий фаршевых бинарных композиций, включающих водоросли и мясное сырье [1, 2], были определены наиболее значимые факторы и уровни их варьирования, представленные в табл. 1.

Дегустации представленных образцов фаршевых композиций с водорослями кодировались с использованием произвольных трехзначных чисел. Результаты оценки каждого дегустатора заносились в дегустационный лист. В них рассчитывали среднее арифметическое значение единичных показателей и фиксировали эти результаты (табл. 2), Общая оценка, значения комплексных и единичных показателей служили основой для заключения о качестве продукции.

Таблица 1 – Факторы и уровни их варьирования

Обозначение	Факторы		
	Количество водоросли (С), %	Массовая доля влаги (W),%(W)%	Продолжительность измельчения (Т), с.
	X1	X2	X3
Интервал варьирования	20	20	120
Верхний уровень (+)	50	60	600
Основной уровень (0)	30	40	480
Нижний уровень (-)	10	20	360

Полученная матрица планирования 3-х факторного эксперимента и результаты органолептической оценки следующих фаршевых бинарных композиций выражали показателями:

- y_1 – говядина + водоросли; - y_2 – свинина + водоросли; - y_3 – баранина + водоросли; - y_4 – курица + водоросли; - y_5 – утка + водоросли.

Таблица 2 – Органолептическая характеристика фаршевых композиций на основе мясного сырья и водоросли, баллы

Фаршевая композиция на основе	Количество водорослей, %	Внешний вид	Вкус	Цвет	Запах	Консистенция	Сочность	Общая оценка	Средний балл
Говядина	10	4,6	4,7	4,5	4,4	4,6	4,2	27,0	4,50
	30	4,8	5,0	4,9	4,8	4,8	4,7	29,0	4,83
	50	4,6	4,9	4,8	4,7	4,7	4,4	28,1	4,68
Свинина	10	4,5	4,7	4,5	4,6	4,3	4,3	26,9	4,48
	30	4,7	4,8	4,6	4,7	4,6	4,4	27,8	4,63
	50	4,6	4,7	4,6	4,6	4,5	4,4	27,4	4,57
Баранина	10	4,7	4,6	4,5	4,4	4,5	4,3	27,0	4,50
	30	4,8	4,9	4,9	4,8	4,9	4,7	29,0	4,83
	50	4,7	4,8	4,7	4,6	4,7	4,4	27,9	4,65
Курица	10	4,6	4,7	4,7	4,5	4,4	4,5	27,4	4,57
	30	4,8	5,0	4,9	4,8	4,8	4,8	29,1	4,85
	50	4,7	4,9	4,8	4,7	4,5	4,6	28,2	4,70
Утка	10	4,7	4,8	4,9	4,7	4,5	4,4	28,0	4,67
	30	4,8	4,9	5,0	4,9	4,8	4,9	29,3	4,88
	50	4,7	4,8	4,9	4,8	4,7	4,8	28,7	4,78

На основании полученных результатов был проведен регрессионный анализ зависимостей $y_i = f(x_1, x_2, x_3)$ и построены математические модели органолептической оценки фаршевых бинарных композиций в зависимости, от количества добавляемого белкового продукта (водоросли), массовой доли влаги в фаршевых бинарных композициях и продолжительности их измельчения.

Литература

1. Васюкова А.Т., Пучкова В.Ф., Жилина Т.С., Кухаренкова Н.А., Утарова И.Г. Седиментационная устойчивость водных систем полисахаридов // Образовательная среда сегодня и завтра: Материалы XI Международной научно-практической конференции. НОУ ВО Московский технологический институт. 2016. С. 168-171.
2. Васюкова А.Т., Подкорытова А.В., Вафина Л.Х., Мячикова Н.И., Драчева Л.В. Стабилизатор эмульсии – альгинатсодержащий водорослевый биогель //Масложирровая промышленность, 2015. № 3. С. 22-24.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В РЕЦЕПТУРАХ ОВОЩНЫХ ЗАПЕКАНОК

Васюкова А.Т., Богоносова И.А.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» Россия, Москва, vasyukovaat@yandex.ru

Питание любого контингента требует научного подхода. Особенно это относится к детям школьного возраста, организм которых особенно чувствителен к различного рода веществам и их сочетанию в готовом продукте. Поэтому, разработка научно обоснованных рецептов новых пищевых продуктов из комбинированного сырья актуальна и своевременна.

Методом подбора рецептурных компонентов и с учетом требований ГОСТ 32691-2014 был разработан новый ассортимент овощных запеканок, обогащенных белками. При изготовлении запеканок использованы следующие овощи и фрукты: капуста белокочанная, баклажаны, кабачки, тыква, морковь, лук репчатый и яблоки. В качестве белкового обогатителя предложены специализированные смеси «Дисо»-«Нутринор», «Нутримук», «Нутрифиб».

В результате исследования было установлено, что овощное сырье содержит белка в пределах 0,62...1,13%, жира – 0,12...0,41%, углеводов – 4,63...10,21%, пищевых волокон – 1,1...2,6%, из минеральных веществ больше всего калия 235...278 мг. В незначительных количествах содержится натрия, кальций, магний, фосфор. Из микроэлементов можно отметить железо, концентрация которого в овощах – 0,39...0,45 мг, а в яблоках – 2,23 мг. Из витаминов большая концентрация аскорбиновой кислоты – 5...32 мг и β-каротина – 20...150 мг. Энергетическая ценность этого сырья от 25 до 50 ккал [1].

Для обоснования использования предлагаемого перспективных ингредиентов нами произведен сравнительный анализ пищевой ценности традиционного растительного сырья, входящего в рецептуры овощных запеканок и рекомендованного. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Установлено, что все предлагаемые овощи (баклажаны, кабачки, яблоки и тыква) обогащают запеканки, в рецептуры которых входит капуста белокочанная, морковь, лук репчатый и картофель, следующими компонентами: β каротином в пределах 19,08...149,999 мг на 100 г продукта; витамином В₁ – 0,02...0,06 мг (отдельные овощи); С – 1,0...27,0 мг (отдельные овощи); пищевыми волокнами – 0,2...1,2 г; минеральными веществами: натрием – 1,0...24,0 мг (отдельные овощи) и железом – 1,33...1,63 мг (отдельные овощи). Введение в рецептуры яблок способствует повышению калорийности запеканок на 9...22 ккал. Сочетание овощных компонентов с дополнительным сырьем – белковыми обогатителями, позволило получить новый ассортимент запеканок.

Поэтому, методом подбора компонентов были выбраны перспективные ингредиенты для обогащения традиционных рецептов овощных запеканок.

Установлено, что в качестве рационального сырья применимы баклажаны, кабачки, яблоки и тыква.

Таблица 1 – Сравнительный анализ пищевой ценности растительного сырья, традиционного и рекомендованного для разрабатываемых рецептур овощных запеканок (баклажаны)

Показатели	Баклажаны	Капуста белокочанная		Морковь		Лук репчатый		Картофель	
		содержание	отклонение	содержание	отклонение	содержание	отклонение	содержание	отклонение
Влажность, г	90,2	90,4	-0,02	89,0	+ 1,2	86,0	+ 4,2	78,6	+ 11,6
Белок, г	1,13	1,8	- 0,67	1,3	- 0,17	1,4	- 0,27	2,0	- 0,87
Жир, г	0,12	0,2	- 0,08	0,1	+ 0,02	0,2	- 0,08	0,4	- 0,28
Углеводы общие, г	4,63	4,7	- 0,07	6,2	- 1,57	8,2	- 3,57	16,3	- 11,67
Крахмал, г	0,95	0,1	- 0,05	0,2	+ 0,75	0,3	+ 0,65	15,0	- 14,5
Пищевые волокна, г	2,6	2,0	+ 0,6	0,8	+ 1,8	3,0	- 0,4	1,4	+ 1,2
Органические кислоты, г	0,22	0,3	- 0,08	0,2	+ 0,02	0,2	+ 0,02	0,2	+ 0,02
Зола, г	0,5	0,7	- 0,2	0,7	- 0,2	1,0	- 0,5	1,1	- 0,6
Минеральные вещества, мг									
Na	8,0	13,0	- 5,0	30,0	- 22,0	4,0	+ 4,0	5,0	+ 3,0
K	241,0	300,0	- 59,0	234,0	+ 7,0	175,0	+ 66,0	568,0	- 345
Ca	13,0	48,0	- 35,0	46,0	- 33,0	31,0	- 18,0	10,0	+ 3,0
Mg	10,0	16,0	- 6,0	26,0	- 16,0	14,0	- 4,0	23,0	- 13,0
P	36,0	31,0	+ 5,0	40,0	- 4,0	58,0	- 22,0	58,0	- 22,0
Fe	0,42	0,6	- 0,18	0,6	- 0,18	0,8	- 0,38	0,9	- 0,48
Витамины, мг									
В-каротин	20,0	0,06	+19,04	1,1	+ 18,9	0,001	+19,009	0,02	+ 19,08
В ₁	0,09	0,03	+ 0,06	0,1	- 0,01	0,05	+ 0,04	0,12	- 0,03
В ₂	0,06	0,07	- 0,01	0,02	+ 0,04	0,02	+ 0,04	0,07	- 0,01
PP	0,61	0,9	- 0,29	1,0	- 0,39	0,5	+ 0,11	1,8	- 1,19
C	5,0	60,0	- 55,0	5,0	0,0	10,0	- 5,0	20,0	- 15,0
Энергетическая ценность, ккал	29,0	28,0	+ 1,0	30,0	- 1,0	41,0	- 12,0	77,0	- 48,0

Таким образом, на основании органолептических и физико-химических исследований для производства овощных запеканок были выбраны баклажаны, кабачки, яблоки и тыква.

Литература

1. Богоносова И. А. Разработка технологии функциональных овощных запеканок обогащенных. М. : МГУТУ им. К. Г. Разумовского, 2018. С.15-17.
2. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий кухонь народов России для предприятий общественного питания / Под ред. А. Т. Васюковой. М. : Дашков и К, 2014. 212 с.

3. Богоносова И. А., Васюкова А.Т. Разработка технологии комбинированных овощных запеканок для рационального и диетического питания // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : материалы 83-й международной научно-практической конференции. Ставрополь : АГРУС, 2018. С. 345-348.

БЕНТОНИТОВЫЕ ГЛИНЫ КАК УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ КОМПОНЕНТОВ БИОСФЕРЫ

Везенцев А.И., Воловичева Н.А., Королькова С.В., Перистая Л.Ф.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород, e-mail: vesentsev@bsu.edu.ru

Широкий спектр вредных и токсических веществ, попадающих в окружающую среду, и, как следствие, в организм человека и животных с аэрозолями, водой и пищей, предопределяет необходимость создания сорбентов с выраженной избирательностью сорбционного действия к тяжелым металлам и радионуклидам.

В настоящей работе исследованы сорбционные свойства природных форм глин месторождений Белгородской области: Поляна (Шебекинский район), Нелидовка (Корочанский район), Орловка и Верхний Ольшанец (Белгородский район), Сергиевка (Губкинский район) по отношению к ионам тяжелых металлов (Cu^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} , Pb^{2+}) и радионуклидов (^{137}Cs , ^{85}Sr , ^{233}U и ^{239}Pu). Ранее авторами настоящей работы установлены особенности вещественного состава и текстурных характеристик исследованных образцов данных месторождений [1 – 4].

Сорбционные свойства образцов определяли по их способности поглощать ионы тяжелых металлов (Cu^{2+} , Fe^{3+} и Cr^{3+}) и радионуклидов (^{137}Cs , ^{85}Sr , ^{233}U и ^{239}Pu) из модельных водных систем.

Установлено, что при сорбции ионов тяжелых металлов (Cu^{2+} , Fe^{3+} и Cr^{3+}) наибольшую поглотительную активность проявляют природные глины месторождений Поляна и Нелидовка, обладающие практически одинаковой способностью поглощать ионы тяжелых металлов. Эффективность очистки модельных водных растворов от указанных катионов, взятых с начальной концентрацией 0,1 ммоль/л, достигает 95 %. Верхнеольшанская глина уступает по своей сорбционной способности Полянскому и Нелидовскому образцам в 1,5 – 2 раза. Снижение концентрации ионов металлов в модельных водных растворах происходит в результате сорбционных, эпитаксиально-деструкционных, ионообменных процессов, а также за счет образования труднорастворимых гидроксидов.

Установлено, что природная глина месторождения Поляна также является эффективным сорбентом для очистки растворов от радионуклидов цезия. По своей сорбционной способности изученный образец в 5 раз превосходит природный клиноптилолит, который наиболее часто используется для очистки растворов от радиоцезия.

Сорбция радионуклидов стронция, урана и плутония на изученных образцах глин протекает значительно хуже. Значения коэффициентов распределения при сорбции данных радионуклидов из водопроводной воды на 3 порядка ниже, по сравнению с соответствующими значениями при сорбции цезия.

Проведена сорбция ионов меди и свинца из буферных вытяжек почвы с помощью исследованных природных образцов глин месторождений Поляна и Сергиевка. Буферную вытяжку из почвы готовили по стандартной методике Центрального института агрохимического обслуживания сельского хозяйства (ЦИНАО) с помощью ацетатно-аммонийного буферного раствора с рН – 4,8. Установлено, что очистка буферной вытяжки от ионов меди указанными глинами более эффективна, чем от ионов свинца. Исследования показали, что оптимальное соотношение глина:почва составляет 1 : 5. При таком соотношении степень очистки почвы составляет: для ионов меди 95,5 % (мас.), для ионов свинца 83,3 % (мас.)

Проведены опытно-апробационные исследования в полевых условиях, направленные на изучение интенсивности роста надземной части растений кукурузы сорта «F1 – Сандрина», в зависимости от дозы предварительно внесенных в почву глинистых сорбентов.

Выявлено, что при использовании нативных глин при очистке почв, содержание как катионов меди, так и катионов свинца в стебельно-листовой части кукурузы ниже, чем допустимый уровень этих металлов в продукции растениеводства. При увеличении количества вносимых сорбентов усиливается детоксикационный эффект, т.е. уменьшается содержание тяжелых металлов в зеленой массе. Оптимальным количеством сорбента является 90 г, вносимым на 1 м², или 900 кг на 1 га почвы.

Таким образом, на основании проведенной опытно-экспериментальной научной работы доказана эффективность глин месторождений Белгородской области при использовании в качестве сорбционно активных материалов для очистки природной и технологической воды, а также почв от ионов тяжелых металлов и радионуклидов.

Литература

1. Везенцев А.И., Королькова С.В., Воловичева Н.А. // Сорбционные и хроматографические процессы. 2008. Т. 5. Вып. 1. С. 790.
2. Везенцев А.И., Королькова С.В., Буханов В.Д. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки. 2010. №9. (80). Вып. 11. С. 119.
3. Везенцев А.И., Трубицын М.А., Голдовская-Перистая Л.Ф., Воловичева Н.А. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки. 2008. №3. (43). Вып. 6. С. 172.
4. Милютин В. В., Гелис В. М., Некрасова Н. А., Кононенко О. А., Везенцев А.И., Воловичева Н. А., Королькова С. В. // Радиохимия. 2012. Т. 54. N 1. С. 71.

ТЕКСТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВСПУЧЕННОГО ВЕРМИКУЛИТА ТАТАРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Везенцев А.И.¹, Нурасыл Т.Е.^{1,2}, Воловичева Н.А.¹

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

2 – Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Казахстан, Алматы

В настоящее время все больший интерес представляют сорбционно-активные материалы на основе природного вермикулита. Данный минерал, является экологически чистым, доступным и недорогим сырьем, при этом обладает хорошей способностью к ионному обмену. Вермикулиты образуются в результате распада слюд. Элементарный пакет структурного типа 2:1 состоит из двух слоев кремнекислородных тетраэдров, между которыми располагается октаэдрический слой. В триоктаэдрических вермикулитах октаэдрические позиции образованы бруситоподобными слоями, а в межслоевом пространстве присутствуют катионы двухвалентных металлов (Ca^{2+} и Mg^{2+}) [1-3]. Характерной особенностью структуры вермикулита является способность к расширению и наличие электрически неуравновешенной кристаллической решетки с высокой емкостью катионного обмена.

Целью настоящей работы является исследование гранулометрического состава и текстурных характеристик вермикулита Татарского месторождения Красноярского края, подвергнутого предварительной термообработке при температуре 900°C.

При определении гранулометрического состава вермикулита применен метод лазерной дифракции с использованием анализатора «Analysette 22 NanoТес». Величину удельной поверхности и пористости данного материала проводили на автоматической установке TriStar II 3020 методом низкотемпературной адсорбции-десорбции азота. Исследования проводились на базе ЦКП «Технологии и Материалы НИУ «БелГУ».

Согласно экспериментальным результатам по определению гранулометрического состава выявлено, что образец вермикулита Татарского месторождения сложен частицами различной степени дисперсности. На гистограмме, отражающей распределение микрочастиц по размерам, зафиксировано наличие четырех максимумов в интервалах: 3,0 – 6,0 мкм, 10,0 – 20,0 мкм, 30,0 – 40,0 мкм и 70,0 – 80,0 мкм. Это позволяет сделать вывод об отсутствии преобладания частиц определенной фракции в исследованном минерале.

Установлено, что средний размер частиц, слагающих нативный вермикулит, составляет 32,64 мкм, что позволяет отнести его к низкодисперсной группе минерального сырья. Рассчитанная величина удельной площади поверхности составляет 10220,4 $\text{см}^2/\text{см}^3$.

Изотерма низкотемпературной адсорбции и десорбции азота на поверхности исследованного твердофазного материала имеет S-образный характер

(рис.). При высоких значениях относительного давления адсорбционная и десорбционная ветвь не совпадают, образуя гистерезис вследствие капиллярной конденсации азота в порах материала.

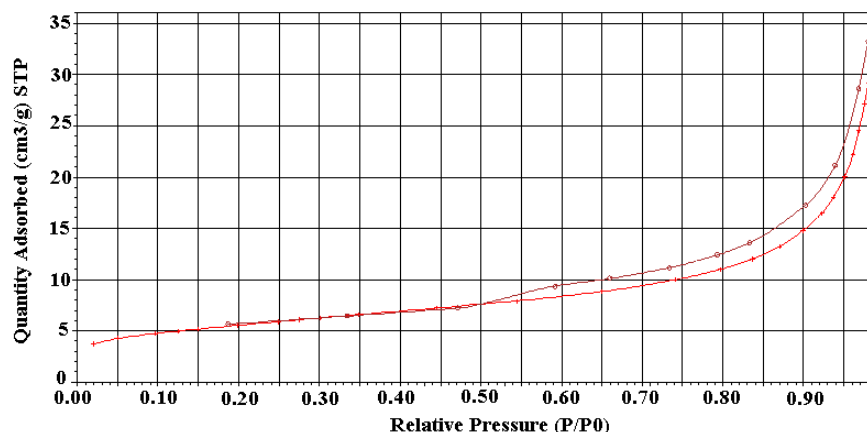


Рис. Изотерма низкотемпературной адсорбции и десорбции азота на природном вермикулите Татарского месторождения

Согласно де Буру [4], полученная петля гистерезиса относится к типу *B*, который характерен для твердых материалов, состоящих из пластинообразных частиц, содержащих щелевидные поры.

На основании полученных экспериментальных данных установлено, что величина удельной поверхности исследованного материала составляет $19,0 \text{ м}^2/\text{г}$, суммарный объем пор в образце достигает $0,047 \text{ см}^3/\text{г}$. Средний размер пор – 99 \AA , что свидетельствует о мезопористой структуре исследованного твердофазного материала.

Таким образом, вспученный вермикулит Татарского месторождения, представляет собой неоднородный мезопористый твердофазный материал, сложенный частицами различной степени дисперсности. Полученные экспериментальные результаты позволят в дальнейшем обосновать перспективность использования указанного вермикулита в качестве сорбента для очистки водных сред от поллютантов различного происхождения.

Литература

1. Крамаренко В.В. Грунтоведение. – М.: Юрайт, 430 с.
2. J. Addison Vermiculite: a review of the mineralogy and health effects of vermiculite exploitation // Regul. Toxicol. Pharmacol, 1995. № 21 P. 397–405.
3. Nguyen Duc Cuong, Vu Thi Hue, Yong Shin Kim Thermally expanded vermiculite as a risk-free and general-purpose sorbent for hazardous chemical spillages // Clay Minerals, 2019. № 54. P. 235–243.
4. Грег, С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг – М.: Химия. – 1984. – 310с.

КИНЕТИКА СОРБЦИИ ИОНОВ АММОНИЯ НА НАТИВНОЙ ГЛИНЕ ТАГАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Воловичева Н.А.¹, Везенцев А.И.¹, Советова К.С.^{1,2}

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

2 – Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

За последние годы загрязнение воды стало весьма актуальной экологической проблемой во всем мире. Одними из основных источников загрязнения водоемов являются химические вещества, в числе которых находятся катионы NH_4^+ . Избыточное содержание ионов аммония приводит к эвтрофикации водных бассейнов, нарушает экологическое равновесие и снижает качество воды. Очистка сточных вод от указанных поллютантов путем адсорбции на нативных глинистых материалах представляется перспективным направлением, по сравнению с другими биологическими и физико-химическими методами. Это связано с широким распространением алюмосиликатов в природе, высокой селективностью к ионам аммония и низкой стоимостью [1, 2].

Одним из важнейших факторов, играющих существенную роль при оценке эффективности использования сорбентов, является кинетика процесса сорбции [3]. Целью настоящей работы являлось исследование кинетических закономерностей сорбции ионов аммония на природной монтмориллонит содержащей глине, отобранной из Таганского месторождения (Республика Казахстан).

Сущность эксперимента заключалась в установлении зависимости сорбции ионов NH_4^+ из модельных водных растворов на тестовом материале от продолжительности изотермической стадии. Начальная концентрация катионов аммония – 50 мг/л, навеска сорбента была постоянной – 1 г. Продолжительность экспозиции составляла 1, 3, 5, 10, 30 и 60 минут. Температура процесса поддерживалась на уровне 298 К. По окончании экспозиции суспензии фильтровали. В фильтрах определяли остаточную концентрацию ионов NH_4^+ фотометрическим методом (спектрофотометр Spekord-50), согласно [4]. Полученные результаты представлены на рисунке.

Анализ представленной кинетической кривой показал, что уже в первую минуту экспозиции наблюдается снижение концентрации катионов аммония в контактирующем модельном растворе на 36 %. Наибольшая скорость сорбции наблюдается в течение первых трех минут эксперимента, что иллюстративно подтверждается резким падением кривой сорбции. При этом обращает на себя внимание последующий, достаточно плавный ход кинетической кривой, приведенной на рисунке, с выходом на плато к 30-й минуте экспозиции, что свидетельствует о достижении сорбционного равновесия. В целом же при использовании исследуемого тестового природного материала удалось снизить концентрацию ионов NH_4^+ в модельном водном растворе на 74 %.

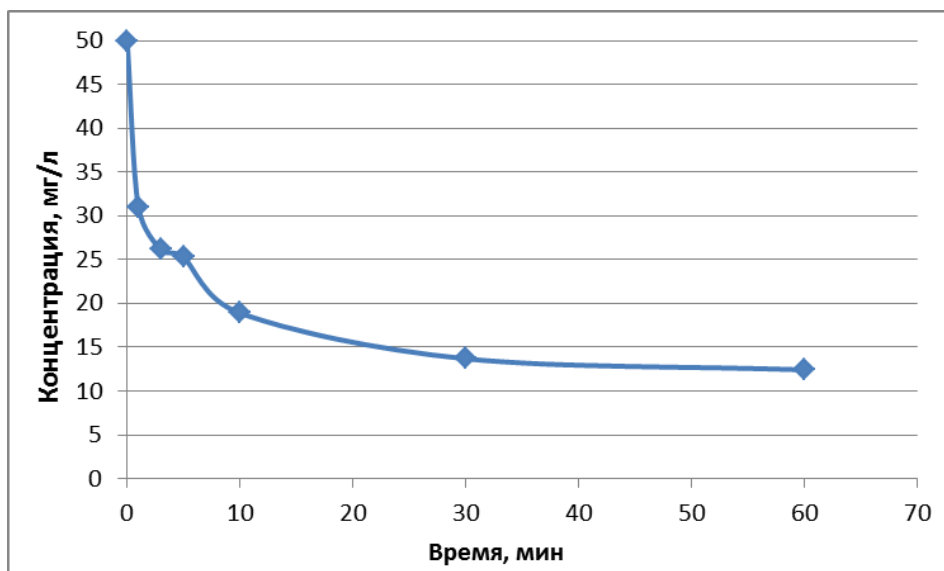


Рис. Кинетика сорбции ионов NH_4^+ на монтмориллонит содержащей природной глине Таганского месторождения

Полученные экспериментальные данные вполне объяснимы, поскольку, исследованный образец нативной глины характеризуется повышенным содержанием сорбционно активного монтмориллонита, а, следовательно, высокой дисперсностью частиц, развитой удельной поверхностью и пористостью.

Таким образом, в ходе проведенной исследовательской работы установлено, что нативная форма монтмориллонит содержащей глины Таганского месторождения является довольно эффективным сорбентом, что указывает на перспективность ее использования в процессе водоочистки от катионов аммония.

Литература

1. Лы Тхи Иен, Хохлов В.Ю., Селеменев В.Ф. Кинетика и сорбционное равновесие ионов аммония на природном и кислотноактивированном алюмосиликатном сорбенте $\text{M}_{45}\text{K}_{20}$.// Сорбционные и хроматографические процессы. 2011. Т. 11. Вып. 3. С. 382-390.
2. Никашина В.А., Серова И.Б., Кац Э.М. Очистка артезианской питьевой воды от иона аммония на природном клиноптилолитсодержащем туфе. Математическое моделирование и расчет процесса сорбции.// Сорбционные и хроматографические процессы. 2008. Т. 8. Вып. 1. С. 23-29.
3. Kurniawan T. Kinetic and isotherm study of ammonium sorption using natural zeolites from Lampung.// Broad Exposure to Science and Technology. 2019. V. 673. P. 1-7.
4. ПНД Ф 14.1:2:4.276 – 2013. Методика измерений массовой концентрации аммиака и аммоний-ионов в питьевых, природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера. – М. 2013. С. 19.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Воронкова Н.А.^{1,2}, Волкова В.А.¹, Цыганова Н.А.¹,
Балабанова Н.Ф.¹, Дороненко В.Д.¹

1 – ФГБНУ «Омский АНЦ», РФ, г. Омск, volkovaVA1989@yandex.ru

2 – ФГБОУ ВО «ОмГТУ», РФ, г. Омск.

Использование физиологически активных веществ является экологически безопасным приемом, позволяющим управлять продукционным процессом растений. Росторегуляторы, такие как янтарная кислота, хелатные формы микроэлементов, биостимулируют рост и развитие растений, повышают их антистрессовый эффект к абиотическим условиям и активируют метаболические процессы [1]. Применение этих веществ не нарушает экологическое равновесие в ценозе, так как они не являются ксенобиотиками. Янтарная кислота (ЯК) – это интермедиат цикла Кребса, а ионы цинка необходимы для осуществления важных физиолого-биохимических реакций. Один из наиболее распространённых экономически эффективных способов использования росторегуляторов – предпосевная обработка семян (ПОС).

Исследования проводились в 2017-19 гг. на опытном поле лаборатории агрохимии ФГБНУ «Омский АНЦ» в южной лесостепной зоне Западной Сибири. Объекты исследования – яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum*), ЯК (этан-1,2-дикарбоновая кислота), Zn ЭДТА (комплексонат цинка на основе этилендиаминтетрауксусной кислоты). Почва опытного участка лугово-черноземная среднemocная среднегумусовая тяжелосуглинистая. ПОС проводили перед посевом пшеницы путем смачивания семян с последующим просушиванием. Концентрации растворов выбраны с учетом результатов ранее проведенных исследований [2,3]. Закладка экспериментов выполнена по методу полевого опыта [4]. В схему двухфакторного мелкоделяночного опыта (2x3) включены два фактора: внесение минеральных солей (далее – внесение азотно-фосфорных удобрений в дозе N₁₈P₄₂ д.в. на 1 га севооборотной площади) и ПОС росторегулирующими веществами (1-контроль, 2-ЯК 10⁻³М; 3- ЯК 10⁻⁷М; 4- Zn ЭДТА 0,1%; 5- Zn ЭДТА 0,24%. В качестве минеральных удобрений вносили Naa (азот – 34%), АФ (фосфор – 52%; азот – 12%).

Обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного и корреляционного анализа по Доспехову [4]. Модификационные изменения у растений пшеницы были выявлены в результате анализа структуры урожая (по методике Госсортсети, 1985), позволяющего установить совокупность элементов, слагающих продуктивность культуры. Наиболее чувствительными элементами структуры урожая к ПОС ЯК и Zn ЭДТА были: число зерен в колосе, масса 1000 зерен. Следует отметить, что реакция растений на ПОС проявляется только при сбалансированном минеральном питании, которое обеспечивается внесением удобрений.

При использовании растворов Zn ЭДТА 0,24% и ЯК 10⁻³М на минеральном фоне, число зерен в колосе увеличилось на 10 и 16%, масса 1000 зе-

рен – на 3 и 8% соответственно. Длина колоса возросла на 17% в обоих вариантах обработки. Зависимость урожайности культуры от длины колоса и массы тысячи зерен – высокая ($r=0.73$ и $r=0.79$ соответственно), средняя – от количества зерен в колосе ($r=0.48$).

Урожайность культуры – это интегральный показатель эффективности изучаемых факторов. В нашем эксперименте увеличение продуктивности пшеницы от ПОС получено только на фоне внесения азотно-фосфорных удобрений – 0,19-0,29 т/га. Прибавки урожайности в опыте с Zn ЭДТА составили от 0,19 до 0,27 т/га. Максимальная урожайность (3,14 т/га) получена в варианте ПОС раствором Zn ЭДТА 0,24%, прибавка составила 22 % в сравнении с урожайностью в варианте без внесения минеральных удобрений и ПОС. При ПОС янтарной кислотой наибольшая урожайность (3,56 т/га) яровой пшеницы получена на удобренном фоне при использовании этого вещества 10^{-3} М. Прирост урожайности к контролю составил 20%.

Таким образом экспериментально установлено, что применение физиологически активных веществ (ЯК и Zn ЭДТА) для ПОС эффективно на лугово-черноземной почве в условиях Омской области. Наибольшие прибавки урожайности получены на удобренном фоне: 0,59 т/га (20%) при обработке янтарной кислотой 10^{-3} М и 0,69 т/га (22%) – при обработке Zn ЭДТА 0,24%. Повышение продуктивности яровой пшеницы определялось увеличением длины колоса и массой тысячи зерен.

Литература

1. Карпова, Г.А., Карпова, Л.В., Фролова Е.Ю. Активация ранних ростовых процессов семян под действием регуляторов роста как фактор повышения полевой всхожести и урожайности яровой пшеницы // Нива Поволжья. 2016. № 1(38). С. 29–35.
2. Волкова В.А. К вопросу о применении соединений меди в технологии возделывания яровой мягкой пшеницы // Агрехимический вестник. 2020. №2. С. 68-73.
3. Цыганова Н.А., Воронкова Н.А., Дороненко В.Д., Балабанова Н.Ф. Влияние янтарной кислоты на фотосинтетическую активность яровой мягкой пшеницы // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2019. № 3(35). С. 13–20.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 357 с.

РАВНОВЕСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРБЦИИ ПАРА-ГИДРОКСИБЕНЗАЛЬДЕГИДА ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ АКТИВИРОВАННЫМ УГЛЕМ NORIT GAC 1240W

**Воронюк И.В., Елисеева Т.В., Селеменев В.Ф.,
Свиридова Е.С., Азарова Е.В., Зайцева Н.П.**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Россия, Воронеж,
i.voronyuk@yandex.ru

Бензальдегиды, имеющие в качестве заместителя гидроксигруппу, например, ванилин, этилванилин, п-гидроксибензальдегид и т.п.) широко используются во многих областях промышленности, в том числе в качестве ароматизаторов. Такие вещества могут выступать в качестве прекурсоров для синтеза на их основе новых химических веществ, обладающих

биологической активностью и комплексом ценных и полезных свойств (антиоксидантными, бактерицидными и т.д.) [1].

Целью настоящего исследования явилось установление возможности применения активированных углей в качестве сорбентов гидроксибензальдегидов на примере пара-гидроксибензальдегида (ПГБА). В качестве сорбционного материала выбран активированный уголь Norit GAC 1240W, областью применения которого является в том числе и очистка вод от органических примесей.

Поглощение ароматического альдегида исследовали в статических условиях. Методом переменных концентраций при температуре 298 К получены изотермы сорбции пара-гидроксибензальдегида углем в двух состояниях: в виде гранул и в виде порошка, полученного путем растирания до мелкодисперсного состояния (рис. 1)

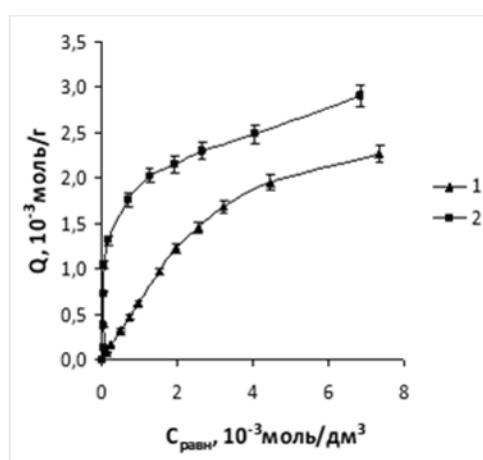


Рис. 1. Изотермы сорбции ПГБА активированным углем различной степени дисперсности (1 – гранулированный, 2 – порошкообразный)

Отмечено, что полученные зависимости отражают кривые выпуклые относительно оси абсцисс, что свидетельствует о селективности выбранного сорбента к ПГБА.

Сравнение рассчитанных из эксперимента коэффициентов распределения сорбата в системе раствор – уголь, указывает на тот факт, что наибольшей эффективностью при сорбции замещенного бензальдегида обладает предварительно растертый образец угольного материала.

Для оценки механизма поглощения ПГБА порошкообразным активированным углем использовали формальный подход, основанный на применении известных уравнений адсорбции (Ленгмюра, Темкина и Фрейндлиха) для описания полученных зависимостей. Установлено, что максимальный коэффициент корреляции линейной зависимости достигается при использовании уравнения типа Ленгмюра ($R^2=0.985$), что свидетельствует о формировании мономолекулярного слоя при поглощении ароматического альдегида активированным углем. Линеаризация изотермы сорбции в координатах уравнения типа Ленгмюра позволила графическим путем рассчитать некоторые равновесные характеристики сорбции: $Q_{max}=2.8$ ммоль/г, константа сорбционного равновесия $b=3137$.

Таким образом, в работе установлено, что активированные угли могут быть использованы для извлечения представителей класса гидроксibenзальдегидов. При этом дисперсность сорбента оказывает влияние на сорбционную емкость. Увеличение степени дисперсности, очевидно, приводит к росту удельной поверхности, а, следовательно, к большей емкости по пара-гидроксibenзальдегиду.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания ВУЗам в сфере научной деятельности на 2020-2022 годы, проект № FZGU-2020-0044»

Литература

1. Дикусар Е.А., Козлов Н.Г., Поткин В.И., Тлегенов Р.Т. // Химресурс. 2010. Т. 13. № 6. С. 39-47.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА ЛАНТАНА В КАЧЕСТВЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ

Ворошилова Е.А.¹, Шаталов Д.О.¹, Кочкина Ю.В.¹

1 – МИРЭА – Российский технологический университет, Россия, Москва, voroshilova.ea@mail.ru

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения травматизм кожных покровов считается одной из главных медико-социальных проблем во всем мире. Это подтверждается высоким уровнем заболеваемости и смертности вследствие травм – в мире ежегодно регистрируется более 5 млн. случаев гибели в результате травматизма, что составляет около 10% от общего числа умерших [1,2].

Риск развития инфекции и резистентность микроорганизмов к большинству современных средств лечения травм кожного покрова обуславливает острую необходимость создания препаратов и активных фармацевтических субстанций с максимальной эффективностью и широким спектром биоцидного действия. В связи с чем, целью данной работы является разработка технологии получения и стандартизация комплекса лантана в качестве фармацевтической субстанции.

В настоящее время на рынке существует косметическое средство «Эплан», в составе которого присутствует комплексное соединение лантана азотнокислого и триэтиленгликоля ($\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), однако это соединение не используется в качестве фармацевтической субстанции [3]. Комплекс лантана обладает антимикробной, противовоспалительной, противозудной и ранозаживляющей активностью и используется для местного лечения гнойных ран, поэтому применение этого соединения в качестве фармацевтической субстанции является перспективной основой для разработки новых лекарственных средств [4].

Была разработана технология получения данного соединения и определены основные критерии выбора оптимальной технологии: выход продукта, количественное содержание активного вещества в субстанции комплекса лантана и время сушки.

Для использования комплекса лантана в качестве фармацевтической субстанции необходима стандартизация. В ходе стандартизации комплекса лантана был создан проект ФСП (фармакопейная статья предприятия) с учетом требований ГФ XIV РФ и ОФС.1.1.0006.15 «Фармацевтические субстанции», который содержит перечень показателей и методов контроля качества фармацевтической субстанции.

Литература

1. Хабриев Р.У., Черкасов С.Н., Егизарян К.А., Аттаева Л.Ж. Современное состояние проблемы травматизма // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2017. 25(1). С.4-6.
2. Багненко С.Ф., Архипов В.В. Концептуальные основы совершенствования экстренной медицинской помощи. Актуальные вопросы сочетанной шокогенной травмы и скорой помощи. СПб.: ИПК КОСТА, 2002.
3. Верховна В.Р., Сорока В.Р. Биологическая роль лантаноидов // Успехи современной биологии. 1980. 90 (3). С.10-14.
4. Балтун Л.А. и др. Эплан (мазь, раствор) – новый препарат для местного лечения инфекции кожи и магких тканей в многопрофильном стационаре // Раны и раневые инфекции. Журнал имени профессора Б.М. Костюченка. 2014. Т.1. С.13-21.

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF ANALYTICAL METHOD FOR DETERMINING OF FLOXACIN AND BENZYL ALCOHOL IN PHARMACEUTICAL MIXTURE

Ghadeer Balloul, Nikolay N Boyko, Elena T Zhilyakova

Belgorod State National Research University 308015, Russia, Belgorod, St, Pobedy, 85.
Email: ghadeerballoul@gmail.com

Otitis media is defined as an infection of the middle ear fluid. It is a spectrum of diseases that include acute otitis media (AOM), chronic suppurative otitis media (CSOM), and otitis media with effusion (OME) [1,2], it is the most common specifically treated disease in children, the second most common disease of childhood, and a major cause of childhood morbidity [3]. It is the second most important cause of hearing loss which ranked fifth on the global burden of disease and affected 1.23 billion people in 2013 [4]. The three most commonly recovered bacteria associated with otitis media are *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* and *Moraxella catarrhalis*, which are all commensal within the nasopharynx [5].

Bactericidal antibiotics as quinolones and are often used as last chance when no other therapy is effective, one of its members is ofloxacin, it is an antibacterial with potent bactericidal activities and topical otic preparations of this drug has been clinically utilized since the late 1980s, in combination with benzyl alcohol

from benzyl group, which is mainly used as a preservative, antibacterial and antifungal agent.

The aim of the study is to develop an effective sensitive analysis method for the determination of ofloxacin and benzyl alcohol in a mixture as ear drop for the treatment of acute otitis media.

Materials and methods. Materials that used were ofloxacin, benzyl alcohol, ethanol 70% as a solvent and ethanol 95% as a blank in the UV spectrophotometry method.

Results and Discussions. Ofloxacin and benzyl alcohol showed good spectra, as these substances were analyzed by spectrophotometer and the absorbance and concentrations of these substances were determined, they showed good spectra, as these substances were analyzed by spectrophotometer and the absorbance and the concentrations of these substances were determined. The wave peak was appeared for each substance and when analyzed together in a mixture by spectrophotometer, the peaks did not merge with each other. Then creating the linearity curve for each one by making a series of concentrations of each of them and the the correlation coefficient showed an excellent relationship for each substance separately ($r^2 > 0.9997$), we validated the method by calculating the statistical informations as it was wrote in the references. The results are shown in the Table 1 below,

Table 1 – Statistical information for the analysis of ofloxacin and benzyl alcohol using spectrophotometer.

<i>Parameter</i>	<i>Value (ofloxacin)</i>	<i>Value (benzyl alcohol)</i>
λ_{max} , nm	300.0± 2.0	212.0± 2.0
Concentration (µg/ml)	30-90	60-200
Regression equation, Y	Y=0.3295x+0.1168	Y=0.1889x+0.0996
Intercept, (a)	0.1168	0.0996
Slope, (b)	0.3295	0.1889
Correlation coefficient (r)	0.9999	0.9998
Limit of detection(µg/ml)	1.092	3.87
Limit of quantification (µg/ml)	3.309	11.7
Recovery % (accuracy)	(93.61- 100.00)	(97.17-107.00)

References:

1. Meherali S, Campbell A, Hartling L, Scott S. Understanding Parents' Experiences and Information Needs on Pediatric Acute Otitis Media: A Qualitative Study. J Patient Exp. 2019 Mar; 6(1):53-61. [PMC free article] [PubMed] [Reference list].
2. Choffor-Nchinda E, Atanga LC, Nansseu JR, Djomou F. Effectiveness of amoxicillin alone in the treatment of uncomplicated acute otitis media: a systematic review protocol. BMJ Open. 2018;8(6): e021133. Published 2018 Jun 8. doi:10.1136/bmjopen-2017-021133.
3. Bardach A, Ciapponi A, Garcia-Marti S, et al. Epidemiology of acute otitis media in children of Latin America and the Caribbean: a systematic review and meta-analysis. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2011; 75:1062–70.
4. Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188

countries, 1990- 2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet 2015; 386:743–800.

5. Helen M Massa, Allan W Cripps and Deborah Lehmann. Otitis media: viruses, bacteria, biofilms and vaccines. The Medical journal of Australia, November 2009; Volume 191 Number 9, DOI: 10.5694/j.1326-5377. 2009.tb02926.x: 1-7.

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ И НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ РАСТЕНИЯ *BALLOTA NIGRA L.*

Глодик Т.В., Маслова Е.В., Семыкина В.В., Власенко Ю.В.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, gtania98@mail.ru, maslova@bsu.edu.ru

Белокудренник черный (*Ballota nigra L.*) – многолетнее травянистое растение семейства Lamiaceae. Белокудренник черный обладает ползучим коротким корневищем и простым или разветвленным прямостоячим стеблем, достигающим в высоту 100-120 см. Стебель растения опушенный, четырехгранный, изначально зеленый, но со временем становится красновато-фиолетовым. Растопыренные длинные ветви покрыты зубчатыми по краю темно-зелеными, простыми, заостренными, яйцевидными, короткочерешковыми листьями, достигающими в длину 5-8 см и в ширину 3-6 см. Мелкие двугубые розово-фиолетовые или грязно-розовые цветки имеют линейно-шиловидные прицветники.

Исходя из данных зарубежных и отечественных литературных источников состав травы *B. nigra* представлен терпеновыми, фенольными соединениями [1]. Но в тоже время на территории РФ еще не является фармакопейным растением в силу не полностью изученного химического состава и не числится в Реестре лекарственных средств РФ, но разрешен к применению в качестве биологически активной добавки. Однако ученые не оспаривают того, что белокудренник черный обладает диуретической активностью, гипотензивными и седативными свойствами, способен выступать в качестве спазмолитика. Однако данный вид уже применяется в фармакопее и медицине ряда других стран [2]. Химический состав белокудренника черного был предметом нескольких научных исследований. В составе растения обнаружены фенольные и органические кислоты, флавоноиды, алкалоиды, дитерпены, в частности марубин и баллотинон, фитостеролы, до 13% таннинов, холин, дубильные вещества, горечи, пектины. Лекарственные свойства белокудренника черного объясняются его химическим составом. Французские ученые, проводя эксперименты на животных, выяснили, что гликозиды и полифенолы белокудренника обладают нейроседативными свойствами. Флавоноиды могут оказывать противоотечное и гемолитическое действие. Дитерпены оказывают спазмолитическое действие на гладкую мускулатуру, фенольные кислоты обладают антиоксидантными, противовоспалительными и противомикробными свойствами. Именно этот фактор делает данный вид интересным и актуальным объектом для дальнейших исследований.

Целью работы является изучение антибактериальной активности экстрактов из надземной части интактного растения и калусной ткани *B. nigra*, полученной в условиях *in vitro*.

Объекты исследования – надземная часть интактного растения (цветки и листья) и каллусная ткань *Ballota nigra*.

В качестве методов для определения антибактериальной активности использовали метод приготовления спиртовых экстрактов из интактного растения и каллусной ткани [3]. А также метод диффузии в агар с применением фильтровальных дисков и получение суточных культур *E.coli* и *S.aureus*.

По результатам исследования (рис.1) выявлено 100% экстракты из цветков и листьев *B.nigra* и их разбавление 1:10, 1:100, 1:1000 и 1:10000 проявляют слабое антимикробное действие по отношению к *E.coli* и *S. aureus*. Слабым действием обладают также 100% экстракт и разбавления 1:10 и 1:100 по отношению к *S. aureus*. В то время как 100% экстракт из каллуса *B. nigra*, а также все его разбавления обладают антимикробным действием (слабым по шкале) по отношению к *E. coli* и *S. aureus* (рис.2).

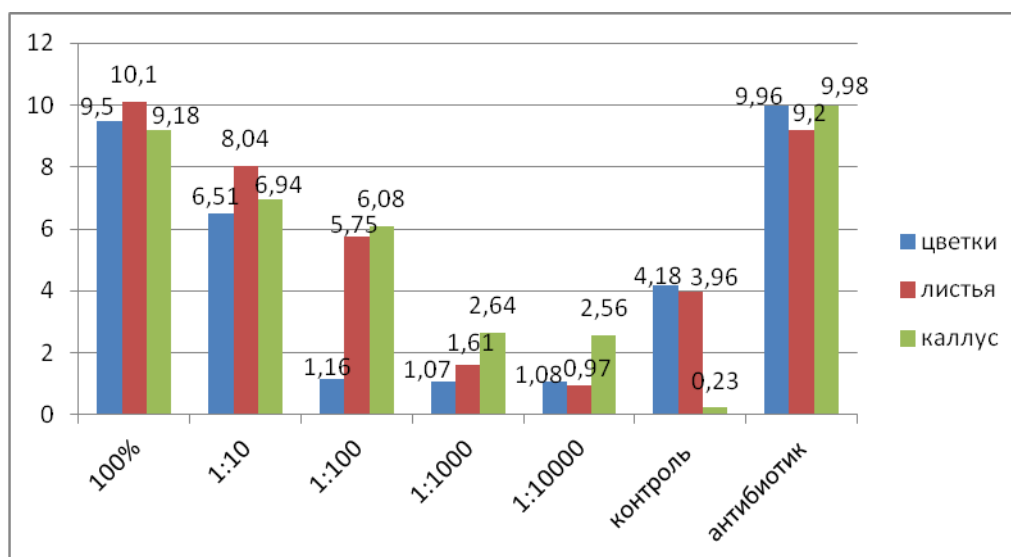


Рис. 1. Сравнительный анализ антимикробной активности экстрактов *B. nigra* из цветков, листьев и каллусной культуры по отношению к *S. Aureus*.

В результате исследования было установлено, что 100% экстракты из каллусной ткани *B. nigra* и все их разведения обладают большей антимикробной активностью по отношению к *E. coli* и *S. aureus*, чем экстракты из цветков и листьев. Следовательно, изучение каллусной культуры *B. nigra* имеет дальнейшие перспективы и может использоваться для получения каллусной ткани в массовом количестве с целью синтеза веществ обладающих антибактериальным действием.

Литература

1. Яницкая, И. Ю. Митрофанова. Состав и содержание фенольных соединений в надземной части белокудренника черного произрастающего в Волгоградской области / Вестник ВолгГМУ – Выпуск 4 (48). – 2013 – С. 70-72.

2. The British Pharmacopoeia / The British Pharmacopoeia Secretariat. – TSO, 2009 – P. 6791–6793.
3. Саакян, Н.Ж., Петросян М.Т., Агаджанян Дж. А. Антибактериальная активность изолированной культуры живучки женеvской *Ajugagenevensis* L // Биологический журнал Армении. – 2008. – №1-2 (60). – С. 60-65.

ОЦЕНКА БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСТЕНИЙ *TULIPA BIEBERSTEINIANA* SCHULT ET SCHULT FIL В ЛОКАЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Глубшева Т.Н.¹, Чернявских В.И.², Думачева Е.В.³, Григоренко С.Е.⁴

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, glubsheva@bsu.edu.ru

2 – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», Россия, г. Москва, chernyavskih@bsu.edu.ru

3 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, dumacheva@bsu.edu.ru

4 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, sgrigorenko@bsu.edu.ru

На территории Белгородской области произрастает один вид из рода *Tulipa*: тюльпан Биберштейна (*Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. Fil). Вид занесен в Красную книгу Белгородской области с категорией редкости 2 «уязвимый» – 2 (УВ). Сокращающийся в численности и в количестве локалитетов евразийский степной вид [5].

Tulipa biebersteiniana Schult. et Schult. fil. – восточноевропейско-азиатский вид, столонообразующий олиго- или поликарпический весенний эфемероид-геофит. Первое описание дано в 1829 году отцом и сыном Шультесами по образцам из Северного Кавказа. Вид получил свое название в честь одного из первых коллекционеров, видного российского ботаника Ф.К.Биберштейна-Маршала, изучавшего флору Кавказа [3].

На протяжении своего ареала вид сильно изменчив и под названием *Tulipa biebersteiniana* упоминаются также как *Tulipa graniticola* (Klok. & Zoz) Klok., *T. hypanica* Klok. & Zoz., *T. ophiophylla* subsp. *bestashica* Klok. & Zoz., *T. hypanica* Klok. & Zoz., *T. ophiophylla* subsp. *graniticola* Klok. & Zoz., *T. quercelorum* (Klok. & Zoz), *T. scythica* (Klok. & Zoz) [6].

Растение *Tulipa biebersteiniana* представлено небольшой луковицей и развивающегося на непродолжительное время (1-1,5 месяцев) побега [1].

Изучение вида проводилось в течении трех лет на территории Ровеньского, Красногвардейского районов. Всего изучено 7 локальных популяций, оценено 20 признаков, собран биологический материал для дальнейших исследований.

Все выявленные популяции по морфологическим признакам относятся к виду *Tulipa biebersteiniana*. Растения высотой 15-30 см. Надземная часть представлена одним листом или побегом с двумя-тремя желобчатыми листьями. Цветок звездчатый одиночный, в бутоне поникающий. Листочки про-

стого околоцветника золотисто-желтые, наружные по внешней стороне с коричневато-зеленым оттенком. Тычинки расположены в два круга, разные по длине [2]. Образует столоны.

Условия произрастания *Tulipa biebersteiniana* – опушка пойменного леса, низина балки, кустарник на вершине балки, обочина новой дороги вдоль леса.

Популяции представлены разновозрастными особями: однолистными (ювенильными, иматурными и виргинильными) и двух- и трехлистными (генеративными и сенильными) растениями [4]. В пяти популяциях преобладает левосторонний возрастной спектр: от 0% до 38% прегенеративных особей. В двух популяциях выявлено преобладание генеративного возрастного спектра (52% и 65%). Изученные нами популяции разные по численности. Отдельные многочисленные, состоят из десятков тысяч и миллионов особей. Другие включают в себя сотню прегенеративных растений, хотя этим популяциям более десятка лет. Средняя плотность составляет 2-11 растений на 1м².

В целом изученные популяции тюльпана Биберштейна находятся в хорошем и отличном состоянии. Полученная информация дополняет сведения о современном географическом распространении и популяционной структуре вида.

Литература

1. Баранова М.В. Многолетние травянистые растения класса Однодольные в коллекции открытого грунта Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. СПб.: изд-во «Росток». 2013. 320 с.
2. Губанов И. А., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Определитель высших растений средней полосы европейской части СССР. М. 1981. 285 с.
3. Иващенко А.А. Тюльпаны и другие луковичные растения Казахстана. Алматы: 2005. 192 с.
4. Кобозева Е.А. Биоморфология и популяционная экология луковичных растений в разных природных зонах Приволжской возвышенности (на примере *Tulipabiebersteiniana* Shult. et Shult. fil. и *Lilium martagon* L.): автореферат дис. ... кбн М., 2010. 21 с.
5. Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, лишайники, грибы и животные. – 2-е официальное издание / общ. науч. ред. Ю.А. Присный. Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2019. 668 с.
6. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995, 992 с.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ЗНАНИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «АРОМАКОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА» В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ФАРМАЦИЯ»

Голяк Н.С.¹, Ковтун Ю.В.¹, Жирова И.В.²

1 – Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», Республика Беларусь, г. Минск, aromastarra@mail.ru

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

Эфирные масла и аромакосметические средства прочно вошли в ассортимент аптечных организаций. Для профессионального, высококвалифици-

рованного и компетентного консультирования потребителей данной группы товаров будущие провизоры должны обладать необходимыми знаниями по направлению «Аромакосметические средства». Помочь пациенту сделать правильный выбор, определиться с рациональным протоколом проведения процедур домашнего ухода, дозированием эфирных масел и т.д. – это непростая, но очень важная задача специалистов аптечных организаций, занимающихся реализацией косметических средств лечебно-профилактического назначения.

Учитывая потребности настоящего времени, в раздел обязательных дисциплин вариативной части профессионального цикла для специальности 1-79 01 08 «Фармация» была включена дисциплина «Аромакосметические средства». На кафедре фармацевтической технологии УО «Белорусский государственный медицинский университет» разработана учебная программа данной дисциплины.

«Аромакосметические средства» – учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания об изыскании, составе, свойствах, применении, контроле качества средств натуральной косметики с эфирными маслами. Всего на изучение учебной дисциплины отводится 40 академических часов. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 10 часов лекций, 16 часов лабораторных занятий, 14 часов самостоятельной работы студента. Текущая аттестация проводится в соответствии с учебным планом по специальности в форме зачета (5 семестр). Содержание учебной программы соответствует уровню подготовленности студентов к изучению данной дисциплины. Предлагаемая тематика лекционных и лабораторных занятий, а также их последовательность и распределение бюджета учебного времени позволяет обеспечить оптимальное усвоение дисциплины.

Учебная программа по учебной дисциплине «Аромакосметические средства» направлена на изучение новейших научных данных по трем перспективным и актуальным в настоящее время направлениям:

- использование природных базисных и эфирных масел для натурального ухода за кожей, волосами и ногтями;
- профилактика и лечение косметических недостатков кожи и ее придатков посредством использования органических косметических средств;
- безмедикаментозное регулирование психоэмоционального состояния человека, что является одним из важнейших факторов не только для поддержания молодости и красоты кожи, но и здоровья организма в целом.

Основная цель преподавания и изучения учебной дисциплины «Аромакосметические средства» состоит в формировании у студентов и приобретении ими научных знаний о номенклатуре и характеристиках эфирных и жирных масел, показателей их качества; основных принципах разработки составов аромакомпозиций; правилах дозирования эфирных масел; особенности применения аромасмесей; характеристиках и техниках проведения аромапроцедур в домашних условиях и в условиях косметического салона; технологии аромакосметических средств различной формы выпуска.

В результате изучения учебной дисциплины «Аромакосметические средства» студент должен знать: основные термины и понятия ароматерапии; физиологию обонятельной системы, теории восприятия запахов; номенклатуру, основные свойства, показания и противопоказания к применению эфирных и жирных масел; основные принципы разработки состава и методик использования косметических аромасмесей различной направленности действия; характеристику и технику проведения аромапроцедур; основные принципы дозирования эфирных масел; особенности технологии аромакосметических средств различной формы выпуска.

По окончании изучения дисциплины будущий провизор должен уметь разрабатывать оптимальный состав аромасмеси заданного терапевтического действия с учетом индивидуальных особенностей пациента; разрабатывать рациональный протокол проведения процедур; выбирать наиболее оптимальную технологическую схему получения аромакосметических средств различной формы выпуска.

К приобретенным навыкам следует, прежде всего, отнести создание индивидуальных составов аромакосметических средств для профилактики и лечения косметических недостатков и патологических состояний кожи и ее придатков; комплексный подход для ускорения наступления положительного косметического эффекта и полного выздоровления; регулирования психоэмоционального состояния человека посредством использования эфирных масел.

Содержание учебной программы соответствует требованиям образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-79 01 08 Фармация» квалификации «Провизор» (ОСВО 1-79 01 08-2013) и способствует достижению общей цели подготовки специалиста: формирование профессиональных компетенций для работы в фармацевтическом секторе здравоохранения и фармацевтическом производстве.

КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА АЛГОРИТМОВ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ

Гончарова Э.А.

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: e.goncharova@vir.nw.ru

Саморегуляция растением своих функций в онтогенезе обнаруживается в сложных взаимодействиях двух важнейших процессов – роста и развития – и имеет присущие ему особенности на уровне отдельно взятой особи и на уровне их сообщества в популяции (посеве).

Саморегуляция растениями своих функций направлена на реализацию генотипом генетически детерминированной стратегии собственного жизненного цикла и осуществляется благодаря запрограммированной многовари-

антности путей «достижения конечной цели» обеспечивающим успешное завершение жизненного цикла.

подавляющее большинство хозяйственно-ценных признаков растений являются количественными, наследственный контроль их подчиняется более сложным закономерностям.

Проявление таких признаков как потенциальный и реальный уровень продуктивности, адаптивность к различным факторам среды, ценоотические эффекты и ряд других свойств сорта прогнозируются успешнее с позиций функционирования эколого-генетических систем у растений.

Отзывчивость сортов на удобрения имеет значительные генотипические различия, обусловленные разными блоками, генетически детерминирующими отдельные этапы многоступенчатого процесса поглощения, транспортировки и утилизации минерального питания растений. Причем степень реализации генетически обусловленного уровня отзывчивости сорта на удобрения сильно зависит от сочетания других факторов среды, т.е. обладает большей дисперсией эффектов взаимодействия генотип-среда.

Значительная роль в реакции на удобрения принадлежит и взаимодействию корневого (минерального) и фотоассимилирующего (воздушного) питания в общей трофической системе растений, претерпевшей в ходе эволюционного процесса серьезные геномные преобразования.

СОСТОЯНИЕ ЭНТОМОФИЛЬНОЙ ФАУНЫ НА ПОСЕВАХ *HYSSOPUS OFFICINALIS* L. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ЭКОТОПА

**Горбачева А.А.¹, Воробьева О.В.¹, Чернявских В.И.^{1,2},
Думачева Е.В.¹, Королькова С.В.¹, Коряков Д.П.³,
Филатов С.В.¹, Сотникова Е.Б.¹**

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

2 – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», Россия, г. Москва.

3 – Департамент агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области, Россия, г. Белгород

Hissoopus officinalis L. в последние годы становится популярной медоносной культурой в Белгородской области. Это эфиромасличное растение с ветвистыми четырехгранными прямостоячими стеблями, высотой 30-50 см. Имеет мелкие ланцетообразные листья, расположенные супротивно, и яркие неправильные двугубые цветки. Вид выращивается как лекарственное и эфиромасличное растение. Широко используется в пищевой индустрии и парфюмерии, а также является отличным медоносом [1].

Цель работы: изучить видовое разнообразие и численность видов – потенциальных опылителей на семенных посевах *H. officinalis* в различных экотопах под действием обработки инсектицидом.

Исследования проводились в Белгородской области. Белгородская область находится в пределах Среднерусской возвышенности и входит в состав Центрального федерального округа РФ. Область является маловодной территорией Российской Федерации, т.к. только 1 % ее площади составляют водные ресурсы.

Исследования энтомофауны энтомофильных растений проводились в последнюю декаду июля – первую декаду августа 2017–2019 гг. в Чернянском и Новооскольском районах Белгородской области. Изучали видовой состав опылителей *H. officinalis* и его изменение в зависимости от уровня инсектицидной нагрузки. Сбор насекомых проводили на посевах, обработанных инсектицидами и полях, не содержащих данных ядов (контрольные поля) по стандартным методикам [2-4].

В полевых сборах с посевов *H. officinalis* L. присутствовали насекомые-опылители, вредители и энтомофаги. Насекомые-опылители представлены тремя семействами – *Hymenoptera*, *Diptera* и *Lepidoptera*.

В качестве вредителей выступают виды насекомых: *Tettigonia viridissima* и *Etiella zinckenella* Tr. Бабочка *E. zinckenella*, скорее всего, выступает как насекомое-опылитель. Такое же значение имеет и *Vanessa acardui*. Бабочки отнесены нами к возможным опылителям, тогда как их личинки поражают растения.

Наиболее редким видом на обработанных инсектицидом полях *H. officinalis* оказалась журчалка цветочная (*Myathropa florea*). Ее встречаемость при пересчете на общую площадь оказалась всего $0,1 \pm 0,01$ экз./1 м².

Рассчитав индекс Жаккара для потенциальных видов-опылителей энтомофильных культур в обоих исследованных районах, выяснили, что фауны опылителей в Чернянском и Новооскольском районах идентичны (индекс Жаккара равен 1).

Согласно нашим наблюдениям в сборах, полученных после инсектицидной обработки полей иссопа, снизилось как количество экземпляров насекомых, так и их видовой состав. Однако, вычислив индекс Жаккара для обработанных и необработанных полей *H. officinalis*, получили значение 0,7. Это указывает на два возможных варианта: 1) речь может идти о быстром восстановлении энтомофильной фауны; 2) свидетельствует о невосприимчивости отдельных видов к инсектицидной обработке. И первое, и второе, в конечном итоге, обеспечивают сохранение как численности потенциальных опылителей, так и их видовое разнообразие.

Изучение видового разнообразия и численности видов – потенциальных опылителей на семенных посевах *H. officinalis* выявило наличие на данной энтомофильной культуре 16 видов насекомых, принадлежащих к четырем семействам отряда *Hymenoptera* (*Megachilidae*, *Apidae*, *Halictidae* и *Vespidae*) двум семействам отряда *Diptera* (*Syrphidae* и *Stratiomyidae*) и одному семейству отряда *Lepidoptera* (*Lycaenidae* и *Nymphalidae*).

Инсектицидная обработка в целом не значительно влияла на общую численность опылителей, но изменяла видовой состав опылителей и их численность на площади поля, однако наиболее сильно повлияла на распростра-

ненность вида *Megachilida*. В сборах, выполненных на посевах иссопа лекарственного, обработанного инсектицидами не выявлено ни одного экземпляра. Опыление происходило только за счет активной работы медоносной пчелы.

Литература

1. Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Tokhtar V.K., Tokhtar L.A., Pogrebnyak T.A., Horolskaya E.N., Gorbacheva A.A., Vorobyova O.V., Glubsheva T.N., Markova E.I., Filatov S.V. // International Journal of Green Pharmacy. 2017. V. 11. № 3. P. 476–480.
2. Пасенко Ю.А. // Экология. 1972. № 1. С. 89–95.
3. Попов И.Б. // Защита растений от вредных организмов. 2019. С. 216–218.
4. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ЧИСЛЕННОСТИ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ *M. SATIVA*

Горбачева А.А.¹, Воробьева О.В.¹, Чернявских В.И.^{1,2},
Думачева Е.В.¹, Королькова С.В.¹, Щедрина Ю.Е.³, Бирюков Д.В.¹

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

2 – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», Россия, г. Москва

3 – Департамент агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области, Россия, г. Белгород

Актуальным является вопрос о взаимоотношении между энтомофильными растениями и их опылителями, что приобрело особенное значение в последние десятилетия, в связи с массовым употреблением в растениеводстве инсектицидов [1,2].

В последние десятилетия энтомофильная фауна испытывает сильный пресс со стороны человека, что приводит к снижению, а иногда и к полному уничтожению их популяций в некоторых районах [3].

Цель исследования: изучить состояние и динамику энтомофильной фауны семенных посевов *Medicago sativa* L. в агроландшафтах Белгородской области при использовании инсектицидов и без нее.

Видовой состав опылителей изучали в 2017–2019 гг. Исследования проводили в последнюю декаду июля – первую декаду августа в Чернянском и Новооскольском районах Белгородской области на полях ЗАО «Краснояржужская зерновая компания» и ЗАО «Новооскольская зерновая компания». Материалом для научно-исследовательской работы послужили сборы насекомых, произведенные в период массового цветения *M. sativa*. Сбор насекомых проводили на посевах, обработанных инсектицидами («Би 58 новый» в дозе 1,2 л/га в фазу бутонизации) и на полях, не подвергавшихся обработке инсектицидами (контрольные поля) по стандартным методикам [4-6]. Для об-

работки результатов использовались компьютерные программы Excel 7.0 и Statistica 6.0.

В сборах с семенных посевов *M. sativa* большая доля вредителей, около 64 %, принадлежала таким насекомым, как *Phytonomus variabilis* Herbst, *Adelphocoris lineolatus* Goeze и *Bruchophagus roddi* Guss. Несколько меньшее количество – 36 % – обнаружено *Tychius medicaginis* Brisoutde Barneville, *Aphis craccivora* Koch. и *Bruchophagus roddi* Guss.

Установлено, что 17 % видов возможных опылителей относятся к семейству *Megachilidae*, они преобладают также по численности особей.

Пик численности большинства пчелиных приходится на конец июня-начало июля, когда наблюдается массовое цветение люцерны и других энтомофильных растений различных семейств.

Особенности строения цветков люцерны вынуждают *A. mellifera* производить только сбор нектара. Опыление растений – сопутствующее явление. При этом пчелам приходится просовывать хоботок к нектарникам сбоку венчика, в связи с чем только изредка затрагивается «лодочка». Таким образом, вскрывается от 2-х до 6 %, максимально – до 15 % посещаемых цветков. Более того, *A. mellifera* посещает поля люцерны только при условии достаточной нектарности цветов.

Для характеристики энтомофауны семенных посевов *M. sativa* определили численность насекомых на единицу площади. На исследуемых посевах, на которых не применялись инсектициды численность особей насекомых, являющихся потенциальными опылителями из всех перечисленных групп составили: 1 поле – $55,2 \pm 1,12$ особи на 1 м^2 ; 2-е поле – $46,4 \pm 0,07$; 3-е поле – $63,8 \pm 0,20$ и 4-е поле – $41 \pm 0,51$ особь на 1 м^2 . В среднем $51,6 \pm 0,51$ особей на 1 м^2 приходится на необработанные поля семенной люцерны.

По видовому составу во всех сборах с люцерны обнаружилось явное превосходство в численности *Hymenoptera*. Так *A. mellifera* имела среднюю численность $2,0 \pm 0,30$ особи на 1 м^2 ; *M. rotundata* – $3,0 \pm 0,41$; *X. osmia*; *Bombus pascuorum*, *B. fragrans*; *Vespula vulgaris* и *R. idescanus* – имели численность – $0,5 \pm 0,10$; $2,0 \pm 0,42$; $0,2 \pm 0,14$; $3,0 \pm 0,52$ и $0,2 \pm 0,11$ экземпляра на 1 м^2 , соответственно. Наименьшее количество особей было представлено *Lepidoptera* – $0,1 \pm 0,09$ экземпляр на 1 м^2 .

При пересчете полученных выборок после обработки инсектицидом «Би58 новый» установили, что общее количество всех потенциальных особей-опылителей на семенных посевах люцерны сократилось до $27,9 \pm 0,22$ на 1 м^2 . При этом количество особей некоторых видов на 1 м^2 несколько увеличилось. Например, после обработки данным препаратом, встречаемость некоторых видов семейства *Syrphidae* – *Chrysotoxum* и *Volucella pellucens* – несколько увеличилась – $0,5$ и $0,7$ особей на 1 м^2 , соответственно. Этот показатель у *A. mellifera* и *V. vulgaris* не изменился. Так, *A. mellifera* встречалась примерно $2,0 \pm 0,23$ особи на 1 м^2 , а *V. vulgaris* – $3,0 \pm 1,52$ экземпляра на 1 м^2 .

Однако при сравнении фаун опылителей с люцерновых полей, обработанных и необработанных участков между собой, индекс Жаккарда составил $0,5$, что показывает 50%-ное совпадение видов опылителей.

Литература

1. Alexander B.A., Michener C.D. // Univ. Kansas Sci. Bull. 2015. № 11. P. 377–424.
2. Dikmen F. // Turkish Journal of Zoologi. 2011. № 4. P. 537–550.
3. Козин Р.Б. // Пчеловодство. 2011. № 10. С. 20–21.
4. Пасенко Ю.А. // Экология. 1972. № 1. С. 89–95.
5. Попов И.Б. // Защита растений от вредных организмов. 2019. С. 216–218.
6. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. 424 с.

ОПТИМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ БЕНТОНИТОПОДОБНОЙ ГЛИНЫ СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ

Горбунова Н.М., Везенцев А.И.

Белгородский национальный исследовательский университет НИУ «БелГУ», Россия,
Белгород, natrase@mail.ru

В процессе развития индустриализации происходит неуклонное загрязнение водных ресурсов. Поэтому важным этапом жизнедеятельности человека является доступ к чистой питьевой воде. Одним из основных способов тонкой очистки воды является адсорбция, с помощью которой возможно очистить воду от ионов тяжелых металлов и органических загрязнений [1]. Bentonitopodobnaya глина, содержащая не менее 60 масс. % монтмориллонита, – это эффективный адсорбент ионов Cu^{2+} , Pb^{2+} , Ni^{+} , Cd^{2+} . Чаще всего монтмориллонит содержащая глина находится в тесном взаимодействии с другими породами, что требует ее очистки от примесей других минералов. Кроме этого в межслоевом пространстве монтмориллонита присутствуют ионообменные катионы, которые в свою очередь могут «тормозить» процесс адсорбции. С целью повышения увеличения адсорбционной эффективности проводят модифицирование минерала различными растворами кислот и/или солей. Продолжительность взаимодействия бентонита и указанных растворов, соотношение твердой и жидкой фаз, концентрации кислот и солей чаще всего определяется эрудицией и интуицией исследователя. Мы предлагали провести моделирование процесса обмена катионов при модифицировании монтмориллонит содержащей глины серной кислотой в зависимости от ее концентрации и времени воздействия. Данные по изменению содержания катионов в глине месторождения «Поляна» Шебекинского района Белгородской области приведены в таблице.

В качестве критерия адсорбционной способности полученного вещества нами принято минимальное содержание обменных катионов, согласно выражению:

$$P_{min} = \min (P_{i,j}^{Na} + P_{i,j}^{K} + P_{i,j}^{Ca}), (1)$$

где: P – содержание обменных катионов; i – номер строки массива значений содержания обменных катионов, отражающий содержание кислоты в масс. %; номер столбца массива, отражающий время модифицирования.

Таблица – Изменение содержания катионов в используемой глине

№ п/п	Химический элемент	Содержание катионов в обогащенной глине, масс. %	10 % H ₂ SO ₄ 1 час	20 % H ₂ SO ₄ 1 час	30 % H ₂ SO ₄ 1 час	10 % H ₂ SO ₄ 6 часов	20 % H ₂ SO ₄ 6 часов	30 % H ₂ SO ₄ 6 часов
1	Na ⁺	3,81	3,04	1,81	1,61	0,21	0	0
2	K ⁺	2,64	2,61	2,52	2,42	1,65	1,58	1,34
3	Ca ²⁺	3,92	2,39	1,59	1,04	0,51	0,21	0

Для более наглядного представления построены трёхмерные графики представленных экспериментальных результатов, как это показано на рис.

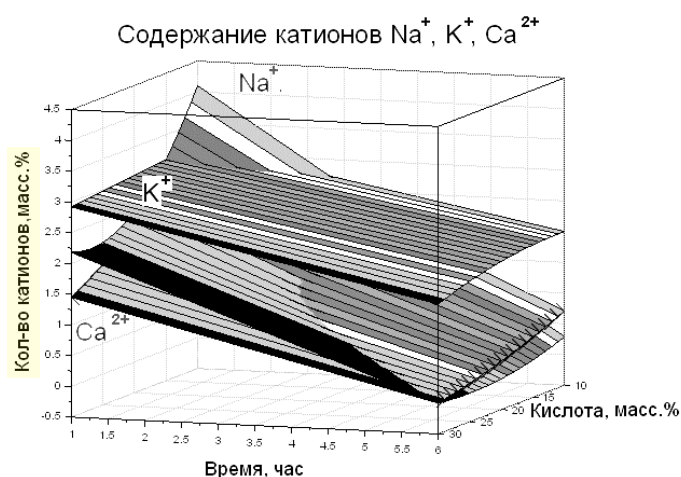


Рис. Изменение содержания обменных катионов в зависимости от времени модифицирования и концентрации кислоты

Воспользовавшись методом наименьших квадратов для поиска функциональных зависимостей изменения количества катионов Na⁺, Ca²⁺, K⁺ в крайних точках соотношения жидкой и твёрдой фаз, в качестве исходного используем следующее выражение:

$$P = (k_1 - k_2 \cdot x) \cdot (k_3 - x)^2, \quad (2)$$

где x – концентрация кислоты, масс. %

Макрос для поиска коэффициентов выражения для натрия, разработан авторами [2].

Проведя необходимые вычисления, были получены оптимальные условия модифицирования, а именно 4 часа 58 минут и 30 масс. % H₂SO₄.

Таким образом можно с уверенностью резюмировать, что реализованное моделирование в ходе проведения химических экспериментов дает более ясную картину для последующей работы.

Литература

1. Н.М. Горбунова, А.И. Везенцев, Международная научно-техническая конференция «Инновационные пути решения актуальных проблем природопользования и защиты окружающей среды». (Алушта, 4–8 июня, 2018г.) Белгор. гос. технол. ун-т.; – Белгород, 2018. – Ч. II. С. 50-55,

2. Свидетельство РФ №2019667682, 26.12.2019 г. М.С. Чепчуров, И.А. Тетерина, А.И. Везенцев, Н.М. Горбунова// Программа обработки экспериментальных данных с поиском оптимального состава химических смесей.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА МУЗЕЯ ПРИРОДЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНКЛЮЗИВНОЙ КУЛЬТУРЫ У БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

Гречитаева М.В.¹ Колокольцева М.А.²

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, grechitaeva@bsu.edu.ru

2 – Астраханский государственный университет, Россия, г. Астрахань, marionella68@mail.ru

Особенностью экологического образования в современном мире является его доступность для людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Россия включилась в освоение мирового опыта инклюзивного образования, формирования инклюзивной культуры у обучающихся [1; 2; 3]. Под инклюзивной культурой мы понимаем совокупность ценностей и коммуникативных умений личности, обеспечивающих процесс взаимодействия в инклюзивной среде.

Музей как культурно-образовательный центр представляет собой образовательную среду, формирующую у ребенка представления о мире, а музей природы, в частности, дает возможность для развития способностей к наблюдению, систематизации информации, позволяет закладывать основы экологической культуры, оказывает мощное развивающее воздействие.

Гипотеза исследования: формирование инклюзивной культуры у будущих педагогов в музее природы будет успешным, если: обычных студентов и студентов с ОВЗ объединить научно-исследовательской, проектной деятельностью; познакомить их с особенностями людей с ОВЗ; разработать технологию проведения экскурсий для посетителей с ОВЗ.

Исследование проводилось на базе экспозиционно-выставочного центра «Природа Белогорья» Белгородского государственного национального исследовательского университета и Астраханского государственного университета. В эксперименте приняли участие 115 студентов 4 курса – по направлению подготовки «Биология» и 3 курса – «Педагогическое образование». Диагностический инструментарий – на основе работ А.А. Синявской [4]. Разработана и проведена анкета, включающая вопросы на выявление отношения студентов к инклюзивному образованию и их видения способов взаимодействия с посетителями музея с ОВЗ.

Количественный и качественный анализ результатов анкетирования показал следующее. В целом студенты положительно относятся к людям с ОВЗ – 70 чел. (60,9%). При этом 28 чел. (24,3%) не определились в своем отношении к людям с ОВЗ и возможности взаимодействия с ними в жизни. К сожалению, 17 студентов (14,8 %) негативно относятся к инклюзивному об-

разованию, т.к., имели отрицательный опыт взаимодействию с людьми с ОВЗ. Обзорную экскурсию для людей с ОВЗ предложили 69 чел. (60 %); 40 чел. (34,8 %) – тематическую экскурсию, а 6 (5,2%) – организацию кружковой работы.

Разработана технология использования потенциала музеев природы в процессе инклюзивного образования, включающая: объединение студентов с различными возможностями здоровья в исследовательские группы, ознакомление будущих педагогов с особенностями людей с ОВЗ, обучение студентов проведению экскурсий для посетителей с ОВЗ.

Подтвержден огромный научно-познавательный потенциал музеев природы для активизации интереса студентов с различными возможностями здоровья к изучению природы, экологии.

Условия музея позволяют реализовать групповые формы организации образовательного процесса, направленного на исследование объектов окружающего мира, представленных в виде диорам, моделей биогеоценозов, био-групп.

Проведение экскурсий для посетителей с ОВЗ способствовало приобретению студентами витagenного опыта взаимодействия и общения с «особыми» людьми, формированию у них инклюзивной культуры.

Литература

1. Шевелева Д.Е. Особенности организации инклюзивного образования в России и за рубежом (компаративистское исследование) // Проблемы современного образования 2014. № 5. С. 105-115.
2. Winter E. Literature Review of the Principles and Practices relating to Inclusive Education for Children with Special Educational Needs / Eileen Winter, Paul O'Raw // National Council for Special Education URL: <http://www.ncse.ie>.
3. Лозовская М.В., Белянина Л.А., Колокольцева М.А., Смирнова Н.В. Разработка модели методики адаптации образовательного процесса для студентов с ОВЗ // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 9-5. С. 24-26.
4. Синявская А.А. Инклюзивная культура педагога // Культурологический подход в формировании общепрофессиональных компетенций студентов: сб. науч. тр. Тольятти, 2017. С. 72-78.

ВЛИЯНИЕ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МИКРОЗЕЛЕНИ

**Гришин А.П., Гришин А.А., Семенова Н.А.,
Гришин В.А., Князева И.В., Дорохов А.С.**

Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Россия, Москва, natalia.86@inbox.ru

В последние годы появился новый тренд в питании – употребление в пищу спраутса (пророщенные семена) и микрозелени (молодые зеленые побеги с длиной до 15 см в зависимости от культуры) для обогащения пищевого рациона минеральными веществами и витаминами [1]. Микрозелень бога-

та хлорофиллом, который укрепляет иммунитет и способствует заживлению ран, является природным онкопротектором [2].

Традиционный способ получения микрозелени – выращивание в грунте. При промышленном выращивании применяют бессубстратную технологию – аэропонику или гидропонику [3]. Однако гидропонный раствор практически не обогащается кислородом, что приводит к развитию патогенной микрофлоры. Кислород стимулирует прорастание семян, повышает интенсивность аэробных процессов, активизирует действие оксидаз, повышая дыхательную активность митохондрий для получения энергии в процессе дыхания.

Для исследования влияние растворенного кислорода на продуктивность микрозелени разработан испытательный стенд (рис. 1), имеющий 3 независимых отсека для проведения сравнительного анализа выращивания с возможностью газового насыщения корневой зоны:

- 1 (контроль) – без насыщения (концентрация кислорода 1,32 мг/л);
- 2 – насыщение воздухом (концентрация кислорода 6,14 мг/л);
- 3 – насыщение кислородом (концентрация кислорода 14,68 мг/л).

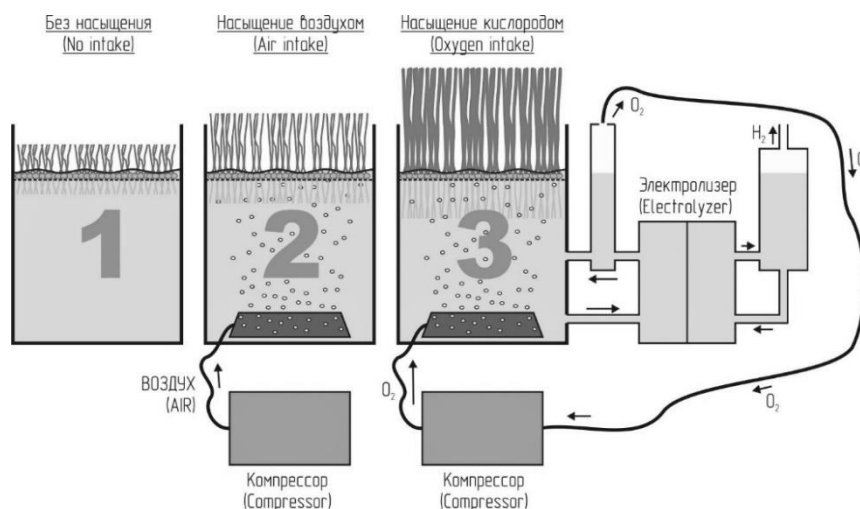


Рис. 1. Схема стенда

В основании емкостей 2 и 3 имеются аэрационные распылители, через которые в емкость 2 к корням растений компрессором подается окружающий воздух, а в емкость 3 – кислород, получаемый в мембранном электролизере. Использование электролизера является безопасным и может быть применено для выращивания микрозелени или получения спрута как в серийных установках, так и в бытовых условиях.

В каждый отсек исследовательского стенда, закладывали в первой серии опытов по 1000 семян пшеницы яровой сорта «Иволга», во второй серии опытов – по 100 семян чечевицы сорта «Аида». Через 7 дней культивирования производили отбор проб по 10 растений для учета параметров роста, определения сухой массы пробы и количественного содержания пигментов методом спектрофотометрии.

Увеличение концентрации кислорода оказало существенное влияние на развитие корневой системы обеих культур. Установлено, что увеличение концентрации кислорода способствовало скорейшему нарастанию корневой

системы, а для чечевицы, имеющей стержневой корень, стимулировало образование корней 2 порядка. Увеличение всасывающей поверхности ускорило развитие надземной части растений: средняя по повторностям высота растений пшеницы увеличилась на 29% с аэрацией воздухом и на 64% при кислородном насыщении, средняя высота растений чечевицы соответственно на 64% и 91%. Средняя по повторностям сырая масса надземной части растений пшеницы увеличилась на 21% в варианте с аэрацией воздухом и на 56% при насыщении кислородом, чечевицы соответственно на 57% и 77%, при этом потери в процентном содержании сухого вещества незначительны (1-2%), в связи с этим разработанный метод выращивания микрозелени не приводит к потере качества продукции.

Концентрация кислорода в воде оказала существенное положительное влияние на содержание хлорофилл *a* в микрозелени пшеницы, но не оказала достоверного влияния на концентрацию хлорофилла *b* и каротиноидов. Наибольшее содержание всех 3 пигментов в растениях чечевицы наблюдалось в варианте с аэрацией воздухом, что позволяет сделать вывод, как при недостатке, так и при избытке кислорода в воде отрицательно сказывалось на исследуемых показателях.

Литература

1. Макеева Т.И. Пророщенное зерно. Живой продукт в домашних условиях // Конкурентоспособность территорий: материалы XXII Всерос. экон. форума молодых ученых и студентов (Екатеринбург, 22-26 апреля 2019 г.): [5 ч.]. 2019. Ч. 1. С. 197-190.
2. Степанова Н.Ю. Исследование свойств и применение растительных пигментов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. №41. С. 56-64.
3. Тимакова Р.Т., Макеева Т.И. Особенности технологии выращивания микрозелени пшеницы и расторопши пятнистой // E-FORUM, 2020. №1. С. 79-89.

ВАЛИДАЦИЯ КУЛОНОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДИК КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Губский С.М.¹, Жилиякова Е.Т.²

1 – Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина, Харьков, s.gubsky@hduht.edu.ua

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, ezhilyakova@bsu.edu.ru

Согласно требований Европейской Фармакопеи все аналитические методики и испытания контроля лекарственных средств, включенные в нормативные документы, должны быть валидированы. В целом валидация всегда охватывает два аспекта: 1) сущность проблемы и требования к данным; 2) сущность методики и ее возможности. Конечная цель данной процедуры предполагает доказательство пригодности методик для решения предполагаемой задачи фармаанализа. Этапы стандартизованных процедур валидации достаточно подробно освещены в литературе [1] для наиболее часто используемых фармакопейных методов, какими являются хроматография, спектро-

фотометрия и титриметрия. Среди титриметрических методик наиболее разработанными являются методики прямого кислотно-основного титрования. Однако, визуальная индикаторная фиксация конечной точки титрования и необходимость предварительной стандартизации титранта, увеличивающая время анализа, относятся к известным недостаткам этого метода. С этой точки зрения, экспресс-методики метода гальваностатической кулонометрии как метода с высокой точностью результатов порядка 0.01–0.001%, недостижимой для других методов [2]; отсутствием необходимости стандартизации титранта; высокой экспрессностью и низкими экономическими параметрами аппаратного оформления придают этому методу явные преимущества для проведения рутинных измерений. В последние десятилетия наметилась положительная динамика в использовании этого метода титрования в фармацевтическом анализе [3].

Целью настоящего сообщения является рассмотрение круга проблем, связанных с валидацией методик количественного анализа лекарственных средств методом гальваностатической кулонометрии.

В качестве основного примера, рассмотрена валидация методики количественного определения содержания действующего вещества в субстанции L-цистин и лекарственном препарате «Елтацин» (№ ЛС-000499 от 21.06.2010, Биотика МНПК (Россия)). Методика основана на гальваностатическом кулонометрическом титровании L-цистина электрогенерированным хлором в кислой среде с потенциометрической точкой титрования. В процессе разработки методики были оптимизированы условия электрогенерации титранта с минимальной погрешностью определения: фоновый электролит – 0,5 моль / л раствор серной кислоты и 2,0 моль / л хлорида натрия, силу тока $I = 2-3$ мА [4].

Осуществлена процедура валидации разработанной методики количественного определения действующего вещества L-цистина по следующим параметрам: рабочий диапазон с границами определения, специфичность, правильность и прецизионность, а также дополнительно оценены пределы обнаружения и предел количественного определения. Показано, что предложенная методика позволяет получать достаточно точные (правильные и воспроизводимые) результаты определения содержания действующего вещества как в субстанции L-цистина, так и в таблетках «Елтацин».

Обсуждаются некоторые отличительные аспекты стандартизированной процедуры проведения валидации аналитических методик данным видом титрования.

Reference

1. Аналитическая химия в создании и контроле качества лекарственных средств: в 3-х томах / под ред. В.П. Георгиевского. Харьков: изд. «НТМТ», 2011. Т.3. 520 с.
2. Новый справочник химика и технолога. Аналитическая химия. Ч. 1. С.-Пб.: АНО НПО «Мир и Семья», 2002. 964 с.
3. Абдуллина С.Г., Лира О.А., Агапова И.К. и др. Кулонометрический анализ лекарственных средств и лекарственного растительного сырья // Фармация. 2014. №3. С.3-5.
4. Blazheyevski M., Gubskii S. Coulometric determination of L-cystine by oxidation reaction with electrogenerated chlorine, VIII Український з'їзд з електрохімії (Львів, 4–7 червня

ОЦЕНКА ПАЦИЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА УСЛУГ В АПТЕКЕ

Губский С.М.¹, Жирова И.В.²

1 – Харьковський державний університет харчової та торгівельної справи, Україна, Харків, s.gubsky@hduht.edu.ua

2 – ФГАОУ ВО «Белгородський державний національний дослідницький університет», Росія, г. Белгород, zhirova@bsu.edu.ru

В сьогоднішніх реаліях перспективний, пацієнт-орієнтований сервіс, являючийся професійною основою належної аптечної практики [1], можливий в межах фармацевтичної допомоги (ФП) [2]. Цей підхід послідовно реалізує ідею про менеджмент лікарської терапії як раціональному процесу, направляючи діяльність провізора на визначення, рішення та запобігання проблемам, пов'язаним з використанням лікарських засобів. Правильність виконання вказаних процесів, потребує змін парадигми професійної практики провізора, а також наявності інструменту для оцінки правильності виконуваних заходів щодо досягнення цілей. У роботі [3] була розроблена шкала оцінки професійного поведіння провізора за відповідністю елементам процесу надання фармацевтичної допомоги під назвою Behavioral Pharmaceutical Care Scala (BPCS). Оціночна шкала базувалася на результатах проведеного опитування та дозволяла вивчити вплив різних факторів на процес надання ФП на кінцевий результат.

Метою цього дослідження було проведення аналогічного пробного дослідження по оцінці діяльності практикуючих провізорів, підвищуючих свій рівень знань в межах системи післядипломної освіти. У дослідженні був використаний модифікований варіант анкети [3], адаптований з урахуванням законодавчих відмінностей, термінології та практичних аспектів України. Анкета складалася з двох частин: перша з 15 питань, стосуючихся до вивчення демографічної інформації про респондентів та особливостей діяльності аптечних закладів, в яких працювали респонденти; друга з 36 питань по трьох основних напрямках ФП: надання пацієнт-орієнтованого комплексу послуг в аптеці; професійне взаємодія з іншими працівниками системи охорони здоров'я, якщо таке взаємодія входить в сферу компетенцій провізора; використання інструментів ФП. Для аналізу поведінкових аспектів провізора використовували 14 підшкал, що дозволяють виділити в процесі надання ФП ряд операційних процедур. Бали представленої шкали BPCS ранжувалися від мінімальної величини 16 до максимальної 180. Пробна вибірка дослідження складала 500 осіб.

Результати опитування були оброблені за допомогою пакету IBM SPSS STATISTIC v.20. Проведена статистична оцінка даних опитування

позволила получить результаты: рассчитанный коэффициент альфа Кронбаха на уровне 0,875 подтверждает валидность данных; оценка надежности как меры внутренней согласованности результатов с изучением корреляции по Спирмену показала наличие 7 пунктов анкеты подшкалы «документация» со значением величины корреляции единичный пункт – общий результат менее величины 0,3. Исключение этих пунктов из дальнейшего рассмотрения как деятельности, отсутствующей в работе провизора в стране, позволило увеличить надежность анкеты (альфа Кронбаха 0,908). Изучение валидности полученных результатов проводили в рамках факторного анализа. Редукцию данных проводили по методу выделения главных компонентов с варимаксом вращения. Для выделения главных компонентов применяли два подхода: критерий Кайзера и каменной осыпи. Полученные таким способом результаты, указывают о присутствии 3 факторов, влияющих на результат анкетирования. Это соответствует трем априорным факторам, положенными в основу разработанной анкеты.

Полученные результаты анкетирования по шкале ВРСС для выборочной группы, приведенные к единому знаменателю, использовали для сопоставления с аналогичными более масштабными исследованиями, проведенными в других странах (15 стран) для анализа тенденции развития. Полученный средний результат по исследованной выборке находился на уровне европейских стран и значительно отставал от родоначальников концепции ФП США. Был проведен анализ влияния различных демографических и структурных факторов на полученный результат.

В целом, следует отметить о возможности применения шкалы ВРСС как инструмента оценки для корректировки деятельности провизора на соответствие профессиональной практике ФП, а также учета полученных тенденции в системе профессионального обучения.

Литература

1. Foppe van Mil J.W. A Review of Pharmaceutical Care in Community Pharmacy in Europe / Foppe van Mil J.W., Schulz M. // Harvard Health Policy Review. – 2004.- Vol. 7, № 1, Spring 2006. – P. 155–168.
2. Strand L., Cipolle R., Morley P. Pharmaceutical Care Practice: The Patient-Centered Approach to Medication Management. – 3 Ed. – New York: McGraw Hill Medical, 2012. – 704 P.
3. Odedina F. Behavioral Pharmaceutical Care Scala for Measuring PharmacistsActivities/ Odedina F., Segal R. // Am. J. Health-System Pharmacists. – 1996. – v.53. – P. 855-865.

ПЕРСПЕКТИВА РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ЛАКТОФЕРРИНА

Гуляева В.Э.¹, Жиликова Е.Т.¹

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

Проблема нарушений функции опорно-двигательного аппарата у животных является одной из актуальных проблем в ветеринарной медицине, обусловленной частотой встречаемости заболевания [1].

Основными причинами заболеваний являются закрытые и открытые механические повреждения, острогнойные воспалительные процессы, локализующиеся вблизи кости, которые приводят к развитию патологических процессов в надкостнице, компактной части кости, эндосте или костном мозге. Значительное механическое воздействие может вызывать перелом костей. Основная причина переломов представляет собой многофакторное заболевание, сопровождающееся снижением минеральной плотности костной ткани и ее прочности, а также нервно–мышечной недостаточностью, что в совокупности повышает риск падений. Хотя считается, что степень хрупкости костей определяется в первую очередь общей массой костной ткани [2].

Ведущие ветеринарные травматологи России отмечают, что лечение животных с нарушением опорно-двигательной системы в 25% случаев дают рецидивы и/или осложнения [3]. В связи этим особую актуальность приобретают исследования по разработке способов профилактики и лечения нарушений метаболизма костной ткани. Одним из таких способов является введение в рацион животных лекарственного препарата на основе лактоферрина.

Лактоферрин – природный гликопротеин с относительной молекулярной массой около 80 кДж, относящийся к семейству железосодержащих белков трансферринов. Это семейство протеинов включает трансферрин, транспортирующий железо из сыворотки позвоночных животных, и овотрансферрин – из белка яиц птиц [4].

Множество биологических активностей и вовлеченность в ответ организма на различные патологические процессы предопределили интерес исследователей к этому белку. Первоначально лактоферрин рассматривался только как железосвязывающий белок молока с бактериостатическими свойствами, но к настоящему времени получено много экспериментальных данных и доказательств, указывающих на то, что этот белок обладает множественными физиологическими свойствами:

- Регулирует количество железа в крови;
- Способствует регенерации (восстановлению и росту) костной ткани;
- Подавляет воспалительные процессы, вызванные вирусной инфекцией;
- Защищает слизистые покровы от болезнетворных микроорганизмов;
- Обладает противовирусным действием широкого спектра;
- Обладает противогрибковым действием;
- Препятствует развитию рака.

Уникальные физиологические свойства лактоферрина позволяют разработать препарат с определенными функциональными свойствами [4].

В настоящее время на ветеринарном рынке фармацевтических препаратов нет препаратов для лечения и профилактики костных патологий у животных на основе лактоферрина.

Нами был изучен ряд исследований, которые подтверждают способность лактоферрина к регенерации, восстановлению и росту костной ткани. Современные исследования новозеландских ученых позволили открыть новую активность ЛФ, которая позволяет рассматривать этот белок как регулятор морфогенеза костной ткани. При использовании смешанной культуры

костных клеток было установлено, что ЛФ защищает кость от резорбции. В дальнейших исследованиях было показано, что ЛФ вызывает рост и развитие остеобластов и, одновременно, ингибирует процессы апоптоза этих клеток. Более того, ЛФ усиливает клеточную дифференциацию остеобластов и подавляет остеокластогенез [5].

Эти данные позволяют рассматривать перспективу разработки состава и технологии ветеринарного препарата на основе лактоферрина для лечения и профилактики нарушений функции опорно-двигательного аппарата у животных.

Литература

1. Чернигов, Ю. В. Применение антиоксидантов при посттравматическом артрите в эксперименте / Ю. В. Чернигов, С. В. Чернигова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 1. – С. 48–51.
2. Виноградова Г.П., Лаврищева Г.Н. Несовершенное костеобразование. – М.: Медицина, 1974. – 245 с.
3. Молоканов, В. А. Лечение травматических вывихов тазобедренного сустава у мелких домашних животных: учеб. ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК № 2-(144)-2015-209 Сельскохозяйственные науки пособие / В. А. Молоканов, К. П. Кирсанов, Ю. В. Чернигов. – М.: КолосС, 2005. – С. 52.
4. Никишина И.Н., Симоненко С.В. Полифункциональная наночастица лактоферрин // Пищевая промышленность. 2010. №2.
5. Новоселова М.В., Линник А.И., Дышлок Л.С., Мацкова Л.В. Обзор современных способов получения рекомбинантного лактоферрина человека с использованием эукариотических и бактериальных клеточных систем // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ, СОДЕРЖАЩИХ КАТИОНЫ ОЛОВА

Даминдарова В.Н., Лебедева О.Е., Япрынцев М.Н.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, РФ, Белгород, e-mail: olebedeva@bsu.edu.ru

Слоистые двойные гидроксиды (СДГ) уже давно вошли во множество сфер деятельности человека: от медицины до очистки вод и производства материалов со специфическими свойствами [1]. Изучен широкий диапазон катионов, входящих в структуру слоистых двойных гидроксидов. Тем не менее, существуют металлы, вхождению которых в состав слоистых двойных гидроксидов еще не уделено должное внимание. К таким относится катион двухвалентного олова.

Ранее нами было установлено [2], что использование солей Sn(II) как одного из реагентов не препятствует формированию слоистой структуры, а само олово идентифицируется в составе продукта синтеза. Однако процессы, приводящие к получению СДГ, содержащего олово, не исследованы. Таким образом, цель данной работы – установить, каким изменениям подвергаются катионы олова, прежде чем формируется конечный слоистый двойной гидроксид.

В ходе синтеза СДГ эмпирическим путем было выявлено, что при добавлении щелочи к раствору солей, содержащих катионы Mg^{2+} , Sn^{2+} и Al^{3+} , на промежуточной стадии происходит окрашивание раствора в серый цвет, который впоследствии меняется на белый, соответствующий конечному продукту. В соответствии с этим задачей исследования являлась «фиксация» промежуточной точки с характерной окраской раствора.

Образцы получали методом соосаждения из солей магния, алюминия и олова (II). Температура смеси находилась в диапазоне $50-70^{\circ}C$, чтобы обеспечить растворимость $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ в реакционной смеси. К раствору солей при постоянном перемешивании прикапывалась щелочь до появления характерной окраски раствора. После этого продукт выдерживался в течение 48 часов, затем высушивался при $80^{\circ}C$. Рентгенофазовый анализ образцов проводился посредством дифрактометра Rigaku ($CuK\alpha$ – излучение) с шагом сканирования по 2θ 0.02° .

Установлено, что специфическая окраска появляется при pH в пределах 7,5-8,5. Дифрактограммы представлены на рисунке 1. Анализ выявил наличие оксида олова (II) в исследуемых образцах. Анализ литературных данных об окраске соединений Sn(II) и Sn(IV), образование которых возможно при данном синтезе, также указывает на то, что серая окраска присуща только SnO.

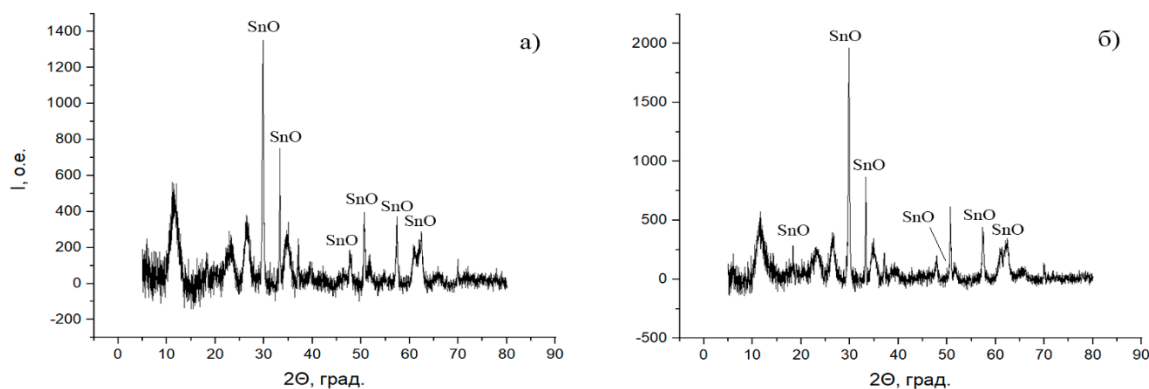
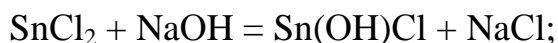


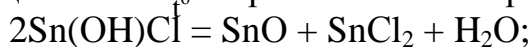
Рис. 1. Дифрактограммы образцов, полученных на промежуточной стадии синтеза (а – pH = 7,5; б – pH = 8,5)

Учитывая химические свойства двухвалентного олова, можно предположить следующий механизм образования структуры СДГ:

1) Образование основной соли олова. Как и остальные соли олова (II), $SnCl_2$ склонен подвергаться гидролизу, поэтому данный процесс закономерно протекает при синтезе:



2) Разложение хлорида гидроксиолова. Данная соль не устойчива, так что при нагревании реакционной смеси разлагается с образованием оксида:



3) Формирование слоистой структуры СДГ. Последняя стадия описана в 2008 году японскими учеными [3]. Вода реагирует с частицами основного оксида, образуя гидроксид. Диссоциация гидроксида приводит к появлению ионов Sn^{2+} и OH^- , причем гидроксид-анионы взаимодействуют с $Al(NO_3)_3$,

формируя аморфный $\text{Al}(\text{OH})_3$. Осаждение Sn^{2+} (как и Mg^{2+}), анионов солей и гидроксильных ионов происходит на поверхности частиц гидроксида алюминия, формируя тем самым структуру СДГ.

Таким образом, в ходе данной работы установлено, что образованию структуры СДГ предшествует появление SnO , подтверждаемое экспериментально. Данный механизм соответствует аналогичному для катионов двухвалентных металлов, наиболее часто используемых при синтезе слоистых двойных гидроксидов (Mg^{2+} , Zn^{2+}).

Литература

1. Rives V., del Arco M., Martín C. // Applied Clay Science. 2014 V.88-89. P.239–269.
2. Damindarova V.N., Ryl'tsova I.G., Tarasenko E.A., Wang X., Lebedeva O.E. // Petroleum Chemistry. 2020. V. 60. P.444-450.
3. Chitrakar R., Tezuka S., Sonoda A., Sakane K., Hirotsu T. // Industrial & Engineering Chemistry Research. 2008. V. 47. P.4905-4908

КАЧЕСТВО ВИШНЕВЫХ СОКОВ: АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ, СОДЕРЖАНИЕ АНТОЦИАНОВ, КИСЛОТНОСТЬ

Дейнека Л.А., Блинова И.П.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород deyneka@bsu.edu.ru

В России выращивается в год до 50 тысяч тонн вишни, и соковая продукция из вишни широко представлена в торговой сети. В ягодах вишни содержится много органических кислот, минеральных и полифенольных соединений, в том числе антоцианов, которые придают окраску сокам [1]. В работах [1-3] показано, что сок вишни обладает антиоксидантной и противовоспалительной активностью, замедляет развитие опухолей и способствует здоровому сну. Вишневый сок полезен при малокровии. Нами исследованы соки, представленные в торговой сети города Белгорода: «Фруктовый сад», «J7», «Я», «Rich», «Santal», «Здрайверы».

Суммарное содержание кислот является важным параметром и контролируется ГОСТом [4] в виде титруемой кислотности, рис.1.

Титруемая кислотность в пересчете на яблочную кислоту для исследованных соков составляет (%): «Фруктовый сад»-0,87, «J7»-0,89, «Я»-1,14, «Rich»-1,16, «Santal»-1,23, что согласуется с литературными данными [1,3] Первый перегиб, определенный по кривым кондуктометрического титрования соответствует трехосновной кислоте, что соответствует надписям на этикетках соков, указывавшим, что применяли регулятор кислотности – (трехосновную!) лимонную кислоту. Титруемая кислотность ягод вишни колеблется в широких пределах от 0,3% до 2,2% в пересчете на яблочную кислоту, поэтому часто при приготовлении соков добавляют лимонную кислоту.

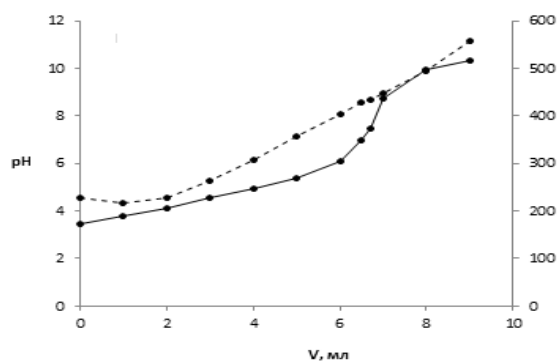


Рис.1. Кривые титрования вишневого сока «Фруктовый сад»

Антоцианы в соках определяли спектрофотометрическим методом при двух значениях pH (1,0 и 4,5), что позволяет не только определить суммарное содержание антоцианов в соках, но и установить факт добавки в соки синтетических красителей. Содержание антоцианов для соков составляет (г/л): «J7»-0,081, «Я»-1,14%, «Rich»-0,139, «Santal»-0,045, «Вико»-0,076, что согласуется с литературными данными [5]. Лидерами по содержанию антоцианов являются соки «Я» и «Rich». Добавок синтетических красителей ни в одном соке обнаружено не было.

Исследования соков методом ОФ ВЭЖХ подтвердили факт, что соки «J7», «Я», «Rich» и «Вико» действительно являются вишневыми соками. Но и сок «Santal» названный соком черешни, также является вишневым соком. Сок «Фруктовый сад» является сложной композицией, включающей вишневый сок и сок черноплодной рябины, рис.2.

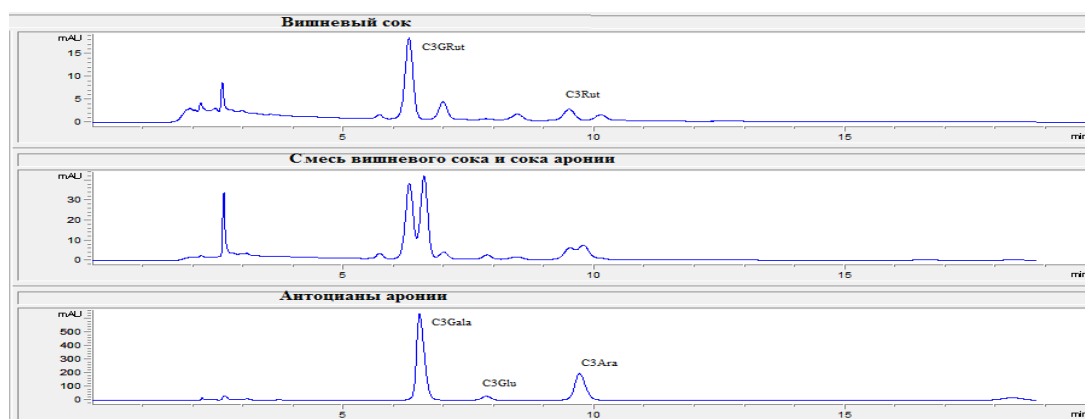


Рис. 2. Хроматограмма сока «Фруктовый сад» в сравнении с вишневым соком и экстрактом аронии

Антиоксидантную активность измеряли на приборе «Цвет Яуза 01-АА». Значение антиоксидантной активности (АОА) оценивали в пересчете на аскорбиновую кислоту в миллиграммах на литр напитка).

Из всех соков наибольшей антиоксидантной активностью обладает сок «Я» почти 450 мг/л, на втором месте сок «Rich» 425мг/л. Полученные данные коррелируют с литературными данными [6] и с содержанием антоцианов, которые вносят значительный вклад в антиоксидантную активность.

Литература

1. Иванова Н.Н., Хомич Л.М., Перова И.Б., Эллер К.И. // Вопросы питания. 2018. Т.87. № 4. С. 78.
2. Скурихина И.М. Химический состав пищевых продуктов – Москва:1989.
3. Дейнека Л.А., Чулков А.Н., Дейнека В.И., Сорокопудов В.Н., Шевченко С.М. // Научные ведомости. Серия. Естественные науки. 2011. № 9 (104), вып. 15, 1. С. 367.
4. ГОСТ Р 51434-99. Соки фруктовые и овощные. Метод определения титруемой кислотности.
5. Анисимович И.П., Отман Р., Дейнека В.И., Дейнека Л.А., Волощенко Л.В. // Научные ведомости. Серия. Естественные науки. 2011. № 9 (104), вып. 15, 2. С. 252.
6. Патласова С.Е. XVIII Международная научно-практическая конференция «Химия и химическая технология в XXI веке» им. профессора Л.П. Кулева.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТАБЛЕТОК ДЛЯ ИМПЛАНТАЦИИ НА ОСНОВЕ СУБСТАНЦИИ ДИСУЛЬФИРАМ

**Деменюк П.Ю., Шаталов Д.О., Кедик С.А.,
Карпов Н.В., Велижанина М.Р.**

Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Россия, Москва, iitw@yandex.ru

На сегодняшний день проблема, связанная с чрезмерным употреблением алкоголя, актуальна в странах по всему миру. Высокий уровень алкоголизма в стране влечет за собой неблагоприятные социальные, экономические и медицинские последствия [1].

В терапии алкоголизма чаще всего используют три рекомендованных Всемирной организацией здравоохранения средства: дисульфирам (ДСФ), акампросат и налтрексон. Наиболее изученным среди данных веществ является ДСФ. Механизм действия ДСФ основывается на блокирование энзима альдегиддегидрогеназы [2], вследствие чего у пациента появляются неприятные ощущения: озноб, потливость, рвота, судороги и другие.

Согласно анализу литературы, наиболее эффективной формой лечения алкоголизма являются имплантаты. Они обладают рядом достоинств: пациенту не требуется ежедневно следить за приемом лекарственного средства (ЛС); приём пероральных форм со временем становится затруднительным, так как терапия может сопровождаться рвотными рефлексам и тремором рук. В результате анализа государственного реестра ЛС установлено, что на российском рынке нет имплантатов на основе ДСФ отечественного производства. Это обосновывает актуальность разработки технологии получения имплантатов на основе дисульфирама.

Подбор технологии изготовления имплантатов, основывался на анализе физических свойств, в соответствии с ГФ XIV, композиции дисульфирама и ряда вспомогательных веществ после их смешивания. Так, в результате анализа было установлено, что смесь обладает неудовлетворительными значениями сыпучести, слёживается, что исключает вариант дальнейшего прессо-

вания. В качестве решения проблемы, использован метод грануляции в псевдооживленном слое (ПОС). Это даёт возможность совместить операции смешивания, грануляции и сушки в одном аппарате, обеспечивает узкое гранулометрическое распределение массы для таблетирования, а также увеличивает однородность дозирования ДСФ в конечном продукте – имплантате.

Гранулирование осуществляется на мультифункциональной лабораторной установке (Huetlin Solidlab 1). Принцип работы такого аппарата основывается на том, что порошок (ДСФ) помещают в рабочую камеру аппарата, где он поддерживается во взвешенном состоянии потоком воздуха. В этот момент, через форсунку, в камеру вводятся растворы вспомогательных веществ (маннитол, полиэтиленгликоль, хлорид натрия) при различных температурных режимах оживающего агента (воздуха). В результате работы экспериментально подобраны параметры процесса гранулирования: температура, скорость подачи гранулирующей жидкости и воздуха, общее время процесса.

После окончания подачи увлажнителя производят сушку гранулята. Через определенные промежутки времени из камеры отбираются навески гранул, для определения остаточной влажности на влагомере (Эвлас – 2М). Далее гранулят просеивают через сито с размером ячеек 1 мм. После чего продукт гранулирования следует на стадию таблетирования.

Таблетирование производится на однопуансонном таблетпрессе (С&С600). В процессе таблетирования задаются экспериментально подобранные параметры: скорость таблетирования и давление прессования. Затем, таблетки проходят обеспыливатель (СС-20) и металлодетектор (ТНС/РН21N), после чего производится контроль качества образцов.

Грануляция в ПОС является оптимальным методом получения массы для таблетирования при производстве имплантатов на основе дисульфирама. Используя данную технологию удалось обеспечить необходимую степень сыпучести массы для таблетирования. Процесс дальнейшего таблетирования не усложнялся такими моментами, как залипание массы на пресс-инструменте и недозаполнение матрицы станции таблеточного прессы. Анализ имплантатов показал равномерность дозирования действующего вещества и отсутствие отклонений в результатах остальных исследуемых параметров.

Литература

1. Мерабишвили В.М., Мерабишвили Э.Н., Чепик О.Ф. Эпидемиология рака печени // Российский онкологический журнал. 2014. №4. С. 34-35
2. Vallari R.C., Pietruszko R. Human aldehyde dehydrogenase: mechanism of inhibition of disulfiram // Science. 1982. V. 216. №. 4546. P. 637-639.

ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОЭКСТРАКТОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОДУКТА ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

Дубцов Г.Г, Ковалев Р.А., Баженов Н.С.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», Россия,
г. Москва, e-dubtsov@mgupp.ru

Нацеленность на достижение высоких результатов предъявляет определенные требования к организации питания спортсменов. В определенные моменты тренировочного процесса или в ходе соревнований появляется необходимость восполнить затраченную энергию за счет приема небольших по объему легкоусвояемых продуктов, удобных в употреблении. Такими продуктами являются высокоэнергетические гели, ориентированные на восполнение быстрых углеводов [1]. Основой углеводного геля являются легко усваиваемые сахара – мальтодекстрин, глюкоза, фруктоза, в гели добавляют витамины, электролиты, кофеин и таурин, а также ароматизаторы и вкусовые добавки. Как правило, один гель содержит до 20 г углеводов, что соответствует 80 ккал. По консистенции гели тоже могут отличаться – от более густых до почти жидких. Обычно гели выпускаются в виде саше-пакетов массой от 33 до 40 г.

В настоящее время на рынке широко представлен этот вид продукции с различными ароматизаторами: ванильным, лимонным, яблочным и др., Как правило, это ароматизаторы синтетического происхождения [2].

Для получения высокоэнергетических гелей с оригинальной вкусовой и ароматической гаммой использовали экстракты из фиточаев, полученных путем смешивания пряноароматических растений собранных в Крыму: фиточай «Родничек» (лещина лист, мята перечная, зверобой, кизил, базилик эвгенольный, чай зеленый, чабер горный, роза эфиромасличная) и фиточай «Золотое поле» (шалфей лекарственный, айва плоды высушенные, шиповник, мята перечная, липовый цвет, роза эфиромасличная).

Провели сравнительные исследования методов получения экстрактов, определяя продолжительность и эффективность экстракции, используя для экстрагирования воду с различной температурой, растворы лимонной или молочной кислоты, солевой раствор. Полученные по разным схемам экстракты использовали для получения гелевой основы продукта, соединяя их с ксантановой камедью, используемой в качестве гелеобразователя. В состав конечного продукта вводили мальтодекстрины и фруктозу. Использование экстрактов, полученных на основе фиточаев, позволило улучшить вкусоароматические характеристики гелей для спортивного питания.

Способ получения экстракта в определенной степени оказывал влияние на вкус и запах получаемых продуктов. Наиболее эффективной оказалась экстракция раствором лимонной кислоты, однако этот процесс следует огра-

ничить во времени, так как при содержании сухих веществ в экстракте свыше 0,2 % отмечен оттенок горечи в готовом геле.

При закрытой дегустации потребители отметили высокие вкусовые и ароматические свойства полученных продуктов (высокоэнергетических гелей), дегустаторами отмечено наличие у продуктов вкусоароматической характеристики, которую дегустаторы определяли терминами «полевая», «луговая» или «лесная» (наличие «полевых, луговых, лесных тонов» или «полевых, луговых, лесных нот»). Однако при этом дегустаторам не удалось установить, какой из фиточаев был использован для получения экстракта.

Литература

1. Сидоренко Ю.И., Штерман С.В. Товароведная классификация продуктов интенсивного спортивного питания // Товаровед продовольственных товаров. 2011. №8. С. 25-26.
2. Штерман С.В. Продукты спортивного питания. М. АП «Столица». 2017. 480 с.

ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Дубцова Г.Н., Борлак А.И.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», Россия, г. Москва, e-doubtsova@mail.ru

Производство кондитерских изделий является одной из наиболее динамически развивающихся отраслей пищевой промышленности нашей страны. Потребление мучных кондитерских изделий достигает 12 кг на каждого потребителя в год. При достаточно высокой насыщенности рынка мучных кондитерских изделий сложились две тенденции формирования ассортимента продукции: первая из них нацелена на потребление традиционных изделий, а вторая формируется за счет поиска потребителями новых вкусовых ощущений.

Одним из перспективных и новых видов нетрадиционного растительного сырья для кондитерской отрасли в России является киноа. Киноа – псевдозерновая культура, однолетнее растение, вид рода Марь (*Chenopodium*) семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*). Киноа известна также под названиями «квиноа», «рисовая лебеда». По цвету семян киноа бывает трех видов: бежевая, красная и черная. Из семян получают муку и крупу, а побеги и молодые листья могут использовать в качестве овощей.

Киноа происходит из Южной Америки. Долгое время киноа культивировалась только в Андах. В настоящее время киноа выращивается в более чем 70 странах мира.

Высокая пищевая ценность киноа: в семенах содержится свыше 14% белка, около 6% липидов, более 60% углеводов, 2,3% минеральных веществ (в том числе свыше 500 мг калия, около 200 мг магния и более 400 мг фосфора, 500 мг меди на 100 г продукта), а также такие витамины, как тиамин, рибофлавин, витамин В₉, и приспособленность культуры к суровому климату открывают широкие перспективы для распространения этой культуры [1, 2].

В 2017 году эта культура впервые была включена в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в России (в реестре обозначено как «квиноа»). Три сорта киноа внесены в реестр: Баруша, Кади, Сева. На основании этого российские производители сельскохозяйственной продукции смогут в промышленных масштабах выращивать киноа практически в любом из регионов России.

Одной из особенностей этого растения является полное отсутствие в семенах глютена, что крайне важно для людей с индивидуальной непереносимостью пшеничного белка, страдающих целиакией. Злаки, которые могут употребляться в пищу при целиакии – это рис, гречиха, кукуруза, просо (пшено), амарант, чумиза, саго, сорго. Киноа входит в эту группу. Белки муки киноа представлены альбуминами и глобулинами, которые в отличие от пшеничной муки характеризуются более сбалансированным аминокислотным составом. Они содержат больше лизина и метионина по сравнению с белками пшеничной муки.

Работами, проведенными во МГУППе, было показано, что мука, полученная из цельнозернового зерна киноа, обладает антиоксидантными свойствами, эквивалентными свойствам зеленой гречихи, а ее включение в рецептуру также снижает значение гликемического индекса хлебобулочных изделий из смесей пшеничной муки и муки киноа [3, 4]. Эти особенности киноа подтверждают перспективность использования данной культуры в производстве функциональных и специализированных продуктов питания [5].

Исследовали возможность применения муки киноа в производстве сахарного печенья. Муку киноа цельнозерновую, белую использовали для приготовления печенья, заменяя ею от 5 до 25% пшеничной муки высшего сорта. Предложен способ внесения муки киноа. Наилучшее качество печенья было обеспечено при замене 10% пшеничной муки на муку киноа. Результаты органолептической оценки свидетельствовали о высоких вкусовых свойствах данных изделий. Дегустаторы отметили наличие у изделий с киноа приятных «ореховых» тонов во вкусе и аромате, отличающие опытный образец с мукой киноа от контрольного образца печенья.

Полученные результаты указывают на перспективность использования муки киноа для расширения ассортимента и повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий.

Литература

1. Меркулова Н.Ю., Наливайко Д.С. Химический состав семян киноа как показатель качества и функционального назначения // Сборник статей Международной конференции Продовольственный рынок: состояние, перспективы, угрозы. 2015. С. 48-53.
2. Щеколдина Т.В., Христенко А.Г. Квиноа – уникальная культура многоцелевого назначения // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2013. №5. С. 91-97.
3. Белявская И.Г., Богатырева Т.Г., Нефедова Т.С., Новикова Д.О., Уварова А.Г. Использование муки псевдозерновой культуры киноа в технологии хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. 2018. №2. С. 19-24.

4. Белявская И. Г. Антиоксидантные свойства хлебобулочных изделий из пшеничной муки с использованием нетрадиционных видов сырья // Хранение и переработка сельхозсырья. 2018. №3. С 8-19.

5. Щеколдина Т.В., Черниховец Е. А, Христенко А.Г. Изучение биологической ценности семян киноа (*CHENOPODIUM QUINOA WILLD*) для создания специализированных продуктов питания // Техника и технология пищевых производств. 2016. №3. Т. 42. С. 90-97.

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ЦЕОЛИТОВ Y И ZSM-5 АДСОРБЦИЕЙ НАНОЧАСТИЦ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ОБРАТНОМИЦЕЛЛЯРНЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ

**Дудоладов А.О.¹, Алехина М.Б.¹, Вологурина А.К.¹,
Суворова О.В.², Ревина А.А.^{1,2}**

1 – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Россия, Москва, mbalekhina@yandex.ru.

2 – Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Россия, Москва.

Максимально возможная чистота кислорода, получаемого в адсорбционных установках с использованием цеолитов, составляет 95.7 об. % (4.3 об. % приходится на аргон). Из-за близости адсорбционных свойств аргона и кислорода чрезвычайно сложно разделить их смесь на существующих промышленных адсорбентах. Необходимо получить материал с энергетически однородной поверхностью, что способствовало бы преимущественной адсорбции аргона за счет дисперсионных сил, вследствие его большей массы по сравнению с кислородом. Для этого активные центры сорбции кислорода (катионы металлов, гидроксильные группы и др.) нужно удалить с поверхности адсорбента или их экранировать. Целью настоящей работы было модифицирование цеолитов типов Y и ZSM-5 наночастицами переходных металлов для изменения полярности поверхности, которое детектировали путем адсорбции макрокомпонентов воздуха на полученных образцах цеолитов.

В работе проводили исследования по модифицированию образцов цеолитов типов Y и ZSM-5 путем взаимодействия с суспензией наночастиц металлов (Ag, Co, Mo и W) в обратномицеллярном растворе (далее ОМР НЧ). В экспериментах были использованы гранулированные цеолиты NaY и NY без связующего и ZSM-5 в H-форме со связующим (мольное отношение $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 \sim 30$), использовалась фракция с размером частиц 1–2 мм. Приготовление обратномицеллярных растворов проводили согласно [1]. Методика модифицирования цеолитов приведена в [2].

Значения равновесной адсорбционной емкости образцов по азоту, кислороду и аргону были определены на основании кинетических кривых адсорбции этих газов при 25° С и атмосферном давлении, снятых на волюмометрической установке. Относительная погрешность измерения составляла не более 5%. Полученные значения приведены в табл. 1. В качестве меры адсорбционной селективности образцов использовали коэффициент разделе-

ния, который рассчитывали, как соотношение коэффициентов Генри при атмосферном давлении и 25°C.

Как следует из полученных результатов, наибольший экранирующий эффект был достигнут на образце цеолита Ag/NaY с 0,4 мас. % Ag.

Таблица 1 – Равновесные емкости цеолитов по азоту, кислороду и аргону и коэффициенты разделения смесей N₂-O₂ и Ar-O₂.

Цеолит	Равновесная адсорбция при 25 °С и 0,1 МПа, см ³ /г			Коэффициент разделения смеси	
	N ₂	O ₂	Ar	N ₂ -O ₂	Ar-O ₂
NaY	4.7	3.8	3.5	1.3	-
Ag/NaY (0.3 мас. % Ag)	1.0	1.9	2.1	-	1.1
Ag/NaY (0.4 мас. % Ag)	1.7	1.6	2.6	1.0	1.6
Mo/NaY	4.4	5.4	6.5	-	1.2
W/NaY	4.5	5.3	5.3	-	1.0
Mo/W/NaY	4.7	5.3	6.9	1.3	1.3
HY	2.8	3.0	3.0	1.0	1.0
Ag/HY (0.3 мас. % Ag)	1.4	2.5	3.0	-	1.2
ZSM-5	4.5	4.3	3.8	1.0	-
Ag/ZSM-5 (0.4 мас. % Ag)	-	7.2	8.1	-	1.1
Co/ZSM-5 (0.4 мас. % Co)	-	7.5	9.4	-	1.3

Этот образец обладал наибольшей селективностью в отношении аргона и K_p смеси Ar-O₂ составил 1,6. Мы полагаем, что снижение адсорбции азота и кислорода на цеолите Ag/NaY (0,4 мас. % Ag) связано с равномерным распределением НЧ серебра на поверхности адсорбента, которые экранируют катионы натрия, являющиеся активными центрами сорбции азота и кислорода. Содержание Ag в цеолитах типа Y на уровне 0.1-0.3 мас. %, по-видимому, было недостаточным для равномерного покрытия поверхности цеолитов наночастицами.

Использование НЧ Mo и W в качестве модификаторов привело к росту адсорбции O₂ и Ar и не изменило адсорбцию азота, селективность к аргону была минимальна. Модифицирование цеолита ZSM-5 со связующим привело к росту адсорбции аргона и кислорода в 1,5-2 раза. Было показано, что НЧ Ag и Co размещались в мезопорах цеолита ZSM-5, поэтому возможной причиной роста адсорбции кислорода и аргона является наличие связующего.

Литература

1. А.А. Ревина. Патент РФ № 2312741. Бюл. № 35. 20.12.2007.
2. Иванова Е.Н., Алехина М.Б., Дудолодов А.О., Губайдуллина Г.Ф., Чумак К.А. // Физикохимия поверхности и защита материалов. 2019. Т.55. №3

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «БОТАНИЧЕСКИЙ САД НИУ «БЕЛГУ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Дунаева Е.Н., Дунаев А.В.

Белгородский государственный университет, Россия, г. Белгород, E-mail: Dunaev_A@bsu.edu.ru, E-mail: kiryushenko@bsu.edu.ru

В настоящее время одно из современных и перспективных направлений – это использование инфраструктуры Ботанического сада в биологическом и экологическом образовании населения, в практико-ориентированной среде для подготовки высококвалифицированных кадров.

Цель данной небольшой работы – оценить в общих чертах значение НОЦ «Ботанический сад НИУ «БелГУ» в сфере образования, обучения и просвещения в Белгородском регионе. Задачи: 1. Показать востребованность центра среди разных групп населения города Белгорода и области. 2. Оценить обеспеченность востребованных образовательных направлений соответствующими программами, методическим и наглядным материалом, техническим оснащением и технологическим сопровождением. 3. Оценить успешность реализации процесса обучения.

С самого начала деятельность сотрудников центра была направлена на анализ ситуации в сфере образования, обучения и просвещения в регионе и выдвижение отвечающих времени образовательных тематик с параллельной работой над программно-методическим обеспечением. По итогам изучения современных тенденций возникла определённая с контингентом, вовлекаемым в образовательную сферу, и появилась уверенность в собственных силах.

Выделились следующие группы: а) дошкольники и учащиеся младших классов; б) учащиеся колледжей и студенты; в) дипломники и аспиранты; г) ответственные лица в административных сферах деятельности; д) граждане из центра занятости; ж) граждане, проявляющие частный интерес в областях прикладной ботаники. Для каждой из указанных групп были разработаны обучающие программы, лекционные материалы учебных курсов, планы-конспекты познавательных занятий, мастер-классов и других обучающих и просветительских мероприятий.

Рамки данной статьи ограничены, поэтому мы приведём лишь некоторые примеры. Так, для категории дошкольников и учащихся младших классов был разработан курс «Занимательная ботаника». Для категории студентов были разработаны: «Ландшафтный дизайн. Технологии выращивания декоративных культур», «Лекарственные растения Ботанического сада НИУ «БелГУ», «Составление и приготовление ферментированных чайных напитков» и др. Для категории граждан, проявляющих интерес в прикладных областях: «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн», «Формирование крон и обрезка плодовых деревьев», «Система защитных мероприятий плодово-ягодных культур и винограда», «Радуга ирисов», «День леса», «Цвет-

туший май». Для глав районов и сельских поселений – «Озеленение и благоустройство муниципальных территорий и сельских поселений». Программы реализуются с использованием иллюстративного (презентации) и наглядного (коллекции Ботанического сада, растения в теплицах и в лабораториях) материала. Техническое оснащение заключается в использовании электронного и специального лабораторного оборудования. Технологическое сопровождение состоит в отработке алгоритма, преследующего конкретную практическую цель занятия.

Все методическое обеспечение образовательного процесса, как и сам процесс, в настоящее время отработаны. Их отличает опора на следующие принципы: 1) существенности (необходимости и полезности в повседневной жизни); 2) содержательности (всесторонней освещённости предмета); 3) системности; 4) последовательности; 5) повторяемости; 6) коллективно-индивидуального диалога (для всех и для каждого).

Подобная опора в неразрывной связи основополагающих принципов позволяет увеличить «напряжение в полярной структуре «субъект (познающий) – объект (познаваемый)» и трансцендировать само человеческое бытие (отвлечь от своего «я» и увлечь предметом) в познавательном и когнитивном отношении» [2]. Полученные в процессе такого обучения знания усваиваются как на идейном (понимание), так и на предметно-практическом (применение) уровне. В результате обучаемые приобретают концептуально-практические навыки освоения действительности [1]. Таким образом, в настоящий момент НОЦ «Ботанический сад НИУ «БелГУ» востребован в сфере образования в регионе, способен обеспечить процесс обучения и, в итоге, сформировать у каждого обучающегося комплексные навыки, помогающие в самореализации в интересующей области общей и прикладной ботаники.

Литература

1. Философский словарь. М.: Политиздат, 1981. – 445 с.
2. Франкл В. Человек в поисках смысла. М.: Прогресс, 1990. – 368 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВИДОВ POLYPORACEA, ПРИУРОЧЕННЫХ К QUERCUS ROBUR L. В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Дунаева Е.Н., Дунаев А.В.

Белгородский государственный университет, Россия, г. Белгород, E-mail: Dunaev_A@bsu.edu.ru, E-mail: kiryushenko@bsu.edu.ru

Помимо лекарственных растений (Plantae) среди участников природных сообществ лечебными свойствами обладают и грибы (Fungi), синтезирующие в процессе метаболизма органические вещества, обладающие оздоравливающим, восстанавливающим и укрепляющим действием. Некоторые из них из группы дереворазрушающих Polyporaceae, входящих в консорциум

дуба черешчатого *Quercus robur* L. в условиях Белгородской области, рассмотрены в данной статье в экологическом аспекте.

Грифола курчавая, или Гриб-баран – *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray. Широкоупотребимые медицинские названия: мейтаке, майтаке. Издавна применяется в традиционной китайской и японской медицине. Используется для лечения сахарного диабета, атеросклероза, гипертонии, ожирения. Обладает выраженным адаптогенным и иммуномодуляторным действием и противоопухолевой активностью [2]. Сырьём являются плодовые тела *Grifola frondosa*. Данный вид относится к группе патогенных ксилотрофов. Приурочен к крупномерным старовозрастным деревьям дуба черешчатого. Развивается у основания усыхающих стволов и пней крупномерных старовозрастных деревьев, вызывая корневую белую гниль коррозийного типа. Образует одиночные крупные мясистые плодовые тела, в виде кустистого сростка, общим диаметром до 50 (80) см и массой до 10 кг. Плодовые тела образуются в июле – октябре, не каждый год. Распространённость на вегетирующих деревьях дуба оценивается в пределах 0.0-0.1% [1].

Трутовик лакированный – *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst. Широко употребимые медицинские названия: рейши, лин-чжи. Издавна применяется в традиционной медицине стран юго-восточной Азии (Китай, Япония, Вьетнам, Корея). Используется для лечения атеросклероза, гипертонии, ожирения. Является хорошим адаптогеном и иммуномодулятором, обладает противоопухолевой и противовирусной активностью [5]; [2]; [3]. Сырьём являются плодовые тела *Ganoderma lucidum*. Данный вид относится к группе ксилотрофов (сапротроф на мёртвой древесине). Приурочен к дубу черешчатому, встречается в нагорных дубравных массивах. Развивается у основания усохших стволов и пней среднемерных и крупномерных старовозрастных деревьев, вызывая белую ядровую гниль древесины комля и корней. Образует одиночные среднего размера деревянистые плодовые тела, состоящие из шляпки с трубчатым гименофором и, как правило, боковой или эксцентрической ножки. Плодовые тела однолетние, формируются одиночно или разреженной группой вокруг субстрата, в июле – октябре.

Трутовик серно-желтый – *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill. Этот вид дереворазрушающих Polyporaceae не настолько «раскручен», как два предыдущих. Тем не менее, и он обладает ценными лекарственными свойствами. Выявлена антагонистическая активность *Laetiporus sulphureus* по отношению к ряду патогенных микроорганизмов, например, устойчивых форм стафилококков [3]. Имеются сведения о его противоопухолевых, иммуномодулирующих и радиопротекторных свойствах [5]. Сырьём являются молодые, не одревесневшие плодовые тела *Laetiporus sulphureus*. Данный вид относится к группе патогенных ксилотрофов. В дубравах поселяется преимущественно на дубе черешчатом. Развивается на стволах и в комлевой части вегетирующих деревьев, на сухостое, буреломе и пнях. Вызывает активную красно-бурую стволовую и комлево-стволовую гниль деструктивного типа. Образует плодовые тела, разветвлённые в виде лапчатых шляпок, диаметром 10-40 см, толщиной около 4 см, собранные в группы на одном общем основании, массой до 10 кг и более. В моло-

дом возрасте плодовые тела имеют мягкую консистенцию, с возрастом – деревенеют. Плодовые тела образуются в мае-июле и августе сентябре, не каждый год. *Laetiporus sulphureus* встречается практически повсеместно в древостоях нагорных и байрачных дубрав. Распространённость в отдельных дубовых древостоях составляет: на живом субстрате – до 6.0% и выше, на мёртвом (сухостое, буреломе и пнях) – до 11.1% и выше [1].

Литература

1. Дунаев А.В. Структура сообществ патогенных трутовых грибов на дубе черешчатом в биоценозах нагорных дубрав юго-запада Среднерусской возвышенности. Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2017. – 228 с.
2. Лечебные грибы: иллюстрированный справочник. Вильнюс: УАВ «Bestiary», 2013. –144 с.
3. Моисеева Т. Цари лекарственных снадобий // Родная природа. – 2015. – № 3. – С. 20-23.
4. Морозова М.И. Эколого-биологические особенности редких видов ксилотрофных базидиомицетов и пути их сохранения в Пензенской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2013 – 21 с.
5. Озерова Н.С. Экологические особенности ксилотрофных базидиомицетов родов *Laetiporus* Murrill и *Ganoderma* P. Karst. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 03.00.24. – Москва, 2006. – 23 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЛОГО И ЧЕРНОГО ЦЕЙЛОНСКОГО ЧАЯ НА ОСНОВЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТА

Дурнова Н.А.¹, Симакова М.А.¹, Исаев Д.С.¹,
Симаков А.Н.², Симакова И.В.²

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского Министерства здравоохранения Российской Федерации», Россия, Саратов, ndurnova@mail.ru

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», Россия, Саратов, simakovaiv@yandex.ru

Чай – один из самых древних и распространённых напитков в мире, Многие народы рассматривают чай как стратегический продукт, составляющий корзину продовольственной безопасности страны. Несмотря на свое многовековое применение в питании человека, различные сорта чая до сих пор неполно и недостаточно изучены. Например, на сегодняшний день существуют противоречия в исследованиях ученых, связанные с химическим составом различных видов чая и его воздействием на организм человека [1-5]. Важнейшей причиной этих разногласий может являться несоответствие типа, сорта и качества исследованных видов чая их классификации. Наряду с общепринятым приемом определения органолептических свойств чая, распознавание характерных морфологических признаков листьев чая различных

сортов микроскопическим методом может стать доступным и точным методом определения подлинности чая.

Целью настоящей работы являлось выявление отличий в макро- и микроструктуре листьев черного и белого чая и определение маркеров идентификации его типа и сортности.

Объектами исследования настоящей работы стали белый и черный чай компании Nandana Tea Factory (Шри-Ланка):

- чай черный сорта OP1 в соответствии с международной классификацией. Сорт изготовлен из первого и второго флешей молодых побегов, которые растут на самой верхушке побегов чайного куста.
- чай белый, представляющий собой нераспустившиеся листовые почки (типсы).

Обоснованием принятых в работу объектов исследования является различная степень их переработки и ферментации, а также различные фазы роста побегов при сборе.

Органолептическую оценку чая белого и черного проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 32573-2013 Чай черный. Технические условия (Издание с Поправкой) и ГОСТ 33481-2015 Чай частично ферментированный. Технические условия. Исследование микроструктуры чая проводили на микроскопе Carl Zeiss Primo Star в соответствии с требованиями ГФ XIV ОФС 1.5.1.0003.15 «Листья» и ОФС 1.5.3.0003.15 «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов». Кроме того, определяли соответствие образцов международной классификации чая.

По результатам макроскопического исследования сырье белого чая представляет собой флешу из 1-2 листочков и листовой почки серебристо-зеленого цвета, свернутые, не слишком сухие, средних размеров. Черный чай – черные, сухие, угловатые, сморщенные части листовой пластинки и кусочки стебля.

При микроскопическом исследовании белого чая было установлено, что плотность волосков на его листьях чрезвычайно высока, волоски одноклеточные, длинные. Устьица редкие, их трудно обнаружить и рассмотреть. По всему краю листа обнаруживаются зачаточные выросты зубчиков. Склерейды и друзы встречаются только в верхушке листовой пластинке.

Плотность волосков на листьях черного чая значительно меньше, а сами волоски короче. Плотность устьиц наоборот – намного выше. Вокруг проводящих пучков расположены несколько ровных рядов друз. Концы зубчиков на крае листа черного чая лигнифицируются и опадают. Склерейды и друзы распределены по всей листовой пластинке.

Микро- и макроскопическое исследование образцов черного и белого чая показало, что в структуре листьев разных сортов имеются существенные морфологические различия, такие как величина и плотность волосков, плотность устьиц, расположение друз и склерейд. Данные признаки могут служить достоверными маркерами идентификации типа и сортности чая.

Литература

1. Czernicka M., Zaguła G., Bajcar M., Saletnik B., Puchalski C. .Study of nutritional value of dried tea leaves and infusions of black, green and white teas from Chinese plantations. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2017. 68(3). Pp. 237-245.
2. Unachukwu U.J., Ahmed S., Kavalier A., Lyles J.T., Kennelly E.J. White and Green Teas (*Camellia sinensis* var. *sinensis*): Variation in Phenolic, Methylxanthine, and Antioxidant Profiles // *J Food Sci.* 2010. 75(6). Pp. 541-548. doi: 10.1111/j.1750-3841.2010.01705.x.
3. Santana-Rios G., Orner G.A. Potent antimutagenic activity of white tea in comparison with green tea in the Salmonella assay. 2001. 495(1-2). Pp. 61-74.
4. Xiaofang Zhu, Yi Zhang, Zhenghua Du Tender leaf and fully-expanded leaf exhibited distinct cuticle structure and wax lipid composition in *Camellia sinensis* cv Fuyun 6 // *Sci Rep.* 2018. 8(1). Article number: 14944.
5. Meiliza Ekayanti, Lia Ardiana, Sarah Zielda Najib, Rani Sauriasari, Berna Elya Pharmacognostic and Phytochemical Standardization of White Tea Leaf (*Camellia sinensis* L. Kuntze) Ethanolic Extracts. *Pharmacognosy Journal.* 2017. 9(2). Pp. 221-226/

ПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО УЗБЕКИСТАНА

Ёзиев Л.Х., Шеркулова Ж.П.

Каршинский государственный университет, Узбекистан, г.Карши, 730180, Кучабег, 17.
Тел.: +998982754212. E-mail yoziyevl@mail.ru; тел.: +99891 470 72 27. E-mail:
j.shirkulova@mail.ru

Территория Южного Узбекистана охватывает Кашкадарьинскую и Сурхандарьинскую области, занимая юго-западную часть Алайской горной системы и равнинную Каршинскую степь. Площадь – 49,2 тыс. км², протяженность с севера на юг – около 270 км, с запада на восток – почти 350 км. В дендрариях, парках, городских насаждениях Южного Узбекистана произрастают 215 видов, 4 формы и 5 гибридов – всего 224 таксона древесных интродуцентов, представляющие 113 родов из 52 семейств [1].

Интродукция большого количества видов древесных растений из других флористических областей приводит к увеличению разнообразных местных патогенных микроорганизмов, в частности, грибов и разнообразия вызывающихся ими заболеваний, вследствие чего снижаются декоративные свойства деревьев и кустарников.

В условиях восточной и западной зоне Сибири у древесных растений выявлены 121 видов [2], в Ульяновской области у деревьев лесного хозяйства – 35 видов патогенных микримицетов [3].

Объекты и методы исследования. Для определения видового состава патогенных микримицетов использованы микроскопы В-380 АLC бинокуляра и DC6V 1000 mA [4], определители [5], современная номенклатура микримицетов уточнили по *mycobank* (<http://www.mycobank.org>) [6].

В результате исследований нами установлены 11 видов патогенных микримицетов в условиях Южного Узбекистана. Ниже приводится список этих микримицетов и их основные хозяева.

Ascomycota (Berk.) Caval. – Sm.

Dothideomycetes O.E. Erikss.

Pleosporales Luttrell ex M.E. Barr

Pleosporaceae Nitschke

Alternaria Nees

Alternaria alternata (Fr.) Keissl. – *Rosa multiflora* Thunb., *Sequoiadendron giganteum* Lindl., *Catalpa bignonioides* Tilia cordata Mill., *Quercus robur* L.

A. solani Sorauer, Z. – *Juniperus virginiana* L.

A. tenuissima (Nees) Wiltshire. – *Populus alba* L.

Venturiaceae E.Müll. & Arx ex M.E.Barr.

Fusicladium Bonord.

Fusicladium radiosum (Lib.) Lind. – *Populus nigra* L.

F. salicis (Moesz & Smarods) U. – *Salix alba* L.

Taphrinomycetes O.E. Erikss.

Taphrinales Gäum.

Taphrinaceae Gäum.

Taphrina Taphrina Fr.,

Taphrina aurea (Pers.) Fr., *Populus alba* L.

Basidiomycota Whittaker ex R.T.

Pucciniomycetes R. Bauer, Begerow,

Pucciniales Clem.

Melampsoraceae Dietel, Nat.

Melampsora Castagne.

Melampsora hissarica Faizieva. – *Salix alba* L.

Melampsora populina (Jacq.) Lév. – *Populus alba* L.

Melampsora pruinosa Tranzschel. – *Populus alba* L.

Melampsora laricis-tremulae Kleb. – *Populus alba* L.

Phragmidium Link.

Phragmidium tuberculatum Jul. Müll. – *Rosa canina* L.

Таким образом, установлено, что в условиях Узбекистана у интродуцентов встречаются 11 видов патогенных микромицетов, что значительно ниже, чем в других условиях. Это объясняется высокими летними температурами и сухостью воздуха.

Литература

1. Ёзиев Л.Х. Опыт интродукции древесных растений в Южный Узбекистан. Ташкент:Фан, 2001. 210 с.
2. Томошевич М.А. Патогенные микромицеты древесных интродуцентов сем. Rosaceae в лесостепной зоне Приобья (на примере коллекции ЦСБС СО РАН): Автореф. дис. ... канд. биол. Новосибирск, 2003. 28 с.
3. Чураков Б.П., Митрофанова Н.А., Корнилин К.Е., Романова Т.А. // Известия Самарского научного центра РАН, 2014. Т.16. №1(3). С. 896-899
4. Роскин Г.И. Микроскопическая техника. М.: Сов. Наука, 1967. 447 с.
5. Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Л.: Наука, 1978. Ч.2.382 с.
6. <http://www.mycobank.org/quicksearch.aspx>

ИЗУЧЕНИЕ ПОДХОДОВ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА АПТЕК, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РОССИИ И АРМЕНИИ

Жирова И.В.¹, Спичак И.В.¹, Вареных Г.В.¹, Оганнисян М.В.²

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, zhigova@bsu.edu.ru

2 – Ереванский Государственный Университет, Ереван, Армения

Фармацевтический рынок сегодня характеризуется динамичностью развития и сложным конкурентным окружением. Успешная работа организации прежде всего включает полное и эффективное использование человеческих ресурсов через внедрение мотивационных принципов управления персоналом. [1] Целью исследования было изучение факторов повышения эффективности фармацевтического персонала.

В исследовании были использованы интернет – опрос сотрудников разных аптечных организаций (АО). Анкетирование проводилось в АО России (РФ) и республики Армения (АР) с помощью Google forms. В ходе сравнительного анализа выяснилось, что среди респондентов в России более 90% работников АО имеют высшее фармацевтическое образование, в республике Армения этот показатель значительно ниже и составляет 60%. 39,2 % работников АО в АР имеют среднее профессиональное образование, а в РФ этот показатель составляет 7,2 %. В обеих странах в анкетировании принимали участие сотрудники частных сетевых АО. Стаж опрошенных провизоров в России: 34,5 % – более 10 лет, 27,3 % – до года, 21,8% – от 1 до 5 лет, 14,5% – от 5 до 10 лет. В Армении: 44,3% фармацевтов имеют стаж работы от 1 до 5 лет, 30,4 % от 5 до 10 лет, 16,5 до года, и только 8,9 % сотрудников работают больше 10 лет. Гендерный состав в обеих странах представлен практически одинаково: более 89% работников представительницы женского пола. В возрастном составе респондентов двух стран наблюдаются значительные отличия. Возраст анкетированных сотрудников АО в РФ: 41,8 % от 18 до 25, 16,4 % от 26 до 35, 21,8 % 46- 55, 16,4 % от 36 до 45, а 3,6 % более 55 лет. В АР возраст респондентов в основном 18-25 лет (53,2 %), 43 % 26-35 лет, несущественный процент составляют сотрудники, которым более 36 лет.

В результате исследования выяснилось, что в РФ 90,9 % респондентов в течение года участвовали в тренингах, конференциях, профессиональных мероприятиях, способствующих повышению знаний, в то время как в АР этот показатель значительно ниже и составляет 68,4%. Следует отметить также, что в РФ сами фармацевтические компании уделяют большое внимание обучению сотрудников и организуют подобные мероприятия; только 5,5 % АО не предоставляли своим сотрудникам такой возможности. В АР 26,6 % компаний не организовывали обучающие мероприятия. За последний год 65,5 % из опрошенных специалистов в РФ проходили аттестацию, а в АР немного меньше 60,8 %. Однако, в обеих странах провизора отметили, что проверка качества работы руководством выполняется практически ежеднев-

но. За последний год в АО АР 63,3 % фармацевтов получили повышение зарплаты, а в РФ только 36,4 % получили повышение. Ситуация обратная, хотя это может свидетельствовать о более стабильной экономической ситуации в РФ, где сотрудники АО за последний год получали бонусы в следующих видах: премия – 49,1%; бесплатные поездки в другие страны и города – 10,9 %; скидки в аптеке и других магазинах – 36,4 %; подарки – 16,4 %; 3,6 % получали другие привилегии, и только в 23,6 % случаях работники не получали никаких бонусов. В АР сотрудники АО за последний год получали бонусы в виде: 55,1% – премия; 3,8 % – бесплатные поездки; 20,5 % – скидки в аптеке и других магазинах; 26,9 % – подарки; 19,2 % получали другие привилегии, а в 21,8 % случаях работники не получали бонусов. В случае невыполнения должностных обязанностей в РФ 58,2% фармацевтам выписывают штрафы. В АР метод штрафов используют в 35,4 % случаях. Порядка 2/3 аптечных работников в обеих странах отметили, что имеют возможность карьерного роста. В РФ у 34,5 % работников АО оправдались ожидания по поводу компании, в которой они работают, в 47,3 % случаев ожидания оправдались не полностью, у 18,2 % сотрудников ожидания не совпали с реальностью. В АР число работников у которых не оправдались ожидания составляет 12,7%, у которых оправдались ожидания 53,2 %, а у 34,2 % ожидания оправдались не полностью.

Анализируя вышеперечисленное можно сделать вывод, что в РФ для повышения эффективности работы сотрудников АО акцентируют больше внимание на приобретение профессиональных знаний персонала и их улучшение, чаще организуют семинары, тренинги, чем в Армении. Метод материальной мотивации используется в обеих странах, но в АР для повышения эффективности работы материальное поощрение используют чаще, чем профессиональное дообучение. В обеих странах тщательно и ежедневно проводят мониторинг качества работы персонала. В РФ широко используют метод наказания для нарушителей в качестве штрафов, а в АР этот метод мало используется. Карьера и продвижение по службе также вошли в пятерку основных мотивов для фармацевтических работников, что важно учитывать при оптимизации кадровой политики. Комплексный подход к управлению, разработка механизма системы материального и нематериального вознаграждения за труд позволит аптеке привлекать и удерживать наиболее квалифицированный персонал, оптимизировать затраты на оплату труда, стимулировать повышение эффективности работы сотрудников АО.

Литература

1. Mnushko Z.M., Factors of effect on pharmacies business activity /Z.M. Mnushko, I.V. Pestun, U.M. Datkhayev // Фармация Казахстана. – 2018.- №10.- С.36-40

РОЛЬ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Жученко А.А. мл.^{1,2}

1 – ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства», г. Москва, Россия

2 – ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», г. Тверь, Россия

При высоких темпах роста численности населения и уменьшения земельпользования в мире мы имеем дело с трудно прогнозируемыми требованиями к сортам, гибридам и возделываемым популяциям растений. Так, данные динамики климата Земли, сравнительная оценка стрессоров на почвах мира, оценка рисков в сельском хозяйстве России указывают на важность адаптивной селекции растений, обеспечивающей устойчивое развитие сельского хозяйства. Данные по затратам разнятся. Сегодня только на сбор генетических ресурсов в мире тратится более 55 млн. дол. в год, в США 13.9 млн. дол. Ежегодные затраты ведущих стран мира на генетические программы по улучшению 1-2 признаков (рис, соя, кукуруза и др.) – 100-300 млн. дол. ФНТП России составляет 700 млн евро на все восемь лет действия программы. Из них по картофелю – 280 млн евро, по сахарной свекле – 70 млн евро. Затраты транснациональных с.х. компаний до 30 млрд евро, на селекцию растений – 500 млн евро. Развивающиеся страны, на территории которых находится до 70 % всего разнообразия зародышевой плазмы Земли, самостоятельно не в состоянии обеспечить необходимое финансовое покрытие комплексного изучения и сохранения генетических ресурсов. По данным Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП) в мире из 300 тыс. видов высших растений лишь 1% достаточно детально исследован на предмет практического использования, тогда как под угрозой исчезновения находится до 10 %.

Все большее значение приобретают исследования в направлении популяционной, симбиотической и фитоценотической генетики, а также адаптивной селекции растений, так как урожай формируется в поле «в цеху под открытым небом» на уровнях агроландшафта, ценоза, популяции, организма, на клеточном и молекулярном уровнях. Поэтому приоритет в управлении урожаями в большей степени должен отдаваться соответствующим главным уровням формирования урожая (агроландшафту, ценозу, популяции), где работают главные системы многих видовых коадаптированных блоков генов, генотипов, сортов (сортов-взаимострахователей) и т.д. [1].

Стрессоры на почвах мира хорошо известны. Доминирующим из них является недостаток влаги, которую испытывают почти 30 % почв, что составляет около 3670 млн га. Значителен уровень рисков в сельском хозяйстве России, где погодные условия составляют более 50 %, от засухи – до 70 %, высоких температур – до 30 %, заморозков около 15 %, болезней до 30 % и вредителей около 15 %. В этой связи во всем мире растет спрос на генетиче-

ские ресурсы, а селекция растений имеет стратегическое значение. В 1921 г. Н.И. Вавилов в статье «Селекционные и сортовые возможности России» писал: «Испания открыла Америку, Англия дала ей язык, Германия построила университеты. Россия дала Америке семена главнейших сельскохозяйственных растений. Именно российские сорта пшеницы, ячменя, ржи и овса создали земледелие Канады и северной половины Соединенных Штатов».

Большинство международных селекционных центров создано в Вавиловских центрах происхождения культурных растений. В таких центрах работают специалисты генетики и селекционеры Индии, Китая, Африки, Латинской Америки, Европы, где решаются стратегические задачи по созданию адаптивных сортов к абиотическим и биотическим стрессорам. Новый «признак», как правило, во многом определяет экономическую эффективность сорта и в конечном итоге агротехнологии. На практике наряду с Государственным реестром селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ должен быть Государственный заказ на реестр селекционных признаков для использования в селекционных программах РФ для каждой культуры (или для главных пищевых культур) и зоны товарного ее производства (по устойчивости к засухе и переувлажнению, полеганию, низким и высоким температурам, засолению, болезням и вредителям, к кислым почвам и загазованности, и др.).

Сегодня в мире между селекционными фирмами идет жесткая конкуренция в «погоне за генами» для культивируемых видов, контролирующей устойчивость растений к патогенам (особенно к вирусам, грибам, нематодам и бактериям карантинного значения для всех континентов, и детерминирующей сочетание раннеспелости, продуктивности, устойчивости, качества продукции и др. Это и создание специализированных фонов отбора устойчивых генотипов в фитотронах и на полях в разных регионах [1-3].

Важным направлением в устойчивом развитии сельского хозяйства является карантин. Большую роль сыграл в создании карантина растений в России выдающийся учёный, академик Н.И. Вавилов.

Н.И. Вавилов стал инициатором и организатором первой лаборатории карантина растений в ВИРе в Санкт-Петербурге, понимая, что при столь массовой интродукции растений из разных стран мира необходимы карантинные питомники, осуществляющие оценку скрытой зараженности семян и посадочного материала. В своей работе «Биогеографические основы селекции» в 30-х годах он писал: «Развёртывание широкой интродукции новых растений и сортов должно идти одновременно с созданием карантина растений... Ввоз растений из-за границы должен быть централизован и строго контролируем». Это управление агробiorазнообразием – стратегическая задача, повышение иммунитета агроэкосистем путем подбора устойчивых к патогенам сортов с/х растений, что позволит снизить фитосанитарный риск ущерба от вторжения чужеродных видов. Основой прогноза является постоянная работа специалистов в Вавиловских центрах происхождения культурных растений, в местах эволюции систем «хозяин-паразит». Карантинное районирование – основа для выявления защищаемых зон на территории страны. Пример – ка-

рантин картофеля. Это важно, поскольку в настоящее время, например, в России нет сортов картофеля, комплексно устойчивых к разным генам нематод, а в Европе они есть, так как там на один карантинный объект работает несколько специалистов из разных стран, а у нас меньше. В результате чего не приспособленные иностранные сорта к комплексу специфических условий России в разных регионах, но устойчивые к нематодам, попадают на наши поля, что наблюдается по различным культурам. Таким образом, в современных условиях успехи аграриев повсеместно зависят от устойчивости сортов и агроценозов к биотическим и абиотическим стрессорам, глобальным изменениям климата и локальных флуктуаций погодных условий. В связи с этим, именно генетические ресурсы (мировые коллекции) и селекция сельскохозяйственных растений являются основными факторами, позволяющими обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства.

В погоне за новыми генами мы теряем сорта и популяции шедевры первоисточники различных культур. Например, о важности сохранения первичного генофонда культур может служить работа, проводимая Всесоюзным научно-исследовательским институтом льна по созданию колхозов-заповедников для сохранения «кряжевого» льна. Н. И. Вавилов популяциям кряжевого льна уделял особое значение в устойчивом развитии льноводства в России. При этом, в 1930-1940 гг. широко стали применять в селекции растений гибридизацию без надежных методов отбора на качество волокна льна-долгунца в расщепляющихся популяциях потомства гибридов. Ведущие генетики и селекционеры того времени убедили наше правительство, что могут исчезнуть уникальные отечественные кряжевые формы льна-долгунца. Это порядка 100 величайших форм многовековой отечественной селекции льна-долгунца, обеспечивавших адаптивность ростовых процессов, получение высококачественного волокна и семена льна, которые Россия в больших масштабах продавала за границу. В 70 колхозах-заповедниках формы кряжевого льна культивировались без гибридизации и без сортов гибридного происхождения.

Проведенный нами анализ многолетних данных Госсортоиспытания за 1960-1970 гг. показал, что сорта льна-долгунца, выведенные индивидуальным отбором, оказались самыми лучшими по качеству волокна, а простая и сложная гибридизация за счет рекомбинаций, служила разрушающим фактором важнейших коадаптированных блоков генов, контролирующих ростовые процессы и качество волокна. Учитывая данный факт, некоторые отечественные селекционеры в 1970-1990 гг. подбирали родительские пары при скрещивании генотипов льна-долгунца только с признаками высокого качества волокна, что снижало возможные потери качества волокна при гибридизации и отсутствии надежных методов индивидуального отбора на качество волокна в расщепляющихся популяциях F₂ [2].

Среда обитания человека имеет особо важное значение для улучшения ее за счет селекции растений на признаки средоулучшения, например, «кислородоурожайность», «поглощение радионуклидов и тяжелых металлов», «фитонцидные или антисептические свойства против опасных вирусов, бак-

терий и грибов», «поглощение вредных веществ из воздуха» и т.д. В этом вопросе сельскохозяйственные растения играют важную роль. Только один пример средоулучшающих свойств льна-долгунца. Если раньше эта культура в нашей стране была в приоритете, занимая площади в миллион гектаров, то сегодня лен значительно менее популярен. Это не только российский тренд: Искусственные и синтетические волокна в настоящее время занимают 55 процентов мирового рынка волокон, хлопок, шерсть и шелк – 37 %, а лен – до 8 %. Но сейчас все более важными становятся средоулучшающие свойства льна-долгунца: избирательное поглощение кадмия, высокий синтез кислорода и поглощение углекислого газа. С помощью льна производятся экологически чистые и здоровые сохраняющие строительные материалы и предметы интерьера, одежда, экоматериалы, сорбенты, биодизель, лекарства. Лен определяет перспективы развития оборонных предприятий, текстильной и космической промышленности, машино- и самолетостроение. Все это делает лен вновь необходимым людям и возвращает на него спрос. В мире растет социальный заказ на средосохраняющие, средообразующие и средоулучшающие фитотехнологии [3, 4].

Во многих странах мира – Германии, Японии, США и Канаде, а также в странах, имеющих достаточно узкое естественное разнообразие растительных ресурсов? отмечается стремительный рост интереса к селекции лекарственных растений и их использованию фарминдустрии. В основе данного направления находятся – интродукция и селекционно-семеноводческая работа, которым принадлежит ведущая роль в сохранении генофонда лекарственных растений. К примеру, только в ВИЛАРе за 75 лет интродукционно-селекционными исследованиями было охвачено свыше 200 видов растений из 50 семейств, что обеспечило в настоящее время возможность культивирования в России свыше 50 видов лекарственных и ароматических растений. В научной медицине применение нашли 183 фармакопейных вида, в народной – 2000. В Китае эти цифры намного больше, например, в их научной медицине используется более 500 видов растений, а в народной – 4000.

Специализированная селекция и генетические ресурсы также широко востребованы в строительстве и промышленности (включая оборонную), особенно лес ценных пород, где Россия занимает лидирующее место в мире. Легкими нашей планеты считаются влажные тропические леса, однако современные данные ученых указывают на значительную роль Российских лесов в обогащении кислородом нашей планеты. Если Япония и США лидеры по сжиганию кислорода – с 1 га до 7-10 т кислорода в год, то Россия – 2 т. При этом компенсаторным фактором по восстановлению балансов являются однолетние травы, особенно лен-долгунец, пшеница, рожь и др., которые за вегетационный сезон высвобождают в атмосферу до 10 тонн кислорода, больше чем леса и многолетние деревья яблони, груши, ивы, березы и др. [4]. В течение последних 50 лет при таких темпах загрязнения ученые прогнозируют, что 50% видов мира могут исчезнуть (FAO, 2016).

Для предотвращения этого негативного процесса необходимо интенсивное развитие экологической экономики – науки о взаимозависимости

природы и человека в целях устранения неравенства между расширением рынков разнообразных товаров при низком биоразнообразии. Интересные идеи сегодня есть и в бизнесе, когда речь идет об «экологической экономике». Мы не знаем стоимости чистого воздуха, плодородия земель, устойчивого генотипа или адаптивного сорта. Без оценки экономического значения экологии для человека, «цены» на биоразнообразие и «цены» на гены адаптивных признаков и на адаптивные сорта, стоимости чистого воздуха, плодородия земель и других факторов общество неспособно решить экологические угрозы и экономические проблемы в XXI веке [4].

Традиционная селекционная работа (мировой поиск геноисточников, получение огромного количества гибридов – масштабная гибридизация и многочисленный отбор новых генотипов в разных условиях среды) будет еще долгие годы определять успех в сельском хозяйстве. Так как речь идет об улучшении многих комплексных адаптивных признаков, контролируемых большим числом генов. Чем больше гибридных комбинаций, тем больше фонд отбора селекционера на различных фонах, почвах, территориях, в разных зонах, речь идет об экологической системной селекционной сети в разных регионах России, о чем учил Н.И. Вавилов. Если мы в сельском хозяйстве нашей страны начнем разрушать проверенные временем Вавиловские традиции селекционной работы с генетическими ресурсами, а в селекции растений не будем учитывать лавинообразный нарастающий спрос сельскохозяйственного производства, устойчивого к абиотическим и биотическим стрессорам в различных регионах нашей страны, мы рискуем столкнуться с голодом.

В адаптивной селекции важным является создание современного биомониторинга на основе «Информационно-измерительных комплексов», обеспечивающих оценку развития культур и отбор адаптивных сортов и генотипов в разные фазы вегетации в зависимости от гидрометеорологических и технологических рисков по зонам субъектов Российской Федерации. Основателем данного направления можно по праву считать академика А.А. Жученко, которым показана роль мониторинга растений, как на уровне растения, так и агроландшафта при изучении вопросов адаптации в системе «генотип – среда». Впервые в мире им был создан информационно-измерительный комплекс, где осуществлялся мониторинг роста, развития растений, их фотосинтеза и транспирации, а также водопотребление при формировании урожая различных сельскохозяйственных культур в условиях фитотрона и на полях.

Таким образом, к научным приоритетам устойчивого развития сельского хозяйства в нашей стране в XXI веке необходимо отнести в области селекции растений следующие направления. Это сочетание высокой потенциальной урожайности с абиотической и биотической устойчивостью, качеством (на уровне сортов и видов, агроценозов и агроландшафтов), экономический учет цены получения дополнительных (за счет повышения урожайности при применении современных технологий) пищевых калорий. Речь идет о доминировании адаптивной селекции и преадаптивной (упредительной) селекции на изменение климата и аномалии погоды, а также об определении наиболее благоприятных

почвенно-климатических зон устойчивого производства высококачественных семян и сортов важнейших сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Жученко А.А. Эколого-генетические основы продовольственной безопасности России. М.: РБОФ «Знание» им. С.И. Вавилова, 2008. 104 с.
2. Жученко А.А., Рожмина Т.А. Мобилизация мировых генетических ресурсов льна, ВНИИЛ, Старица, 2000. 201 с.
3. Жученко А.А. мл., Рожмина Т.А., Понажев В.П. и др. Эколого-генетические основы селекции льна-долгунца. Всерос. НИИ льна. Тверь, 2009. 270 с.
4. Агаджанян Н.А., Жученко А.А.мл., Черкасов А.В. Экология человека в современном мире, М., Щербинская типография, 2014. 244 с.

ИЗУЧЕНИЕ БЕЗВРЕДНОСТИ И СПЕЦИФИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СЕРЕБРА

**Зуев Н.П.¹, Везенцев А.И.², Буханов В.Д.², Лопанов А.Н.³,
Шайдорова Г.М.², Зуев С.Н.⁴**

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1», Россия, г. Воронеж, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

3 – Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, 308012, г. Белгород,

4 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Исследователи отмечают отрицательные или положительные характеристики препаратов серебра – их широкий антибактериальный диапазон, низкие концентрационные пределы биологического действия, отсутствие аллергических реакций. На самом деле, противопоставление препаратов серебра и других химиотерапевтических средств является методологически неправильным подходом, препятствующим созданию новых эффективных лекарств для лечения различных заболеваний. Серебро – уникальный элемент периодической системы, обладающий нетрадиционной биологической активностью. Особые биологические свойства серебра обусловлены структурой электронной оболочки его атомов [3].

Исследования специфической активности различных соединений серебра проводились в двух направлениях:

1. Изучение способности соединений серебра препятствовать формированию резистентности бактерий к антибиотикам, и в частности, к пенициллину;
2. Изучение терапевтической эффективности соединений серебра при гнойных ранах.

Микроорганизмы довольно быстро и легко развивают устойчивость к различным препаратам, в том числе и к пенициллину [1; 3]. Устойчивость

бактерий к пенициллину сопровождается способностью образовывать такой фермент, как пенициллиназа [2]. Таким образом, значительный научный и практический интерес представляют такие исследовательские работы, которые изучают антибактериальный ряд сразу нескольких препаратов, например серебра и антибиотиков. Применение серебра объясняется тем, что, несмотря на его длительное использование, устойчивость бактерий к серебру практически не наблюдается.

Соединения серебра могут оказывать едкое, вяжущее и антибактериальное действие. Ионы серебра соединяются с сульфгидрильными, аминокислотными и карбоксильными группами и, таким образом, осаждают белки, в дополнение к вмешательству в основные метаболические процессы микробных клеток.

В статье приведены результаты исследований антибактериальных свойств и эффективность терапевтического действия на модельно-инфицированные раны монтмориллонит содержащих глины, модифицированных азотнокислым серебром.

Полученные в результате эксперимента данные свидетельствуют о том, что скорость «очищения» гнойной раны в группе с применением монтмориллонит содержащей глины (серебряной формы монтмориллонит содержащей глины) в 2 раза была быстрее чем в контроле и в 1,5 раза чем в группе с липидо-коллоидной абсорбционной повязкой.

Применение монтмориллонит содержащей глины модифицированной серебром купирует воспалительный отек, снижает интенсивность местной и общей воспалительной реакции, способствует ускорению регенеративных процессов и сокращению сроков заживления раны, при минимальном расходе обеспечивает оптимальный контакт со всей поверхностью раны самой сложной конфигурации; исключает болезненные перевязки.

Таким образом, при использовании данной формы сорбента обеспечивается высокая эффективность ранозаживляющего действия и бактерицидных свойств, при модифицировании серебром монтмориллонит содержащей глины, полученной вышеуказанным способом в определенном соотношении компонентов.

Полученная модифицированная монтмориллонит содержащая глина с содержанием серебра (от 0,1 до 4,35 масс. %) обладает эффективными антимикробными свойствами, менее затратным способом по использованию реактивов, оборудования и продолжительности процесса.

Литература

1. Бурмистров В.А. Применение препаратов серебра в ветеринарии / ООО НПЦ «Вектор-Вита» (г. Новосибирск)
2. Зуев Н.П., Шумский В.А., Курбанов Р.З., Логачев А.В. Резистентность микроорганизмов, выделяемых при массовых болезнях молодняка с гастроэнтеральным и респираторным синдромами в сборнике: Проблемы и решения современной аграрной экономики Материалы конференции. 2017. С. 229-230.
3. Егоров, Н.С. Основы учения об антибиотиках / Н.С. Егоров. – М: Изд-во МГУ, 1994. – 512 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ СОЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Зуев Н.П.¹, Коваленко А.М.², Мягков Д.А.³, Зуева Е.Н.².

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1», Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru;

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова 1, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru;

3 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

На качество молока и мяса влияют многочисленные внешние и внутренние факторы, в том числе инфекционные болезни, особенно те, которые имеют хронический характер [2].

Молекулярные методы могут дополнять традиционные культуральные, антигенные и антитело – основанные методы для обнаружения, идентификации и эпидемиологического анализа инфекционных микроорганизмов.

К недостаткам традиционных методов относят их неспособность выделять новые патогены, происходящие от общего предка, временную неэффективность при обеспечении только удовлетворительных результатов и плохую чувствительность и специфичность в результатах испытаний. Одним из наиболее мощных методов молекулярной диагностики, применяемых в клинических лабораториях, является амплификация генов методом ПЦР.

К социально значимым заболеваниям, которые широко распространены в современном животноводстве, относятся лейкоз и туберкулез крупного рогатого скота и свиней. Поскольку лейкоз часто протекает хронически, а латентная стадия инфекционного процесса длится месяцами и годами, основным диагностическим тестом для выявления антител к вирусу лейкомии является гетерологичная серологическая реакция – реакция иммунодиффузии, которая позволяет обнаруживать антитела в течение определенного инкубационного периода.

Прямое обнаружение генома вируса может осуществляться только с помощью молекулярно-генетических тестов [1]. Фракции лизатов разрушенных культур микобактерий туберкулеза и культуральных фильтратов были получены для изучения Т-клеточного иммунного ответа у иммунизированных и инфицированных животных. При реализации первой линии нашей работы по разработке полимеразной цепной реакции для диагностики лейкоза крупного рогатого скота были взяты пробы крови у 12 голов коров, которые не дали положительных реакций в реакции монодиффузии с ферм Белгородской области.

При решении задачи второго направления было установлено наличие и факт испытания на высокочувствительной лабораторной модели (морские

свинки) препарата противотуберкулезного молекулярного субъединичного комплекса ПКП-3. Введение РКР-3 восприимчивым животным способствует развитию иммунологической напряженности, которая обеспечивает надежную защиту животных от введения и размножения возбудителя туберкулеза крупного рогатого скота. Наличие кратковременного аллергического действия препарата объясняется наличием в его составе корпускулярных микобактериальных частиц. Анализы крови показали, что препарат обладает незначительными антиоксидантными свойствами, о чем свидетельствуют показатели изменения концентрации ДК и МДА. Так, через 7 дней после приема препарата концентрация ДК – промежуточных продуктов ПОЛ снизилась на 37%, а МДА – на 66%. Было обнаружено, что препарат РКР-3 через 24 часа после введения лекарственного средства, набухший с размером куриного яйца, плотной консистенции, теплый, образует в местах инъекции. Результатирующий отек в месте инъекции растворяется в течение 1 – 2 месяцев до размеров гороха, аллергические реакции на РРД-туберкулин появляются через 15 дней после приема препарата у всех животных и сохраняются в течение 1 – 2 месяцев. Эти данные о реактивности и скорости реакции систем иммунитета Т и В на введение препарата свидетельствуют о достаточно интенсивном иммунном ответе Т-клеток и быстрой выработке антител, что подтверждается данными серологических исследований при RID.

Таким образом, ПЦР становится одним из наиболее широко используемых методов молекулярной биологии по следующим причинам: это быстрый, недорогой и простой метод обнаружения ДНК из небольшого количества исходного материала и из-за относительно низких требований к качеству ДНК или Матрица РНК.

Литература

1. Коваленко А.М., Жабина В.Ю. 2014 Диагностическая ценность аллергического диагностического теста при противотуберкулезных противоэпизоотических мероприятиях. Вестник курской государственной сельскохозяйственной академии 8 73-74
2. Zuev N.P., External and internal faktorsto improve te quality external and internal factors to improve the quality and environmental safety of milkian в сборнике: Iop Conference Series: Earth And Environmental Science Voronezh State Agrarian University Named After Emperor Peter The Great. 2020. С. 012072.

НОВАЯ ИМПОРТЗАМЕЩАЮЩАЯ МИНЕРАЛЬНОСОРБЦИОННАЯ ДОБАВКА «КАРБОСИЛ» ДЛЯ СВИНЕЙ

Зуев Н.П.¹, Концевенко В.В.², Зуева Е.Н.², Везенцев А.И.³

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail ru

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail ru

Свиноводство, считающееся одной из самых прибыльных отраслей, нуждается в больших объемах зерновых кормов для удовлетворения потребностей в питательных веществах. Кроме того, эти корма должны быть высококачественными по широкому спектру их показателей, таких как наличие питательных компонентов, витаминов, макро- и микроэлементов, аминокислот, а также отсутствие или минимизация вредных и токсичных веществ. Однако большое количество культур подвергается воздействию токсигенных грибов, продуцирующих микотоксины, вредные для здоровья как животных, так и людей. [1].

Целью данного исследования является определение эффективности «Карбосила» для профилактики микотоксикоза и повышения продуктивности свиней. «Карбосил» состоит из 15-25% цеолитов, 15-30% бентонитовой глины, 5-25% гидратированного растворимого кремния (в аморфном состоянии) и 40-45% активного карбоната кальция. Монтмориллонит является кишечным адсорбентом / протектором, который используется при симптоматическом лечении домашних животных с диареей. Это трималаярная смектитовая глина, механизм действия которой аналогичен механизму каолина. Однако сообщается, что он обладает превосходными адсорбирующими свойствами. Основной состав представляет собой пасту в многодозовых шприцах на 10, 24 и 60 мл. Каждые 10 мл пасты содержат 4,5 г монтмориллонита, и рекомендуемая мощность дозы следующая. Материал характеризуется высокой пористостью (до 60-70% их объема). Эти особенности минерального сырья позволяют препарату проявлять свои лечебные и профилактические свойства, улучшать обмен веществ, нейтрализовать процесс ферментации и вывести микотоксины, повышающие продуктивность животных. Эксперименты по применению минерально-сорбционных добавок «Карбосил» в рационе свиноматок, поросят и молодняка при выращивании и откорме были проведены на базе промышленных свинокомплексов Белгородской области. Для решения поставленных задач в каждой возрастной категории были сформированы опытно-контрольная группа животных. Животные опытных групп получали с пищевой минеральной сорбционной добавкой «Карбосил» в различных концентрациях. Введение «Карбосила» осуществлялось 2 раза в день, во время кормления животных. Животных подвергали мониторингу с учетом их клинических условий, потребления пищи, количества свиней, их клинического состояния и массы на опоросе, сохранения и увеличения живой массы, наличия диареи, продуктивно характеризует при выращивании и откорме.

Установлено, что добавление в рацион беременных свиноматок 1,5% «Карбосила» обеспечивает увеличение поросят на 5%, при этом увеличение их массы тела на 18%. В крови экспериментальных свиноматок содержание иммуноглобулинов повышено, количество фосфолипидов снижено, содержание аминотрансфераз изменено, что свидетельствует о повышении рези-

стентности и нормализации работы печени. Введение в комбикорм для молодых свиней 2% -ного препарата «Карбосил» оказывает профилактическое действие при желудочно-кишечных заболеваниях, увеличивает прирост живой массы свиней до отъема на 22%, выращивания свиней на 14,6%, в период откорма – на 7 г. 4%. Использование минерально-сорбционной добавки значительно улучшает качество продукции. В мясе содержание сухих веществ увеличено на 3,9%, белка – на 3,1%, жира – на 14,5%, влагоудерживающая способность мяса увеличена на 6,7%. В печени увеличивается содержание сухих веществ на 9,8%, витамина А на 12,2%, витамина С на 7,1%.

Литература

1. Денисов А.В., Концевенко В.В., Зуев Н.П., Кудрин Л.П. Применение минерально-сорбционной добавки "Карбосил" для повышения качества мясной продукции // Сборник материалов научной и учебно-методической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства», Белгород – 2019. – С. 37-38.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАРМАЗИНА ПРИ КОЛИБАКТЕРИОЗЕ КУР

Зуев Н.П.¹, Сенченков В.Ю.², Салашная Е.А.³

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1», Россия, г. Воронеж, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail ru

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

3 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail ru

Для борьбы с колибактериозом кур широко используются тилозинсодержащие препараты [1]. Фармакокинетика тилозинсодержащих препаратов заключается в том, что они равномерно распределяются во всех органах, а ткани быстро выводятся из организма, характеризуются печеночно-кшечной рециркуляцией и не обладают кумулятивными свойствами [2]. Тилозинсодержащие препараты проявляют антимикробную активность в отношении гемофильной палочки, эшерихий, сальмонелл, клебсиелл, протей, бордетелл, иерсиний, кампилобактерий, стафилококков [2]. Как правило, бруцеллы, коринобактерии, хламидии, микоплазмы, микобактерии, анаэробные стафилококки являются умеренно чувствительными. Следует подчеркнуть, что в пределах чувствительных видов возможны очень значительные колебания в степени этого показателя возбудителя в зависимости от факторов вирулентности штамма, структуры и физико-химических свойств препарата. Большинство тилозинсодержащих препаратов более активны в щелочной среде и слегка снижают активность при кислотных значениях рН. Возможна фотодеструкция лекарств в растворе, что необходимо учитывать как при хранении

растворимых форм лекарств, так и при экспериментальных исследованиях. Кроме того, выраженный постантибиотический эффект ранее активной концентрации препаратов является существенным. Тилозинсодержащие препараты повышают чувствительность бактерий к фагоцитозу. Бактерицидная активность тилозинсодержащих препаратов увеличивается при совместном применении с препаратом аминогликозидной, тетрациклиновой и макролидной групп. Увеличение выражается в сокращении времени достижения максимального бактерицидного эффекта и уменьшении доз использования.

Целью работы являлось изучение безопасности и эффективности применения препаратов тилозина (фармазин) при колибактериозе кур. Антимикробную активность фармазина определяли методом серийных разведений на жидких и твердых питательных средах: мясо-пептонный бульон и агар. Особенности поступления, распределения и элиминации фармазина у цыплят определялись спектрофотометрическим методом. Микроорганизмы *Escherichia coli* и *Salmonella choleraesuis* оказались достаточно чувствительными, с точки зрения перспективы дальнейшего использования. Учитывая перспективность использования фармазина в производстве, были проведены исследования по изучению острой токсичности препаратов. Эксперименты проводились на 40 белых беспородных мышах весом 20-25 г. Исследования показали, что фармазин является малотоксичным противомикробным средством и может использоваться в птицеводстве. Фармакокинетические исследования были выполнены на цыплятах 1-месячного возраста кросса «Родонит» в двух сериях экспериментов. В первой серии содержание фармазина в легких определялось после применения препарата с водой (группа 1). Во второй серии с аналогичным экспериментальным дизайном была изучена концентрация фармазина в яйцах птиц. По продолжительности выявления остаточных количеств фармазина в тканях и содержимом кишечника цыплят и яйцах, плеченных кур, которые потребляли с пищей только фармазин с водой при концентрации 200 мг / кг корма была больше, чем у птиц опытных групп, получавших монтмориллонитсодержащую глину в концентрации 30 г / кг корма и фармазин в дозе 200 мг / кг корма в течение 10 дней.

Таким образом, на основании полученных результатов исследований можно сделать вывод, что тилозинсодержащие препараты обладают высокой антимикробной активностью в отношении основных возбудителей желудочно-кишечных инфекций, не оказывают общего токсического действия на цыплят, что обусловлено тем, что в течение дня препарат практически полностью выводится из организма. Тилозинсодержащие препараты являются перспективными для использования в борьбе с колибактериозом кур и могут быть рекомендованы для дальнейшего изучения с этой целью.

Литература

1. Беднягин В.Е. Атипичная форма колибактериоза поросят Дис. ... для канд. ветеринарный Наук / Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина. М., 2000.

2. Зуев Н.П. Клинико-экспериментальное обоснование применения препаратов тилозина в ветеринарии Дис. ... доктора ветеринарных наук / Кубанский государственный аграрный университет, 2012 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ТИЛОЗИНА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОСНОВНЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ

**Зуев Н.П.¹, Швецов Н.Н.³, Зуева Е.Н.³,
Олейникова И.И.², Швецова М.Р.³**

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1», Россия, г. Воронеж, zuev_1960_nikolai@mail.ru

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

3- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Россия, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, e-mail: info@bsaa.edu.ru

Для терапии больных гастроэнтеритами и пневмониями животных применяют тиамулин, тиамутин, динамутилин [1-8], левомицетин, левотетрасульфид, дипасфен [6; 7], б-лактомины, аминоксиды, полипептиды, линкомицин-триметоприм, квинолоны, нитрофураны, хлорамфеникол, сульфален, сульфонамид и триметоприм, гентамицин с хлортетрациклином, сульфанилпиридазином и аскорбиновой кислотой, новокаин [3; 6; 7] ломаден (тионий), фуракрилин, аэрозольные обработки препаратами АСД-фракция-2, этонием, стрептоцидом, сульфантролом, скипидаром, бициллином, трипсином, метионином, тривитамином и гидролизинном, различные соединения тилозина.

Целью наших исследований было: изучить влияние препаратов тилозина на основные физиологические системы и качество продукции животноводства.

При проведении исследований использовали зарубежные и отечественные простые и комплексные тилозинсодержащие препараты: тилан, фармазин, тилозинатартрат, политилозинакарбоксилат, фразидин, фразифур и биофрад.

Оценку безвредности препаратов проводили в соответствии с ГФХ на беспородных белых крысах со средней массой тела 160-250 г. Испытуемые препараты вводили в дозах и сроки, в три раза превышающих терапевтические.

Проведенными исследованиями на крысах установлено, что под действием фуразонала и тилозинсодержащих препаратов в мышцах животных увеличивалось содержание липидов белка при уменьшении зольных элементов. Изменения других показателей носили недостоверный характер.

Опыты по влиянию препаратов тилозина на качество мяса телят, поросят были проведены в хозяйствах Воронежской области.

Масса туши и выход мяса животных, получавших фразидин-50, тилозин и фармазин были несколько выше, чем в контроле. Мясо было хорошо обескровлено, без гемостазов и кровоизлияний. В лимфоузлах морфологиче-

ских изменений не обнаружено, цвет мяса бледно-розовый, поверхность разреза слегка влажная, не липкая, консистенция мышц упругая. Жир белый, местами бледно-розового цвета, мягкий, эластичный, без запаха. При микроскопическом исследовании мазков-отпечатков с поверхности мышц – бактерии не обнаружены. Результаты гистологического и биохимического исследований не выявили нарушений микроморфологической структуры тканей и биохимического состава мышц. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что тилозинсодержащие препараты не оказывают токсического влияния на организм животных.

Литература

1. Антипов В.А. Лекарственная форма и эффективность фрадизина при диареях поросят-сосунов // Вопросы ветеринарной фармации и фармакологии. Рига. 1982. С.324-326.
2. Антипов В.А. Повышение резистентности поросят при стрессе фрадизином // Сб.научн.трудов. Воронеж. 1983. С.18-23.
3. Антипов В.А. Препарат для лечения и профилактики гастроэнтерита и бронхопневмонии свиней // Удостоверение на рац. предложение ГУВ ГАПК СССР от 10.06.1986. № 439-11/2015.
4. Антипов В.А. Применение фрадизина при гастроэнтерите свиней // Пути ликвидации инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных. Новосибирск. 1985. С.50-51.
5. Антипов В.А. Фармакодинамика фрадизина при желудочно-кишечных заболеваниях // Тезисы докладов респ. научно-производственной конференции «Ветеринарные проблемы животноводства». 17- 19 октября 1985г. Белая Церковь. 1985. С.10-11.
6. Антипов В.А. Фрадизин – эффективный препарат для профилактики стресса у свиней // Новое в профилактике, диагностике и лечении незаразных болезней животных. 1987. С.21-25.
7. Зуев Н.П. Получение и разработка антимикробных композиций на основе тилозинсодержащих препаратов // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России, 21-23.06.2007. РАСХН ВНИВИПФиТ, Воронеж. 2007. С.311-316.
8. Некоторые вопросы фармакодинамики фрадизина: Научные труды ВНИИНБЖ / под ред. В.А. Антипов. -1982. – С.18-22.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТАХ СВИНЕЙ

**Зуев Н.П.¹, Швецов Н.Н.³, Ляховченко Н.С.²,
Зуев С.Н.³, Швецова М.Р.³**

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1», Россия, г. Воронеж

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

3- Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский

Гастроэнтериты имеют большое распространение в современном свиноводстве и наносят значительный экономический ущерб отрасли [1-7].

В отечественной ветеринарной практике широко используют макролидные антибиотики из группы тилозина, чаще тилозин и фрадизин [6,7].

Цель работы – изучение этиологической структуры гастроэнтеритов среди молодняка свиней и выяснение лечебно-профилактической эффективности разработанных комбинированных у свиней, страдающих желудочно-кишечными заболеваниями.

Разработанные препараты – «Биофрад» (сочетание биовита -120 и фрадизина-50) и «Фрадифур» (комбинация фрадизина-50 с фуразоналом) применяли с кормом в течение 10 суток. Дозы «Биофрада» и «Фрадифура» для всех животных по действующему веществу составляли 10 мг/кг массы тела, т.е. по 5 мг/кг действующего вещества каждого химиотерапевтического ингредиента, входящего в состав композиции. Сравнительным контролем «Биофрада» служил биовит, «Фрадифура» – фуразонал, а для обоих препаратов – фрадизин в дозах 10 мг активно действующего вещества на кг массы тела.

Профилактическую эффективность препаратов определяли на поросятах, подозреваемых в заражении дизентерией.

Проведенные опыты по выяснению лечебной эффективности «Биофрада» и «Фрадифура» свидетельствуют об их высокой результативности и можно сделать вывод, что «Биофрад» обладает лучшим терапевтическим действием, чем «Фрадифур».

Сравнительная эффективность тилозинсодержащих препаратов при дизентерии поросят: Биофрад – 20/13, Биовит – 20/2, Фрадифур – 20/12, Фуразонал – 20/0, Фрадизин – 20/11, где числитель это количество больных дизентерией поросят в начале, а знаменатель – выздоровевших в конце опыта.

Результаты апробации профилактической эффективности «Биофрада» и «Фрадифура» указывают на высокую степень профилактики «Биофрадом» и «Фрадифуром» гастроэнтеритов, обусловленных дизентерией, при этом заболеваемость животных в контроле была высокой и составила 40 %: Биофрад – 20/3, Фрадифур – 20/4, контроль – 20/8 (числитель – количество поросят в начале опыта, знаменатель – заболело гастроэнтеритами в течение 30 суток).

Полученные сведения указывают, что профилактическая и лечебная эффективность композиционного препарата увеличивается за счет синергического взаимодействия тилозина тартрата и фуразонала, а также предотвращения образования устойчивости к данным препаратам у микроорганизмов – возбудителей гастроэнтеритов.

Литература

1. Зуев Н.П. Получение и разработка антимикробных композиций на основе тилозинсодержащих препаратов // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России, 21-23.06.2007. РАСХН ВНИВИПФиТ, Воронеж. 2007. С.311-316.
2. Рецкий М.И. Статистический анализ в физиологии: учебное пособие: специальность – Биология // – Воронеж: ИПЦ ВГУ. 2003. 70 с.
3. Урбан В.П. Современные проблемы эпизоотологии и задачи эпизоотологической науки в связи со специализацией, концентрацией и переводом животноводства на промышленную основу // Тез. докл. Всесоюзной школы молодых ученых и специалистов. М., 1983. С. 3-5.

4. Шахов А.Г. Антимикробная активность комплексного препарата диоксиген // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. ВНИВИПФиТ, 21–23 июня 2007 г., Воронеж. 2007. С. 658.
5. Шахов А.Г. Лечебная эффективность диоксигена при колибактериозе и сальмонеллезе поросят.// Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. ВНИВИПФиТ, 21–23 июня 2007 г., Воронеж. 2007. С. 655.
6. Haas H., Grobe K., Oeters F. Consideration on the mechanism of oriented iron growth during the reduction iron ores// Arch. Eisen.1980. № 5. p. 167 -172.
7. Papst G., Sittard J. Dolomite fluxed iron ore pellets for direct reduction processes//Skillings Mining Review, May 1981.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И АДСОРБИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ АВИКАН

Зуев Н.П.¹, Шумский В.А.², Круть У.А.³, Зуева Е.Е.²

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1», Россия, г. Воронеж, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail ru

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail ru

3 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, e-mail:

Продукты перекисного окисления оказывают негативное влияние на резистентность и основные метаболические процессы организма сельскохозяйственных животных [1].

Перекисное окисление, легко протекающий процесс в клеточных и внеклеточных жидкостях насыщенных легко окисляемыми компонентами: молекулярным кислородом, металлами переменной валентности. Субстратом может быть всё что угодно, но чаще всего липиды, как более окисляемые [2; 3].

В серии экспериментов изучали антиоксидантный статус организма телят молочников при использовании препаратов на основе молочнокислых бактерий – лактобиф и биосан, а также адсорбирующая добавка – авикан.

Исследования проводились на содержание в крови подопытных животных жирорастворимых витаминов А и Е, глутатион-пероксидазы глутатион-редуктазу, глутатион-трансферазу, каталазу, малонового диальдегида, диеновые конъюгаты, витамин С.

При комплексном использовании двух пробиотических препаратов лактобиф и биосан а также адсорбента авикана, активность глутатион-пероксидазы в эритроцитах достоверно снизилось по отношению к величинам контрольной группы, аналогично отмечается уменьшение значение глутатион-редуктазы.

Активность глутатион-трансферазы достоверно не изменилась по сравнению с нормой, а также с величинами контрольных групп. Активность ката-

лазы существенно снизилось по сравнению с нормой и некоторым образом по сравнению с контрольной группой.

Обращают на себя внимание существенное снижение накопления малонового диальдегида и практически не изменный уровень диеновых конъюгатов по сравнению со значением контрольной группой. Изменение в крови витамина А и аскорбиновой кислоты не отмечается, но концентрация витамина Е существенно выше в плазме крови, контрольной группы.

Пробиотики лактобиф и биосан способствует повышению содержания витамина Е. При добавлении к двум пробиотикам адсорбента авикана (V группа), можно предположить определённое регуляторное влияние по снижению активности антиоксидантных ферментов в эритроцитах, что отнюдь не приводит к увеличению концентрации первичных и вторичных продуктов ПОЛ в плазме крови, что объясняется накоплением в крови антиоксидантов витаминов С и Е обладающих синергичным механизмом действия. Авикан – адсорбируя в кишечнике экзогенные токсины, способствует накоплению в крови витаминов Е и С, что приводит к снижению концентрации в плазме крови продуктов пероксидации, что в свою очередь обуславливает снижение активности антиоксидантных ферментов эритроцитов[3].

Литература

1. Зуев Н.П., Шахов А.Г., Бакшеева Е.В. и др. Основные показатели общей неспецифической резистентности животных и способы повышения // Зуев Н.П., Шахов А.Г., Бакшеева Е.В. и др.; ФГБОУ ВПО Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина; институт переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса. Белгород, 2012
2. Цебржинский О. И. Прооксидантно-антиоксидантный гомеостаз животных в норме и при различных воздействиях // диссертация доктора биологических наук. – Полтава, 2001. – 253 с
3. Шумский В А. Влияние пробиотиков в комплексе с адсорбентом на физиологический статус телят, их рост и развитие // диссертация кандидата биологических наук – Белгород, 2005. 32с

МОБИЛЬНОСТЬ УГЛЕВОДОВ В ЛУКОВИЦАХ ТЮЛЬПАНОВ

Зятева Е. С., Глубшева Т.Н., Тарасенко Е.А., Григоренко С.Е.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, glubsheva@bsu.edu.ru, tarasenko_ea@bsu.edu.ru, sgrigorenko@bsu.edu.ru

Известно, что в луковицах содержится 7- 21 % сухого вещества, в том числе 4-16 % углеводов. Среди них различают моносахариды и, образованные из них в процессе полимеризации, олигосахариды и полисахариды. Запасные углеводы могут взаимно переходить друг в друга. Эти превращения имеют строгую зависимость от морфологических, анатомических и физиологических превращений.

С завершением вегетации жизнь растения не останавливается. В период покоя в дочерней луковице идет формирование будущего побега, а в конце июля начале августа из конуса нарастания дифференцируется будущий цветок. Одновременно у основания цветоноса закладывается новая почка возобновления, то есть будущая луковица. Формирование органов цветка завершается в сентябре-октябре. С июля в ткани донца молодой луковицы закладываются новые придаточные корни, которые с понижением температуры до +9 °С начинают активный рост. Именно они в следующую вегетацию обеспечат растение необходимой водой и минеральными веществами [1].

Для таких изменений требуется энергия и пластические вещества. Синхронный характер превращений представляет как научный, так и практический интерес. Одновременное определение разных форм углеводов в растительном материале позволяет установить закономерности обмена этих веществ на разных стадиях онтогенеза.

Мобильность запасных углеводов в луковицах тюльпанов при выгонке и выращивании в открытом грунте изучалась в лабораторных условиях по методике определения содержания водорастворимых сахаров и крахмала из одной навески [3]. Объектом исследования выступили луковицы тюльпанов сорта Парад (*Tulipa Parade*), класс «Дарвиновы гибриды». Углеводы определялись через 7 недель от начала обработки пониженными температурами при выгонке (4°C) [2] и через 8 недель после посадки в открытый грунт [4].

По результатам наших исследований можно предположить, что при выгонке в луковицах тюльпанов остается больше крахмала (во всех исследуемых чешуях), чем при выращивании в открытом грунте. Водорастворимых полисахаридов (во всех исследуемых чешуях) и моносахаридов (во внешней и промежуточной чешуе) остается больше при выращивании в открытом грунте, чем при выгонке.

На момент проведения опыта в луковицах тюльпанов при выращивании в открытом грунте большее количество всех рассматриваемых форм углеводов определялось во внешней запасающей чешуе. В промежуточной запасающей чешуе их накопилось меньше, но ещё меньше в ростке и прилегающей к нему чешуе. При выгонке разница между частями наблюдается, но не такая сильная. В ростке и прилегающей к нему чешуе луковицы обнаружено много неиспользованного крахмала, в то время как нет растворимых олигосахаридов.

Таким образом, в различных частях луковиц тюльпанов наблюдается мобильность моносахаридов, растворимых олигосахаридов и полисахаридов, которая зависит от способа выращивания.

Литература

1. Баранова М.В. Луковичные растения сем. Лилейных. – СПб.:Наука, 1999. – 229 с.
2. Былов В. Н., Зайцева Е. Н., Железняк Ф. М. Выгонка тюльпанов, выращенных в различных природно-климатических районах СССР // Интродукция и приемы культуры цветочно-декоративных растений. – Москва, 1977. С.96 – 113.

3. Воронкова Т. В., Шелепова О. В. Способ определения содержания водорастворимых сахаров и крахмала из одной навески. Патент № RU 2406293. МПК А01G 7/00.
4. Глубшева Т.Н., Нецветаева О.В. Каталог тюльпанов коллекции ботсада БелГУ. – Белгород: КОНСТАНТА, 2011. – 72 с.

ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ СОСТАВА КОМБИНИРОВАННЫХ ГЛАЗНЫХ КАПЕЛЬ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ГЛАУКОМЫ, ОСЛОЖНЕННОЙ КАТАРАКТОЙ

Иванова В.Э., Жиликова Е.Т., Козубова Л.А.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, ivanova_v@bsu.edu.ru

Зрение – это самое важное из чувств, данных человеку от природы. С его помощью люди получают порядка 80% всей информации, поступающей извне. Известно, что любое нарушение зрения резко снижает качество жизни человека, поэтому эта проблема является не только медицинской, но и социальной. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, более 161 млн. человек в мире страдают глазными заболеваниями, причем 45 миллионов слепы [4]. Около 82% из них – это люди в возрасте 50 лет и старше [3].

Принято выделять 4 основные патологии глаза, ведущие к слепоте: катаракту, которая составляет 52%, глаукому, составляющую 32%, трахому – 10% и онхоцеркоз – 6% [2]. Как видно, катаракта и глаукома занимают лидирующие позиции среди заболеваний глаза, ведущих к слепоте. Накопленный опыт офтальмологической практики свидетельствует о достаточно широком сочетанном распространении катаракты и глаукомы, частота встречаемости которых составляет по данным различных авторов от 17% до 80% случаев, особенно у пациентов старших возрастных групп [2]. Сочетание глаукомы с катарактой явление частое и типичное, все чаще обсуждается вопрос о патогенетическом родстве этих заболеваний. Статистика сочетанной патологии и моно заболеваний глаукомы и катаракты показывает, что в 55% случаев регистрируется именно сочетанная патология, в 45% – наблюдаются моно заболевания – более 30% – катаракта и около 15% – глаукома.

Сегодня глаукомой принято называть хроническую болезнь глаз, характеризующуюся постоянным или периодическим повышением внутриглазного давления (ВГД). Причиной повышенного давления служат 1. Излишняя выработка ВГЖ 2. Нарушения процесса дренажной системы глаза. В норме образовавшаяся жидкость вначале поступает в заднюю камеру глаза, а затем через зрачок переходит в переднюю камеру. В передней камере, на границе радужной оболочки и роговицы располагается так называемый угол передней камеры глаза, в который оттекает водянистая влага. При нарушении процесса оттока внутриглазной жидкости она начинает скапливаться в камерах глаза в избыточном количестве, что и является непосредственной причиной повышения внутриглазного давления и развития глаукомы, так же в последствии накапливаются продукты обмена веществ, что приводит к развитию катарак-

ты. Отмечено, что катаракта у больных глаукомой прогрессирует намного быстрее. Учитывая сочетанность патологии глаукомы и катаракты введение в ГК двух компонентов, действующих на различные звенья патологического процесса- увеличение оттока внутриглазной жидкости и улучшения метаболизма создаст условия для комплексного лечения данной патологии. Поэтому проведение анализа медикаментозного лечения и профилактики этой сочетанной патологии является актуальным.

Нами был проведен анализ составов глазных капель, как наиболее используемой лекарственной формы, применяемых для лечения глаукомы, катаракты и сочетанной патологии, зарегистрированных в РФ.

На фармацевтическом рынке Российской Федерации зарегистрировано 7 торговых наименований глазных капель для лечения и профилактики катаракты: Квинакс, Тауфон 4 %, Каталин, Офтан катахром, Вита йодурол, Витафакол, Таурин 4%. Из них только тауфон 4 % (таурин) производится в России, что составляет 10 %, остальные препараты производятся в Японии, Финляндии, Бельгии и Франции.

Далее были проанализированы составы глазных капель антиглаукомного действия.

На фармацевтическом рынке Российской Федерации зарегистрированы 16 торговых наименований глазных капель: Пилокарпин, Изопто-карбахол, Латанопрост, Ксалатамакс, Глаупрост, Ксалатан, Траватан, Тафлотан, Офтан-дипивефрин, Тимолол, Арутимол, Окумед, Бетаксоллол, Бетоптик, Ксонеф, Трусопт, Азопт, Фотил, Ксалаком. Из них 21%- производства РФ, остальные лекарственные формы импортируются из Швеции, Бельгии, Италии, Хорватии, Румынии, Финляндии, Германии, Индии, США; Одним из перспективных отечественных препаратов является бетаксоллол-бета-адреноблокатор, применяется для лечения артериальной гипертензии (пероральный прием) и как противоглаукомное средство для снижения внутриглазного давления (местное применение).

В результате анализа фармацевтического рынка Российской Федерации не установлено ЛС для комплексного лечения сочетанной патологии- глаукома-катаракта. Поэтому разработка комплексного ЛС в форме глазные капли для лечения и профилактики сочетанной патологии является актуальным и перспективным.

Литература

1. Дерффель, К. Статистика глазных заболеваний [Текст] / К. Дерффель. – М.: Мир, – 1994. – 268 с.
2. Щепин О.П. Здоровье населения – основа, развития здравоохранения Текст. М., 2009.
3. Щепин В.О., Тишук Е.А. Актуальные вопросы информатизации в здравоохранении и медицинской науке //Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. -2005. -№4. -С. 3
4. Шамшинова А.М., Волков В.В. Функциональные исследования в офтальмологии. М. Медицина, 1999. – 415 с.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Кадацкая Т.Г.¹, Тхаганов В.Р.¹, Мироненко Т.В.¹, Масляков В.Ю.²

1 – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (Северо-Кавказский филиал), пос. ЗОС ВНИИЛР, ст. Васюринская, Динской район, Краснодарский край, Россия

2 – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», г. Москва, Россия

Северо-Кавказский филиал ФГБНУ ВИЛАР является единственным научным предприятием в Западном Предкавказье, который специализируется на изучении как культурных, так и дикорастущих видов лекарственных и ароматических растений. Коллекционный питомник филиала был организован в 1951 году. За этот период проведена огромная работа по созданию коллекции лекарственных и ароматических культур, выявлению перспективных для химического и фармацевтического изучения, определению ресурсов целого ряда важнейших лекарственных растений, а также их интродукция. Филиал расположен в Центральной зоне Краснодарского края, климат – умеренно-континентальный, умеренно-засушливый, с коэффициентом увлажнения 0,30 – 0,40. По многолетним данным среднегодовое количество осадков составляет 600 – 700 мм со значительными колебаниями – от 500 до 1070 мм. Распределение их по месяцам неравномерное. В настоящее время в коллекции числится 359 видов лекарственных растений, из которых: однолетних – 59, двулетних – 16, многолетних – 214, древесных и кустарниковых пород – 70 видов; 136 видов являются редкими и исчезающими растениями, занесенными в Красные книги России и субъектов Российской Федерации.

В данной работе представлен материал по результатам обследования природных ресурсов перспективных лекарственных растений, проведенных в некоторых районах Северного Кавказа. Выявлялись редкие и требующие восстановления в природе виды растений: алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), астрагал шерстистоцветковый (*Astragalus dasyanthus* Pall.), астрагал серпоплодный (*Astragalus falcatus* L.), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.), барвинок малый (*Vinca minor* L.), диоскорея кавказская (*Dioscorea caucasica* Lipsky), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), козлятник лекарственный (*Galega officinalis* L.), марена красильная (*Rubia tinctorum* L.), облепиха крушиновидная (*Hippophaë rhamnoides* L.), подснежник Воронова (*Galanthus woronowii* L.Los.), полынь таврическая (*Artemisia taurica* Willd.), солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.), стальник полевой (*Ononis arvensis* L.), цикламен пурпурный (*Cyclamen purpurascens* Mill.). Изучалось внутривидовое разнообразие форм облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.).

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ КАК ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ

Китаева М.П.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», Россия, Москва, kimape@mail

Опухолевые заболевания – это социально-значимые заболевания, характеризующиеся высокой смертностью. По данным Росстата за 2018 год различные разновидности рака являются второй причиной смертности россиян после сердечнососудистых заболеваний [1, 2, 3].

Наиболее часто диагностируются опухоли кожи (12,6 %), молочной железы (11,4 %), трахеи, бронхов и легких (9,9 %), ободочной кишки (6,9 %), предстательной железы (6,8 %), желудка (5,9 %), прямой кишки (5,0 %), лимфатической и кроветворной ткани (4,8 %), тела матки (4,3 %), почки (3,9 %), поджелудочной железы (3,1 %), шейки матки (2,8 %), мочевого пузыря (2,8 %), яичника (2,3 %) [1].

Выделяют пять основных групп препаратов для лечения опухолевых заболеваний: алкилирующие соединения, антимаболиты, препараты растительного происхождения, антибиотики и прочие антинеопластические препараты [4].

Особое место в противоопухолевой терапии занимают биологически активные вещества, полученные из растений. Начиная с алкалоидов барвинка (препараты – винбластин, винкристин, виндезин) и лигнанов (препараты – этопозид, тенипозид, этопофос), за многие десятилетия применения занявших прочные позиции в этой области, и заканчивая самыми разнообразными соединениями, полученными из других растений, и проявившими явный противоопухолевый эффект как на животных и клетках опухолей человека в доклинических исследованиях, так и на пациентах в клинических исследованиях.

Противоопухолевые соединения обнаружены в растительном сырье, полученном из растений следующих семейств: норичниковые (флавоноиды аврана), злаковые (флавоноиды кукурузы), астровые (флавоноиды бессмертника, одуванчика, лактоны полыни, лигнаны расторопши, лопуха), лютиковые (алкалоиды аконита), бобовые (флавоноиды аморфы, солодки, протеины сои), камнеломковые (фенольные соединения бадана), жимолостные (антоцианы бузины), розоцветные (антоцианы аронии), вересковые (антоцианы черники), зонтичные (антоцианы моркови, фенольные соединения горчица), виноградовые (антоцианы винограда), крестоцветные (антоцианы редьки, капусты), рутовые (фенольные соединения грейпфрута, помело, апельсина, лимона, мандарина), кактусовые (алкалоиды перескии), имбирные (фенольные соединения куркумы, кардамона, имбиря), мальвовые (фенольные соединения какао), кипарисовые (лигнаны можжевельника, кипариса), ореховые (эллаготанины ореха черного, грецкого, манчжурского), тыквенные (тритерпеноиды брионии), перечные (алкалоиды перца черного, острого,

длинного), льновые (лигнаны льна), барбарисовые (лигнаны подофилла, дифилии, дисосмы), эрнандиевые (лигнаны эрнандии), амариллисовые (алкалоиды подснежника), сосновые (полисахариды лиственницы), толстянковые (полисахариды родиолы) и многие другие.

Основные группы соединений, обладающих противоопухолевым действием – это фенолы, алкалоиды и полисахариды. Механизмы противоопухолевого действия определены самые разнообразные.

Источником получения указанных биологически активных соединений могут быть не только растения (дикорастущие и культивируемые), но и культуры клеток (калусных и суспензионных, биотехнологические продукты). Например, в ФГБНУ ВИЛАР изучается суспензионная клеточная культура подофилла щитовидного, полученная из почки, корня и плода растения, как возможное биосырье для получения противоопухолевого лигнана подофиллотоксина.

Терапия опухолевых заболеваний – важная задача современной фармакологии. Лекарственное растительное сырье, в том числе биотехнологическое, позволит расширить имеющийся в распоряжении врача арсенал противоопухолевых лекарственных средств. Поэтому особенно важно исследовать доступные лекарственные растения, получать лекарственное растительное (и, при необходимости, биотехнологическое) сырье на их основе, извлекать из него биологически активные фракции и создавать новые высокоэффективные препараты на их основе.

Литература

1. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность). – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019. – 250 с.
2. Официальная статистика: население [Электронный ресурс] / Росстат. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Росстат, 2020. Режим доступа: <https://www.gks.ru/storage/mediabank/zdr2-1.xls>, свободный.
3. Официальная статистика: население [Электронный ресурс] / Росстат. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Росстат, 2020. Режим доступа: <https://www.gks.ru/storage/mediabank/zdr2-2.xls>, свободный.
4. Орлова О.Л., Николаева Л.Л., Король Л.А., Дмитриева М.В., Полозкова А.П., Ланцова А.В., Гулякин И.Д., Оборотова Н.А. Современные онкопрепараты для внутреннего применения // Фармация и фармакология. 2018. Т. 6. № 5. С. 440-461.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ ЭФФЛЮЕНТА БГС «ЛУЧКИ»

Клюева В.В., Бояршин К.С., Дегтярёва К.А.

ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород, klyueva@bsu.edu.ru, kboyarshin@mail.ru, degtyareva@bsu.edu.ru.

Исследование проводилось в рамках комплекса работ по оптимизации работы БГС «Лучки» с целью установления наличия определенных родов

бактерий в образцах эффлюента, который используется в качестве ценного органического удобрения для сельскохозяйственных растений.

Появление нежелательной микрофлоры связано с использованием в составе субстрата отходов животноводства, а также развитием некоторых групп почвенных бактерий в благоприятных условиях ферментационных резервуаров.

В качестве материала для исследования были взяты образцы сброженной смеси из ферментера и дображивателя, а также слива перебродившего эффлюента и содержимого лагуны в зимний (февраль), весенне-летний (май) и осенний (октябрь) сезоны 2019 года. Для выявления отдельных групп микроорганизмов использовали стандартные микробиологические методы: посев разведений на плотные и жидкие селективные питательные среды.

К нежелательной микрофлоре относятся патогенные и условно патогенные микроорганизмы. Экспериментально показано, что выживаемость патогенных типов *E. coli* в почвенных условиях не превышает 40 суток, другие бактерии группы кишечной палочки после загрязнения в процессе самоочищения почвы исчезали в течение одного вегетационного периода [1]. Сальмонеллы способны сохраняться в почве от 2-3 недель до нескольких месяцев [2]. Наиболее устойчивы споровые анаэробные микроорганизмы рода *Clostridium*.

Нами было проведено сравнение содержания *E. coli*, *Salmonella sp.*, *Clostridium perfringens* в пробах, взятых на всех стадиях переработки органического субстрата БГС «Луки».

Выявлено снижение концентраций всех исследуемых групп микроорганизмов в ходе процесса ферментации. Максимальные количества микроорганизмов обнаружены в образцах из ферментатора, минимальные – в образцах из лагуны. Данный факт связан с изменением условий кислотности и сменой преобладающих таксонов [3].

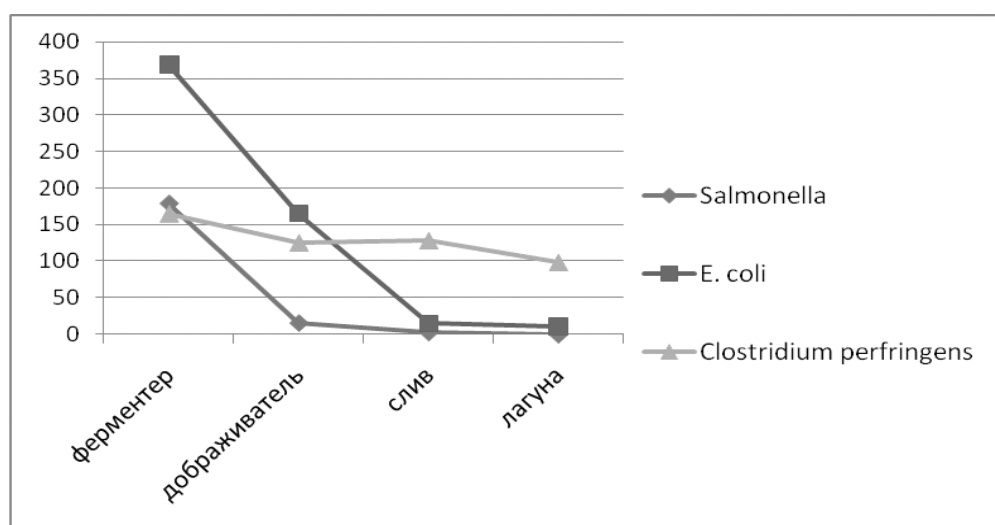


Рис. 1. Содержание представителей нежелательной микрофлоры на двух стадиях переработки субстрата, а также в сливе и в лагуне в зимний сезон 2019 года.

Было выявлено более высокое содержание *E. coli* в образцах, отобранных в осенний сезон по сравнению зимним и весенним. Бактерии рода *Salmonella* не выявлены в зимних и весенних пробах и представлены в единичных количествах в осенних, это может быть связано с неблагоприятными условиями для развития данных групп [1]. Количество *Clostridium perfringens* в 1 грамме образца из лагуны достоверно не изменялось и оставалось пропорциональным содержанию в образцах более ранних стадий переработки субстрата.

Литература

1. Экосистемный подход к утилизации помета Неверова О.П., Зуева Г.В., Сарапулова Т.В. // Аграрный вестник Урала. 2014. № 8 (126). С. 38-41.
2. Mishima T., Shimamoto M., Kido N., Honjoh K., Miyamoto T. Contamination and survival of Salmonella on leaf vegetable during cultivation // Sc. Bull. Fac. Agr. Kyushu Univ..-2016.- Vol.71,N 2.-P. 37-45.-Яп.-Рез. англ.-Bibliogr.: p.44.
3. Батлуцкая И.В., Ключева В.В., Бояршин К.С. Таксономическая структура бактериальной компоненты микробного сообщества промышленной биогазовой установки на двух стадиях сбраживания сложного субстрата // V Пуцинская школа-конференция «Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов»: сборник тезисов. Москва: ООО «ИД «Вода: химия и экология», 2018, 40-42 С.

ИЗУЧЕНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ СОХРАНЕНИЯ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР *IN VITRO* НА ПРОЦЕССЫ ПОСЛЕДУЮЩЕГО КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ

Князева И.В.¹, Сорокопудов В.Н.², Сорокопудова О.А.²

1 – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия, Москва, knyazewa.inna@yandex.ru

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва

В работе использовали микрорастения из генетической коллекции *in vitro* ягодных культур лаборатории биотехнологии ФГБНУ ВСТИСП. Цель исследований – установить закономерности последствий сохранения эксплантов ягодных культур *in vitro* на процессы последующего клонального микроразмножения.

В условиях *in vitro* проведено сравнительное изучение регенерационной способности эксплантов некоторых ягодных культур: земляники садовой *Fragaria x ananassa* Duch. сорта ‘Наше Подмосковье’, малины обыкновенной *Rubus idaeus* L. сорта ‘Брянское Диво’ и смородины черной *Ribes nigrum* L. сорта ‘Брянский Агат’ после 12 месяцев беспересадочного культивирования в стандартных условиях при температуре 22-24⁰С, среднесрочного депонирования в условиях низких положительных температур +4-6⁰С и модификации состава питательной среды (маннита и сахарозы).

Отмечено, что при переносе эксплантов на свежую питательную среду после действия маннита наблюдалось ингибирование роста только у земляники садовой. Опытные экспланты смородины черной и малины отличались более интенсивным ростом и формированием листочков по сравнению с контролем. На протяжении трех пассажей в стандартных условиях культивирования регенерационная способность ягодных культур в среднем варьировала в пределах 1,2-1,9 шт. на эксплант.

Проведенный скрининг депонируемых в течение 12 месяцев эксплантов, показал, что при разных концентрациях маннита: 1 вариант (0,45%), 2 вариант (0,75%), 3 вариант (1,05%) и сахарозы 3,0% (контроль), а также действия температур способность к восстановлению и регенерационный потенциал отличался у разных культур. После среднесрочного сохранения (+4-6°C) количество эксплантов способных к регенерации у смородины черной составило 38,0% (после действия сахарозы) и 62,0% (после маннита). При сохранении земляники садовой отмечали снижение жизнеспособных эксплантов на питательной среде с добавлением маннита до 46,1% по сравнению с контрольными образцами – 53,8%. Через 12 месяцев только 25,0% эксплантов малины были способны развиваться после переноса в стандартные условия культивирования.

В результате сравнительного изучения жизнеспособности эксплантов ягодных культур после 12-месячного сохранения в стандартных условиях (22-24°C) и среднесрочного депонирования (+4-6°C) были установлены закономерности комплексного влияния температурного фактора и состава питательной среды на морфометрические параметры и регенерационный потенциал ягодных культур. Экспланты после сохранения *in vitro* образовывали адвентивные микропобеги, при этом коэффициент размножения был выше 1,7-1,9 у земляники и смородины соответственно по сравнению с микрочеренками малины – 1,2. К 3-му пассажу культивирования наблюдалось полное восстановление регенерации микрорастений в процессе клонального микро размножения.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ПЕРВОКУРСНИЦ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Коваленко А.С., Чернявских С.Д., Погребняк Т.А., Сагалаева И.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, pogrebnyak@bsu.edu.ru

Первый год обучения студентов в вузе связан с перестройкой ранее сформированного в школе динамического стереотипа обучения. Иной формат и подход к организации учебного процесса определяет необходимость самостоятельного изучения большого объема нового учебного материала. Отсутствие должного навыка и умений к обучению вызывает у первокурсниц

ков высокое психоэмоциональное напряжение. Ключевым критерием оценки успешности их адаптации к учебной деятельности является умение правильно сочетать организацию учебной деятельности с активным отдыхом и качественным сном. В этом плане важно научить студентов оценивать функциональный статус своего организма доступными и легко выполняемыми методиками по параметрам активности сердечно-сосудистой системы (определение индивидуальной минуты, индекса Кердо, отклонения обмена веществ по формуле Рида, уровня испытываемого стресса). И целенаправленно на уровне структурных подразделений вуза проводить обследования студентов даже при отсутствии выраженных признаков напряжения и утомления. В этом аспекте анализ variability сердечного ритма (ВСР) позволяет объективно оценить хронотропную функцию сердца по статистическим и спектральным параметрам ВСР, уровень напряжения, вегетативный статус и адаптивный потенциал организма в физиологических условиях с учетом доминирования центральных и/или автономных отделов ВНС.

Цель исследования: анализ и оценка особенностей физиологической адаптации первокурсниц по данным ВСР в начале и конце учебного года.

Исследование проведено в начале (сентябре) и конце (май) первого года обучения. Приняли участие 25 студенток педагогического института НИУ «БелГУ» в возрасте 17-18 лет, на момент исследования они были условно здоровы, без нарушения функций сердечно-сосудистой системы [1]. Все девушки первоначально были ознакомлены со схемой и методами исследования. В работе добровольно участвовали с применением программного модуля «Поли-Спектр-Ритм» («Нейрософт», Иваново, Россия) записывали ЭКГ студенток, оценивали статистические и спектральные параметры variability сердечного ритма (ВСР) по стандартным критериям [2]. По итогам самотестирования у студенток оценивали уровень ситуативной и личностной тревожности, уровень испытываемого стресса [3]. Все индивидуальные данные, полученные в работе, были статистически обработаны с применением описательной статистики пакета компьютерных программ «Statistika 10.0».

По итогам самотестирования в начале года преобладал процент девушек с повышенным уровнем ситуативной и личностной тревожности, в конце его – со средним уровнем ситуативной тревожности и сохранением повышенной личностной. Анализ уровня испытываемого стресса (УИС) у 64% студенток соответствовал норме, повышен – у 20%, высокий – у остальных. Анализ параметров ВСР позволил оценить: активность центральных и автономных механизмов модуляции СР на уровне группы по средним статистическим и спектральным параметрам ВСР; с учетом ведущего типа автономной регуляции СР на индивидуальном уровне; с учетом вегетативного статуса, выявленного у каждой студентки по формуле Кердо. Например, средняя ЧСС у студентов в начале года соответствовали норме и уравновешенному влиянию отделов ВНС. Но в конце года ВСР была снижена за счет умеренного проявления у большей части студенток парасимпатического отдела на СР, указывая на их адаптацию к текущим физиологическим условиям среды обучения. На это указывали и значения таких параметров ВСР, как математиче-

ское ожидание (M), мода (M_0) и её амплитуда (AM_0). В физиологических условиях процесс усиления парасимпатического регуляторного влияния на вазомоторный центр, который снизил диапазон разброса длительности кардиоинтервалов с уменьшением напряжения сократительной функции миокарда у студенток в конце учебного года. В этот период у студенток увеличилось среднее значение индекса напряжения (ИН), указывая на снижение вагусного влияния на модуляцию СР. В начале года у студенток среднее значение мощности ТР-спектра и его компонентов соответствовало усиленной вагусной активности, которая в конце года снизилась с проявлением вегетативного баланса. Эти данные и значение индекса вегетативного баланса (LF/HF) указывали на стабилизацию активности отделов ВНС у большей части студенток в начале и конце года СР проявлялся в пределах физиологической нормы.

Полученные данные о центральных и автономных механизмах регуляции СР у студенток обсуждаются с учетом выше обозначенных критериев, в том числе и УИС.

Литература

1. Heart rate variability: Standarts of measurement, physiological interpretation, and clinical use // Europ. Heart J. 1996. Vol. 17. P. 354-381.
2. WMA Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects; 2013.
3. Погребняк Т.А., Зубарева Е.В. Профилактика наркомании и формирования здорового образа жизни: учебное пособие. Белгород : ИД «Белгород» НИУ «БелГУ». 2013. 188 с.

АДСОРБЦИЯ АНИОННЫХ ПРИМЕСЕЙ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ МОДИФИЦИРОВАННЫМ МОНТМОРИЛЛОНИТОМ

Конькова Т.В., Рысев А.П., Морозов В.М., Оганесян Д.Д.

Российский Химико-Технологический университет им. Д.И. Менделеева, Россия, Москва, e-mail: kontat@list.ru

Методы модифицирования природного слоистого алюмосиликата – монтмориллонита, приводящие к блокированию межслоевого пространства и увеличению силы связи между его слоями, позволяют изменить знак отрицательного поверхностного заряда частиц минерала, изначально обладавшего лишь катионообменной способностью и развить у него способность к адсорбции анионов [1-7].

Сравнение адсорбционной ёмкости по хромат анионам (табл. 1) у образцов монтмориллонита, модифицированных концентрированным метасиликатом натрия [8] (образец А) и хлоридом додецилдиметиламмония [9] (образец Б) показывает, что величины равновесной адсорбции Cr (VI) очень близки. Вместе с фактом перезарядки поверхности частиц модифицированного минерала, это свидетельствует, что независимо от типа модифицирующего агента, количество центров адсорбции анионов в адсорбентах примерно одинаковое. Несколько большее значение величины a_e у образца Б объясня-

ется двухстадийностью процесса адсорбции с вовлечением анионообменного механизма в ходе частичного разрушения структуры адсорбента [9].

Таблица 1. Характеристики исходного и модифицированного монтмориллонита, адсорбция анионов $Cr_2O_7^{2-}$ в пересчёте на Cr, $c_0=5$ мг/л, $pH=7$, $T=20^\circ C$

Образец	$S_{БЭТ}$, м ² /г	$V_{пор}$, см ³ /г	$V_{мп}$, см ³ /г	ξ -потенц., мВ	a_e (Cr), мг/г
Монтмориллонит	73,6	0,075	0,035	-23,8	0
Образец А	2,8	0,013	0,001	+4,1	1,05
Образец Б	1,91	0,010	0,001	+3,3	1,25

Перезарядка поверхности частиц монтмориллонита обусловлена уменьшением доступа к несущей отрицательный заряд поверхности граней алюмосиликатных слоёв минерала, объёмно заблокированных аморфным кремнеземом (Рис. 1, 2). В этом случае адсорбционными центрами для анионов становятся терминальные алюминольные и силанольные группы на поверхности рёбер алюмосиликатных слоёв, механизм взаимодействия адсорбтива с которыми имеет, как правило, хемосорбционный характер.

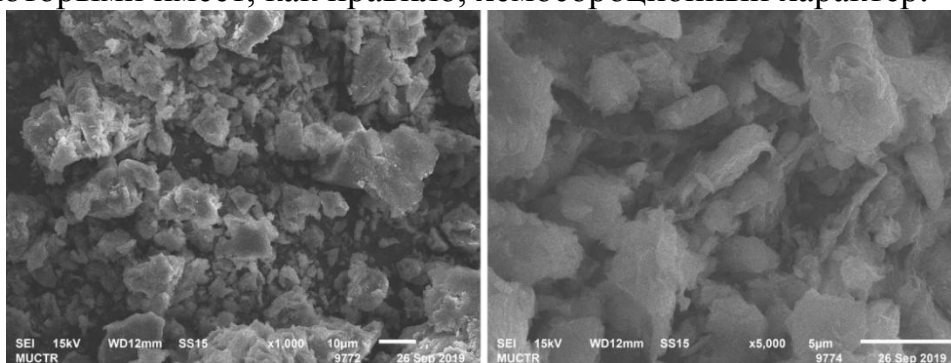


Рис. 1. Сканирующая электронная микроскопия частиц исходного монтмориллонита, при различных увеличениях

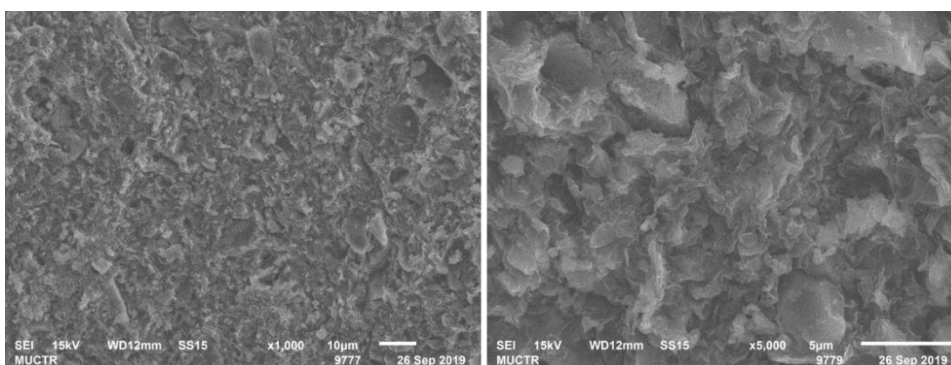


Рис. 2. Сканирующая электронная микроскопия частиц монтмориллонита, модифицированного раствором метасиликата натрия, при различных увеличениях

Следовательно, добиваясь перераспределения поверхности частиц монтмориллонита таким образом, чтобы основная её доля приходилась на поверхность рёбер алюмосиликатных слоёв ("склеивая" их вместе и препятствуя расслаиванию структуры минерала, а также блокируя доступ в его меж-

слоевое пространство) можно увеличить способность монтмориллонита адсорбировать анионы.

Литература

1. Lin S. H., Juang R. S. // Journal of Hazardous Materials. 2002. V. 92. P. 315.
2. Baskaralingam P., Pulikesi M., Elango D., et al. // Journal of Hazardous Materials. 2006. V. 128 (2-3). P. 138.
3. Ceyhan O., Baybas D. // Turkish Journal of Chemistry. 2001. V. 25. P. 193.
4. Binoy Sarkara, Yunfei Xia, Mallavarapu M. // Journal of Hazardous Materials. 2010. V. 183. P. 87.
5. Jong-Hyok An, Dultz S. // Clays and Clay Miner. 2008. V. 56. P. 549 .
6. Yue Q. Y., Li Q., Gao B. Y., et al. // Applied Clay Science. 2007. V. 35. P. 268.
7. Krishna B.S., Murty D.S.R., Jai Prakash B.S. // Applied Clay Science. 2001. V. 20. P. 65.
8. Конькова Т. В., Рысев А. П. // Коллоидный журнал. 2020. Т. 82, № 2.С. 171.
9. Конькова Т. В., Рысев А. П., Мищенко Е. В. // Перспективные материалы. 2020. № 1. С. 13.

СОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Королькова С.В., Везенцев А.И., Воловичева Н.А.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, korolkova@bsu.edu.ru

Очистка воды от поллютантов различной природы, в том числе и от катионов тяжелых металлов, таких как Cu^{2+} и Fe^{3+} , до требуемых значений, не превышающих предельно допустимые концентрации, в настоящее время по-прежнему остается актуальной задачей. Тяжелые металлы, мигрирующие из водной среды в почву, образуют неустойчивые комплексные соединения, которые могут переходить в сельскохозяйственные культуры, продукты переработки растительного и животного сырья, накапливаться в организме человека. Для водоочистки от ионов тяжелых металлов на сегодняшний день успешно применяются сорбционно-ионообменные методы. В качестве сорбентов эффективно использование природных глинистых материалов, сочетающих в себе низкую стоимость и достаточно высокие поглотительные характеристики [1,2].

В настоящей работе представлены результаты экспериментальной оценки поглотительных свойств новых сорбционно-активных материалов на основе комплексно-модифицированного природного монтмориллонит содержащего глинистого сырья, отобранного из месторождения Поляна Белгородской области.

Активацию глины проводили методом солевой обработки. В качестве модифицирующих агентов опробованы растворы хлоридов щелочных металлов (лития, калия и натрия), а также магния и кальция.

Химико-минералогические характеристики нативной, обогащенной и модифицированных форм Полянской глины предварительно установлены

нами методами микрорентгеноспектрального (энергодисперсионный анализатор EDAX, совмещенный с растровым ионно-электронным микроскопом Quanta 200 3D) и рентгенофазового анализом (дифрактометр Rigaku Ultima XRD 320) [3,4]. Исследования проводились на базе ЦКП «Технологии и Материалы НИУ «БелГУ». Определение массовой доли монтмориллонита проводили согласно [5].

Поглотительную активность природной глины и модифицированных тестовых образцов по отношению к ионам железа (III) и меди (II) определяли с помощью модельных водных растворов путем построения изотерм сорбции методом переменных концентраций. Эксперимент проводили в статических условиях, температура процесса 298 К, продолжительность изотермической стадии при условии установления сорбционного равновесия составляла 60 минут.

Выявлено, что наиболее эффективными сорбентами ионов Cu^{2+} и Fe^{3+} оказались натриевая, магниевая и кальциевая формы глины. В целом же путем двухстадийной активации, включающей обогащение и солевую обработку хлоридами натрия, магния и кальция соответственно, удалось увеличить поглотительную способность природного глинистого сырья в 2 раза по отношению к ионам меди (II) и в 4 раза по отношению к ионам железа (III).

Установлено, что сорбция ионов тяжелых металлов носит практически необратимый характер. Десорбция составляет менее 0,5%. Снижение концентрации ионов меди (II) и ионов железа (III) в водных растворах происходит вследствие сорбционных, ионообменных и эпитаксиально-деструкционных процессов, а так же за счет действия рН-фактора среды, приводящего к образованию и осаждению труднорастворимых гидроксидов металлов.

Модифицированные сорбционно активные материалы прошли апробацию в производственных условиях. Показано, что разработанные сорбенты позволяют снизить концентрацию ионов железа (III) до требуемых санитарных норм при начальной концентрации, превышающей предельно допустимую (0,3 мг/л) в 1,5 раза.

Улучшение поглотительных характеристик природных сорбентов позволяет не только повысить эффективность их использования в водоочистке, но и продлить срок службы, что позволит снизить производственные затраты.

Литература

1. Воловичева Н.А., Везенцев А.И., Королькова С.В., Пономарева Н.Ф. // Вода: химия и экология. 2011. № 9. С. 60.
2. Воловичева Н.А., Королькова С.В., Везенцев А.И. // Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2016. № 25. (246). Вып. 37. С. 63.
3. Везенцев А.И., Королькова С.В., Буханов В.Д. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки. 2010. №9. (80). Вып. 11. С. 119.
4. Везенцев А.И., Королькова С.В., Воловичева Н.А. // Сорбционные и хроматографические процессы. 2008. Т. 5. Вып. 1. С. 790.
5. ГОСТ 28177-89. Глины формовочные бентонитовые. Общие технические условия. Введ. 1991-01-01. М, 1989. 30 с.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЙ РОДА *NARCISSUS* L.

Коротких А.С., Дунаев А.В.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород, e-mail: korotkih@bsu.edu.ru

Нарциссы – многолетние травянистые луковичные растения, представители подсемейства *Amaryllidoideae* семейства *Amaryllidaceae* J. St.-Hil. Виды нарциссов *Narcissus* L. в природе обитают главным образом в Средиземноморской области Европы, Азии и Африки, однако в связи с высокой декоративностью и популярностью среди населения в мире они почти повсеместно введены в культуру[1].

Исследования лечебных свойств нарцисса проводятся очень давно. Ещё Гиппократ использовал лекарственные средства из семейства Амариллисовых для лечения злокачественных опухолей. В Древней Греции целебное масло нарцисса использовали для увеличения полового влечения и лечения мужского бесплодия. На Востоке листья этих цветов служили средством от болей в коленных суставах, головной боли, от защемления седалищного нерва и геморроя. Для заживления и дезинфекции ран использовались растёртые листья нарцисса.

Японские учёные в 1971 г. определили, что алкалоиды, содержащиеся в нарциссе, можно использовать в лечении некоторых разновидностей лейкоза. Подопытные животные, у которых был диагностирован лейкоз Рауша, жили дольше при лечении алкалоидами нарцисса. Известно, что эссенция из цветков нарцисса активно используется в гомеопатии в качестве средства от сильного кашля, бронхита, насморка и лобных головных болей.

В корнях, соцветиях, листьях и луковицах нарцисса обнаружены три-терпены, флавоноиды, слизи и жирные кислоты, а также дубильные вещества и алкалоиды ликорин и галантамин. Ликорин, содержащийся в нарциссе, наделяет его отхаркивающими свойствами и позволяет применять как средство при острых и хронических воспалениях легких и бронхов с большим количеством трудновыводимой мокроты. Галантамин, содержащийся в растениях нарцисса, оказывает влияние на работу парасимпатической нервной системы, усиливает сократительную способность гладкой мускулатуры [2].

Литература

1. Чопик В.И. Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. В 2 т. / Н.А. Аврорин. – Л.: Наука, 1977. – Т. 1. – С. 106-111.
2. Зайцева Е.Н., Новикова Е.Т. Интродукция нарциссов // Интродукция и приёмы культуры цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1997. – 168 с.

ФОРМИРОВАНИЕ НОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Косов А.В., Медведев С.В., Рудых А.Е.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

На примере известной сети клинико-диагностических центров «Биомед», действующих на территории Белгородской области, можно проследить тенденцию развития практико-ориентированного подхода в подготовке бакалавров и магистров направления 06.03.01 и 06.04.01 Биология Института фармации, химии и биологии НИУ «БелГУ».

На данный момент частная медицина является одним из перспективных направлений здравоохранения в Российской Федерации. В условиях пандемии коронавирусной инфекции, государственные учреждения здравоохранения испытывают на себе негативные проявления последствий пандемии. Это выражается в нехватке квалифицированных специалистов, койко-мест и современного оборудования. Сильной стороной частной медицины является высокий уровень технологической обеспеченности и мотивации медицинского персонала. На это оказывает прямое влияние и заинтересованность врачей в увеличении количества пациентов и качество обслуживания [1].

По сравнению с государственными учреждениями здравоохранения, частные клиники проявляют большую заинтересованность во взаимовыгодном сотрудничестве, это обуславливается повышением уровня пациентопотока и его взаимонаправляемостью, формированием кадрового потенциала.

В частных клиниках предоставляется больше возможностей для профессионального развития медицинских кадров. Первоочередной заинтересованностью обладает руководство медицинского центра, так как это имеет прямое отношение к имиджу и деловой репутации организации. Чем выше квалификация медицинского персонала, тем больше заинтересованность в нём среди потенциальных пациентов. В медицинской среде не исключено совмещённое трудоустройство в государственном и частном учреждении здравоохранения, это предоставляет медицинскому работнику получать государственные социальные гарантии и при этом иметь дополнительный источник дохода.

Нельзя не оценить прямой вклад таких медицинских учреждений в экономическое развитие региона путём уплаты налогов и взносов. В среднем 1 частная клиника предоставляет свыше миллиона налоговых отчислений в бюджет, что оказывает благоприятное воздействие на экономику региона и страны [3].

Необходимо отметить, что частные медицинские учреждения оказывают влияние на создание благоприятного имиджа региона, особенно, если они оказывают льготную помощь незащищённым слоям населения и активно занимаются благотворительностью. Сильными сторонами частной медицины

являются: высокий уровень качества оказываемых услуг; оперативность и высокая точность лабораторных исследований; высокий уровень технической оснащенности.

К возможностям частной медицины можно отнести: неограниченность в выборе рынка сбыта услуг; возможность привлечения частных инвестиций в развитие организации и взаимовыгодное сотрудничество; укрепление международного и межрегионального сотрудничества в сфере медицины.

Основными угрозами являются: монополизация рынка медицинских услуг; негативное влияние нестабильной экономико-политической обстановки в стране и мире; неэффективность и профнепригодность управленческих кадров.

Основными направлениями развития рынка частных медицинских услуг могут быть: частное государственное партнерство, при котором рассматривается возможность консолидации сильных сторон частного и государственного медицинского сектора; инвестиционная поддержка инновационных отраслей частной медицины; сокращение налоговой нагрузки при условии оказания полезного социального эффекта.

Студентам кафедры биологии на базе сети клиничко-диагностических центров «Биомед» предоставляется возможность познакомиться с организацией функционирования частных клиник; организаций деятельности таких специалистов, как: офтальмолог, терапевт, профпатолог, хирург, дерматовенеролог, психиатр, нарколог, гинеколог. Также ознакомиться с современными методами проведения лабораторных исследований; высокотехнологичной аппаратурой, анализаторами, позволяющими выполнять гематологические, иммунохимические, биохимические и другие виды исследований биологических жидкостей человека. Кроме этого, клиника оснащена приборами функциональной диагностики, ЭКГ, УЗИ, современным электроимпедансным маммографом.

Опытные специалисты делятся практическими знаниями в области оказания первой медицинской помощи, основ биохимии молекулярной биологии, также на базе клиники проводится большой биологический практикум.

Литература

1. Бойко И.Б., Бойко О.И. // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2012 № 4. С. 180.
2. Дайхес А.Н., Федяев Д.В.// Обзор российских и зарубежных подходов к формированию государственных гарантий бесплатной медицинской помощи. Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2017. №3. С. 59.
3. Сайт департамента здравоохранения и социальной защиты населения Белгородской области – Режим доступа: <http://www.belzdrav.ru/>

ВЛИЯНИЕ ЖИДКОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ «ЭФФЛЮРОСТ» НА ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Коцарева Н.В.^{1,2}, Охримчук Д.П.³, Толмачев П.В.⁴, Бредихин В.П.⁵

1 – ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина», Россия, пос. Майский

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

3 – Общество с ограниченной ответственностью «Белгородский институт альтернативной энергетики», Россия, г. Белгород

4 – Общество с ограниченной ответственностью «АГРОСНАБПОСТАВКА», Россия, г. Белгород

5 – Общество с ограниченной ответственностью «АльтЭнерго», Россия, г. Белгород

На сегодняшний день Белгородская область занимает второе место по производству свинины среди субъектов федерации и первое место по производству мяса птицы. Наряду с положительными сторонами индустриализация животноводства создает и определенные проблемы – утилизация огромного количества отходов агропромышленного комплекса (животный и птичий помёт, отходы от переработки животноводческой и растениеводческой продукции) с последующим использованием в качестве органических удобрений [1].

При научном подходе эффективное использование отходов агропромышленного комплекса (свиные стоки, стоки КРС, отходы животноводческой, растениеводческой продукции) позволит в значительной степени сократить закупки минеральных удобрений и производить собственные органические удобрения [2-4]. Биогазовая станция «Лучки» компании «АльтЭнерго» производит жидкое органическое удобрение «Эффлюрост»

Работу по изучению влияния жидкого органического удобрения «Эффлюрост» на хозяйственно ценные показатели овощных культур (перец сладкий и баклажан) проводили на кафедре растениеводства, селекции и овощеводства Белгородского государственного аграрного университета им. В.Я. Горина.

Для достижения указанных целей были поставлены и решены следующие задачи: проведены фенологические и биометрические измерения на растениях перца сладкого и баклажана, листовая диагностика, агрохимический анализ почвы, определены оптимальные дозы внесения жидкого органического удобрения «Эффлюрост» для перца сладкого и баклажана.

Установлено положительное действие жидкого органического удобрения «Эффлюрост» на хозяйственно ценные показатели овощных культур (перец сладкий и баклажан) и на агрохимические показатели почвы.

Определены оптимальные нормы внесения жидкого органического удобрения «Эффлюрост» для повышения урожайности овощных культур и повышения плодородия почвы.

Наибольший прирост надземной массы за 10 суток, повышение урожайности товарных плодов после внесения жидкого органического удобрения «Эффлюрост» был отмечен у растений перца сладкого при разбавлении 1:10 – 10,6 т/га, а у баклажана – при разбавлении 1:5 – 27,2 т/га.

При внесении жидкого органического удобрения «Эффлюрост» в разбавлении 1:3 отмечено увеличение количества аммонифицирующих микроорганизмов до $5,3 \times 10^6$ КОЕ/г, но уменьшалось число микроорганизмов, использующих минеральные формы азота с $4,8 \times 10^6$ КОЕ/г в контроле до $4,7 \times 10^6$ КОЕ/г при разбавлении 1:3 и до $4,5 \times 10^6$ КОЕ/г при разбавлении 1:10.

Также отмечено снижение количества микроорганизмов, участвующих в минерализации гумусовых веществ с $3,7 \times 10^6$ КОЕ/г в контроле до $3,0 \times 10^6$ КОЕ/г, кислотности почвы на 0,1-0,4 единицы.

Литература

1. Соловиченко В.Д., Тютюнов С.И., Никитин В.В., Навольнева Е.В. Свиные стоки – ценное органическое удобрение. Белгород: «Отчий край», 2017. 28 с.
2. Инструкция по производству органического удобрения, полученного в результате анаэробной переработки биомассы. Белгород: ООО «Альтэнерго», 2018. 8 с.
3. ТУ 20.15.80-001-76522675-2018. Удобрение органическое на основе свиного навоза // [URL://www://http://docs.cntd.ru/document/437232067](http://www://http://docs.cntd.ru/document/437232067).
4. Ветеринарно-санитарные правила подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помета и стоков при инфекционных и инвазионных болезнях животных и птицы // [URL://https://www.fsvps.ru/fsvps/laws/164.htm](https://www.fsvps.ru/fsvps/laws/164.htm)
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по Требованию, 2012. 352 с.
6. Литвинов С.С. Методика опытного дела в овощеводстве. М.ГНУ ВНИИО, 2011. 649 с.

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО L-АРГИНИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО

Кролевец А.А.¹, Мячикова Н.И.², Глотова С.Г.¹, Семичев К.М.²

1 – ЧОУ ВО «Региональный открытый социальный институт», Россия, Курск

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, myachikova@bsu.edu.ru

В настоящее время проведено достаточное количество экспериментальных и клинических исследований, подтверждающих целесообразность применения L-аргинина при заболеваниях, развитие которых сопровождается дефицитом оксида азота (NO). Так, введение L-аргинина при экспериментальной легочной гипертензии новорожденной крысе повышало как содержание оксида азота в легких, так и функцию дыхания. Немаловажную роль L-аргинин играет и для обеспечения функции эндотелия. Эндотелий представляет собой тонкую полупроницаемую мембрану, которая выстилает все кровеносные и лимфатические сосуды, а также сердечные полости. В артериях и венах эндотелий служит барьером между кровью и гладкомышечными клетками. Стенки капилляров построены целиком из эндотелиальных клеток.

Физиологическая активность биологически активных соединений в организме в значительной степени определяется размером капсул [3]. Кроме того, при исследовании многих лекарственных веществ установлено, что их биодоступность и эффективность повышаются с уменьшением размеров частиц [4].

Цель данного исследования заключается в изучении отдельных свойств наноструктурированного L-аргинина и возможности его применения при производстве мороженого.

В качестве оболочек для L-аргинина использовали альгинат натрия, конжаковую камедь, желлановую камедь, натрий карбоксиметилцеллюлозу, каррагинан, ксантановую камедь. Подготовку образцов и проведение исследований проводили в соответствии с методикой, описанной в работе [5]. Результаты исследований по определению размеров наноструктурированного L-аргинина в различных оболочках представлены в табл. 1.

Анализ полученных данных по определению размеров наноструктурированного L-аргинина показывает, что размеры наночастиц в значительной степени определяются природой оболочки.

Мороженое является любимым лакомством не только детей, но и взрослых, поэтому его обогащение, в том числе L-аргинином, является одним из возможных путей попадания данного жизненно необходимого вещества в наш организм.

Таблица 1 – Статистические характеристики распределений частиц по размерам в образцах нанокapsул L-аргинина в различных оболочках (соотношение ядро : оболочка 1 : 3)

Параметр	Значение					
	альгинат натрия	конжаковая камедь	желлановая камедь	натрий карбоксиметилцеллюлоза	каррагинан	ксантановая камедь
Средний размер, нм	259	191	194	344,1	163	259
D10, нм	70	83	101	65,4	66	70
D50, нм	112	166	165	247,9	123	112
D90, нм	955	340	310	691,2	234	955
Коэффициент полидисперсности, (D90-D10)/D50	5,22	1,55	1,27	2,52	1,37	5,22
Общая концентрация частиц, $\times 10^{12}$ частиц/мл	0,66	4,18	8,82	7,99	0,69	0,66

Мороженое с наноструктурированным L-аргинином производили по традиционной технологии.

Готовый продукт характеризуется следующими показателями: кислотность – 20-21°Т; взбитость составляет 100%; вкус и запах – характерные для

мороженого, приготовленного без наполнителей, посторонние привкусы и запахи отсутствуют; консистенция – плотная; структура – равномерная; цвет – равномерный по всей массе.

Таким образом, наноструктурированный L-аргинин вполне может использоваться в функциональных продуктах питания профилактического назначения.

Литература

1. Furchgott, R. The obligatory role of endothelial cells in the relaxation of arterial smooth muscle by acetylcholine / R. Furchgott, I. Zawadzki // Nature. 1980. Vol. 288, №5789. P. 373-376.
2. Марков, X. М. Молекулярные механизмы дисфункции сосудистого эндотелия // X.М. Марков // Кардиология. 2005. Т. 45. №12. С. 62-72.
3. Patent 20110223314 United States, International Class B05D 7/00 20060101 B05D007/00. Efficient Microencapsulation. ZHANG; Xiaoxiao; (Honolulu, HI); Garmire; David; (Honolulu, HI); Ohta; Aaron; (Honolulu, HI). Serial No.: 045244. Filed: March 10, 2011.
4. Vidhyalakshmi, R., Bhagyaraj, R., Subhasree, R. S. A Review // Advances in Biological Research. Vol. 3-4. 2009. Pp. 96-103.
5. Кролевец, А. А. Исследование нанокапсул природных биологически активных соединений. Нанокапсулы унаби / А. А. Кролевец, И. А. Богачев, О. В. Жданова // Евразийский Союз Ученых. Фармацевтические науки. 2015. №1-2 (18). С. 54-59. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27439053>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ВИТАМИНА D ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ КОРОНАВИРУСА COVID-19

**Кролевец А.А.¹, Мячикова Н.И.², Биньковская О.В.²,
Глотова С.Г.¹, Мамаева Е.М.¹, Шкондин Е.А.²**

1 – ЧОУ ВО «Региональный открытый социальный институт», Россия, Курск, a_krolevets@inbox.ru

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород

Больше 80% россиян страдают от нехватки витаминов в организме. К такому выводу пришли ученые ФИЦ питания и биотехнологии. Острее всего стоит проблема с нехваткой витаминов D, B₂ и каротиноидов. Из-за этого люди чаще болеют, у взрослых снижается работоспособность, а дети хуже развиваются физически и психически. Ученые ФИЦ питания и биотехнологии выяснили, что в России лишь 14% взрослых и 16,8% детей старше четырех лет получают все необходимые для здоровья витамины в нужном количестве. Массовое обследование представителей разных возрастных групп и жителей разных регионов проводилось в 2015–2017 гг. Принципиальным отличием этой работы стало внимание к обеспеченности людей сразу несколькими витаминами. Полигиповитаминоз нашли у каждого пятого взрослого и почти у 40% детей. Исследование у взрослых проводили по анализу крови, а у детей нетравматичным методом – по анализу мочи.

Больше всего россиянам не хватает витамина D (от 23% до 97% в зависимости от региона и состояния здоровья человека), витамина В₂ (до 74%) и каротиноидов – в том числе витамина А (до 79%). Часто у людей наблюдается нехватка всех этих витаминов.

Ученые объясняют нехватку витамина D тем, что Россия – северная и не очень солнечная страна. Кроме того, в рационе наших сограждан недостаточно морской рыбы жирных сортов и молока, которые (помимо яиц) являются источником этого витамина. Несбалансированное питание, употребление большого количества жиров и добавленного сахара – причина нехватки и других жизненно необходимых веществ.

Витамин D может играть важную роль в предотвращении смерти от коронавируса SARS-COV-2, считают исследователи из Фонда больницы королевы Елизаветы и Университета Восточной Англии. Об этом они рассказали в статье, опубликованной на сервисе препринтов [Research Square](#) [1].

Основная функция витамина D – обеспечение всасывания кальция и фосфора из продуктов питания в тонкой кишке. Страны с низкой инсоляцией (облучением прямыми солнечными лучами), в том числе и Россию, врачи и ученые относят к группам риска нехватки витамина D. Исследователи проанализировали данные о 20 странах, в том числе России, Белоруссии и Украине, опубликованных в 2019 году, а затем сравнили их с долей смертей от COVID-19. Оказалось, что, чем выше дефицит витамина D в популяции, тем больше и доля смертей.

«Наиболее уязвимая группа населения для COVID-19 – та, у которой наибольший дефицит витамина D», – сообщают исследователи.

Одним из методов обогащения продуктов питания может служить добавка наноструктурированного витамина D. Преимущества последнего заключаются в следующем:

- он обладает хорошей растворимостью в воде;
- на него не воздействует УФ-облучение и кислород воздуха;
- не разлагается при нагревании.

На основе выше указанного нановитамина были получены: мармелад, кисломолочные продукты (йогурты, сметана, кефир, творог, ряженка), хлебобулочные изделия, которые могут быть использованы в питании для профилактики недостаточности витамина D.

Литература

1. Ilie P. C., Stefanescu S., Smith L. The role vitamin D in the prevention of coronavirus disease 2019 infection and mortality / Short report, DOI: 10.21203/rs.3.rs-21211/v1.

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЭЛЛАГОТАННИНОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА КИЗИЛОВЫЕ И ИХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Кроль Т.А.

ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений", Россия, Москва, tatianakroll1@gmail.com

Эллаготаннины – это соединения с высокой молекулярной массой 300 – 20 000 Да, относящиеся к группе гидролизуемых таннинов, представляющие собой эфиры эллаговой кислоты и других кислот, имеющих с ней биогенетическое родство, с циклическими формами сахаров (D-глюкозой) и встречающиеся, в основном, в растениях порядка Миртоцветные (*Myrtales*). Сообщается об обнаружении более 1000 эллаготаннинов.

Растения семейства Кизиловые (*Cornaceae*), включающее порядка 15 родов, уже на протяжении 2000 лет используются в китайской, корейской и японской традиционной медицине и содержат иридоиды, алкалоиды, флавоноиды, тритерпеноиды, полисахариды, органические кислоты, дубильных вещества. В современной научной русскоязычной литературе отсутствует информация о качественном составе эллаготаннинов различных видов данного семейства. Цель работы – обобщить информацию по данному вопросу и выявить перспективные направления использования эллаготаннинов.

Из приблизительно 85 видов растений семейства Кизиловые эллаготаннины встречаются у *Davidia involucrata* (листья), *Camptotheca acuminata* (листья), *Cornus officinalis* (плоды), *Cornus canadensis* (плоды), *Cornus alba*. Всего обнаружено 17 эллаготаннинов и их состав отличается в зависимости от вида растения.

Для *Davidia involucrata*, относящейся к подсемейству *Nussoideae* характерно наличие давидина, давикратиновой кислоты А, гранатина А, 3-О-галлоилгранатина А, педункулагина [1, 2]. В подсемействе *Cornoideae* данные соединения не обнаружены. Наиболее интересными представляются давидин, проявляющий противоопухолевую активность в отношении клеток гепатоцеллюлярной карциномы и антибактериальную активность [3, 4], а также педункулагин показывающий дозозависимую цитотоксичность в отношении линий клеток хронического миелогенного лейкоза человека, промиелоцитарного лейкоза человека, лимфоидного новообразования у мышей и ингибирующий инфекцию HSV-2 путем прямой инактивации инфекционности вируса [5].

В *Camptotheca acuminata* обнаружены камптотин А и В, теллимаграндин I и II, корнусин А и гемин D [6]. Известно, что теллимаграндин I присутствует во многих видах растений и проявляет противоопухолевые, противовирусные и гепатопротекторные свойства. Сообщается, что он может быть потенциальным соединением для разработки новой терапии для лечения ин-

фекции MRSA, особенно кожных инфекций, инфекций пищеварительного тракта и инфекции легких [7].

Гемин D, обнаруженный также в *Cornus officinalis*, проявляет антиоксидантные свойства. Costa Carneiro с соавторами считает его вероятным кандидатом для химиопрофилактики или для разработки новых методов лечения рака [8].

Корнусин А, обнаруженный также в *Cornus officinalis* и *Cornus alba* селективно ингибирует LNCaP гормонозависимых клетки рака простаты. Такое же действие проявляет корнусин Н [9].

В зарубежных работах установлен компонентный состав экстрактов, полученных из листьев и плодов растений некоторых представителей семейства Кизилловые, однако мало данных по количественному анализу эллаготаннинов, в том числе их содержания в зависимости от фазы вегетации. В России *Cornus alba* используется как декоративное растение, однако по данным корейских и китайских ученых его можно рассматривать как перспективное лекарственное растение.

Литература

1. Shimozu Y. et al. Ellagitannins of *Davidia involucrata*. I. structure of davicratinic acid A and effects of davidia tannins on drug-resistant bacteria and human oral squamous cell carcinomas // *Molecules*. – 2017. – Т. 22. – №. 3. – С. 470.
2. Song L. Y. et al. Chemically Diverse Secondary Metabolites from *Davidia involucrata* (Dove Tree) // *Journal of Chemistry*. – 2016. – Т. 2016.
3. Shahabipour F. et al. Naturally occurring anti-cancer agents targeting EZH2 // *Cancer letters*. – 2017. – Т. 400. – С. 325-335.
4. Wang Y. et al. A potential antitumor ellagitannin, davidiin, inhibited hepatocellular tumor growth by targeting EZH2 // *Tumor Biology*. – 2014. – Т. 35. – №. 1. – С. 205-212.
5. Chang J. H. et al. Antitumor activity of pedunculagin, one of the ellagitannin // *Archives of Pharmacal Research*. – 1995. – Т. 18. – №. 6. – С. 396.
6. Hatano T. et al. Camptothins A and B: New Dimeric Hydrolyzable Tannins from *Camptotheca acuminata* DECNE // *Chemical and pharmaceutical bulletin*. – 1988. – Т. 36. – №. 6. – С. 2017-2022.
7. Shiota S. et al. Mechanisms of action of corilagin and tellimagrandin I that remarkably potentiate the activity of β -lactams against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* // *Microbiology and immunology*. – 2004. – Т. 48. – №. 1. – С. 67-73.
8. Costa Carneiro C. et al. Cytotoxic and chemopreventive effects of gemin D against different mutagens using in vitro and in vivo assays // *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Anti-Cancer Agents)*. – 2017. – Т. 17. – №. 5. – С. 712-718.
9. Park K. H. et al. Antiproliferative effects of new Dimeric Ellagitannin from *Cornus alba* in prostate Cancer cells including apoptosis-related S-phase arrest // *Molecules*. – 2016. – Т. 21. – №. 2. – С. 137.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА УЧАСТКОВ ПРОИЗВОДСТВА СУКЦИНАТА ОЛИГОГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА И ГОТОВОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ НА ЕГО ОСНОВЕ

Крупенченкова Н.В.¹, Шаталов Д.О.^{1,2}

1 – Российский Технологический Университет – МИРЭА, Россия, Москва, rector@mirea.ru

2 – АО «Институт фармацевтических технологий», Россия, Москва, info@ipt.ru.com

Ежегодно наблюдается рост количества офтальмологических заболеваний. И становится все трудней найти действенное лекарственное средство, поскольку многие патогены выработали достаточно высокую резистентность к препаратам, представленным на рынке. В связи с этим, очень актуальной задачей является поиск новых лекарственных препаратов и также их масштабное производство.

В настоящее время ведется активное изучение перспективных соединений для лечения глазных инфекций – олигогуанидинов [1,2]. Они обладают высокой антивирусной и антимикробной активностью, низкой токсичностью и пролонгированным биоцидным действием, что выгодно выделяет их среди аналогов. Наиболее широко применяемыми представителями данного класса соединений являются сукцинат олигогексаметиленгуанидина (ОГМГ сукц.) и гидрохлорид олигогексаметиленгуанидина (ОГМГ-ГХ).

От способа применения лекарства зависит скорость доставки действующего вещества до мишени, его количество, которое достигнет места действия, удобство применения. Поэтому необходимо грамотно подобрать лекарственную форму и вспомогательные вещества. Наиболее оптимально использовать для лечения глазных инфекций капли. Они достаточно легки в использовании; жидкое действующее вещество легко проникает сквозь слизистую оболочку, что обеспечивает быстрый эффект действия от препарата; такая лекарственная форма достаточно проста в производстве, что тоже является немаловажным фактором.

После проведения всех необходимых испытаний, подтверждающих эффективность лекарственного препарата необходимо наладить выпуск этого препарата к потребителю. В связи с импортозамещением на данный момент очень востребованными являются отечественных препараты, а это означает, что проектировка и строительство новых фармацевтических предприятий – весьма актуальная задача [3].

Главный документ, регламентирующий производство лекарственных средств – Федеральный закон № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» от 12.04.2010 [4]. Для того, чтобы получить разрешение на выпуск препарата, необходимо доказать, что предприятие соответствует всем нормам и требованиям Правил GMP, а также иных нормативных правовых актов Российской Федерации. Проектирование нового фармацевтического завода –

это сложная и кропотливая задача, над которой трудится множество специалистов.

Таким образом, создание лекарства – это сложная и трудоемкая задача, причем от выделения действующего активного компонента до полномасштабного производства проходит достаточно много времени. Очень важно соблюдать все нормативные и регламентированные требования на любой стадии производства, поскольку данный товар должен быть эффективен и безопасен для потребителя.

Литература

1. Pasberg-Gauhl C. A need for new generation antibiotics against MRSA resistant bacteria / Cornelia Pasberg-Gauhl // Drug Discovery Today: Technologies – 2014. – V. 11. – P. 109-116.
2. Шаталов Д.О. Доклинические исследования лекарственного средства, действующего на микробные дегидрогеназы, для профилактики и лечения конъюнктивитов инфекционной природы: лаб.регламент. – Москва, 2017. – 166 с.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 года № 305 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 года № 359) «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу».
4. Федеральный закон от 12 апреля 2010 г. № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств».

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ЦВЕТКОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Кульченко Я.Ю., Олейниц Е.Ю., Дейнека В.И.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, oleinits_e@bsu.edu.ru

В природе цветки растений выполняют аттрактивную функцию – привлечение насекомых для опыления. Для этих целей в лепестках цветков синтезируются красители и эффект усиливается биосинтезом эфирных масел. Эти же качества могут быть использованы и для усиления привлекательности пищевых продуктов. Окраска цветков обеспечивается биосинтезом природных соединений, обладающих красящими свойствами нескольких классов, включая каротиноиды, антоцианы, бетацианины и др. Однако кроме красителей в цветках могут синтезироваться разнообразные биологически активные соединения, усиливая ценность лепестков цветков как компонентов продуктов питания. Впрочем, природой употребление цветков в пищу не запланировано, поскольку в них могут синтезироваться вещества, употребление которых в пищу нежелательно. Тем не менее, обширный перечень некоторых растений, цветки которых могут употребляться в пищу, и значимость для профилактики ряда заболеваний при этом, приведены в работе [1]. Среди перечисленных растений находятся и цветки тюльпанов, обладающие жаропонижающим, противоопухолевым, слабительным, отхаркивающим и обезбо-

ливающим свойствами. Цветки тюльпанов имеют сладкий вкус с хрустящей текстурой. Повара кладут целые цветы тюльпанов в салат из креветок и курицы. Лепестки тюльпанов часто добавляются в салаты и бутерброды для придания окраски, но следует помнить, что перед использованием необходимо очистить лепестки от пыльцы и удалить рыльца [2].

В настоящей работе исследованы лепестки тюльпанов алого цвета (сорт из Нидерландов) и красного цвета (популярный местный неизвестный сорт, г. Белгород), рис. 1, а также порошок высушенных лепестков сорта «Континенталь».



Рис. 1. Фотографии свежих цветков Нидерландской селекции (слева) и неизвестного местного сорта (справа)

В работе исследованы антиоксидантные свойства экстрактов свежих цветков тюльпанов двух окрасок и одного экстракта высушенных цветков. Экстракцию осуществляли 0,1 М водным раствором соляной кислоты. Часть полученных экстрактов была очищена методом твердофазной экстракции. Антиоксидантную активность исследовали методом Фолина-Чокальтеу по действию на соли гетерополикислот: фосфомолибдаты и фосфоровольфраматы кислот до окрашенных в синий цвет продуктов восстановления. В экстрактах цветков тюльпанов алого и красного цвета содержание антоцианов различалось существенно – 0,052 и 0,349 г на 100 сырья, при этом в сушеных лепестках тюльпанов концентрация антоцианов была существенно выше (1,342 на 100 г сырья) – пересчет проводили на цианидин-3-глюкозид хлорид. При определении антиоксидантной активности (АОА) были получены следующие результаты: в первом случае АОА оказалась 0,266, 0,678 и 6,065 г на 100 сырья для лепестков алой, красной окраски и для высушенных, соответственно. Следовательно, при переходе в этом направлении антиоксидантная активность увеличилась в меньшей степени, чем по росту концентрации антоцианов, хотя основной вклад в АОА, несомненно, вносят именно антоцианы, чья антиоксидантная активность хорошо известна [3].

Тот факт, что антиоксидантная активность экстрактов цветков определяется не только антоцианами было показано ранее в нашей лаборатории на примере цветков сирени [4], и подтверждается тем, что антиоксидантная активность той части экстрактов, которые не были сорбированы во время очистки антоцианов на концентрирующих патронах ДИАПАК С18, составляет 11,8, 29,9 и 5,8% от АОА исходного экстракта.

Электронные спектры поглощения исходного экстракта лепестков цветков алой окраски и не сорбированной части экстракта на патронах ДИАПАК С18 при твердофазной экстракции представлены на рис. 2.

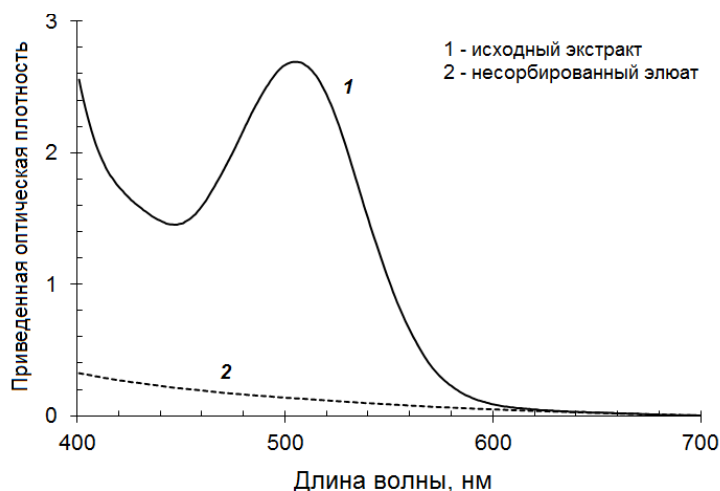


Рис. 2. Электронные спектры поглощения экстрактов лепестков тюльпана

Из представленного рисунка следует, во-первых, что основа антоцианов – пеларгонидин, и, что кроме антоцианов присутствуют другие вещества с коротковолновым поглощением, которые также могут обладать антиоксидантной активностью.

Литература

1. Gupta Y.C., Sharma P., Sharma G., Agnihotri R. Edible Flowers // National Conference on Floriculture for Rural and Urban Prosperity in the Scenario of Climate Change-2018. – P. 25-29. https://www.researchgate.net/publication/324483386_Edible_Flowers.
2. A Comprehensive Guide to Edible Flowers. <https://www.kremp.com/comprehensive-guide-to-edible-flowers-articles>.
3. Dangles O., Fenger J.-A. The Chemical Reactivity of Anthocyanins and Its Consequences in Food Science and Nutrition // *Molecules* 2018, 23, 1970; doi:10.3390/molecules23081970.
4. Олейниц Е.Ю., Дейнека В.И. Антиоксидантная активность напитков на основе цветков сирени / Сборник научных материалов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 20-летию образования Ботанического сада НИУ «БелГУ». 2019. С. 117-119.

ЛИГНОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ И БАКТЕРИЙ: БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Куркина Ю.Н., Гущина Ю.В., Травкин В.М., Соляникова И.П.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, kurkina@bsu.edu.ru

Методы биотехнологии служат решению множества проблем современности, в т.ч. способствуют ресурсосбережению и повышению степени экологической безопасности промышленных производств, утилизируя раз-

личные природные питательные субстраты. Лигнин, представляет собой полимер с высокой степенью сшивания и из-за химических связей и множества ароматических остатков, является устойчивым к разложению соединением [1]. Биодegradацию лигнина катализируют окислительные ферменты грибов: оксидазы и различные типы гем-содержащих пероксидаз, которые включают так называемые лигнинпероксидазы (LiP), марганецпероксидазы (MnP), универсальные пероксидазы (VP) и пероксидазы, обесцвечивающие красители (DuP) [2].

Информация о каталитических свойствах грибных лакказ, об их изоферментном составе известна, но только для ограниченных родов. Наиболее подробно изучены оксидоредуктазы базидиомицетов, тогда как литературные данные о ферментах дейтеромицетов, пока противоречивы и число изученных в этом направлении несовершенных грибов невелико. Еще меньше известно о лигнолитической активности бактерий.

В последние годы растет число статей, описывающих бактериальные лигнолитические ферменты. Типичные лигнин пероксидазы, характерные для грибов, у бактерий обнаружены не были. Возможно, это связано с особенностями экспрессии этих довольно сложных гликозилированных белков, содержащих несколько дисульфидных связей и включающих в себя несколько ионов кальция и гем-кофактор [3].

Однако выявлено, что у бактерий есть специфический тип пероксидаз, который называется обесцвечивающая красители пероксидаза (Du-P) [4]. Первая Du-Ps была описана еще в 1999, но только в последнее время показано, что этот фермент широко распространен в бактериальных геномах [2]. Du-P обнаружены у *Escherichia coli* K-12, *Thermobifida fusca* YX, *Rhodococcus jostii* RHA1, *Streptomyces viridosporus* strain T7A, *Streptomyces coelicolor* A, *Amycolatopsis* sp. 75iv2, *Pseudomonas* sp. strain YS-1p. В зависимости от последовательности, Du-Ps в базе данных разделены на четыре класса [5]. Белки, относящиеся к классам А-С, в основном встречаются в бактериях, в то время как представители класса D-DuPs являются внеклеточными представителями грибов [6]. Du-Ps класса А обычно имеют Tat-сигнальную последовательность, т.е. являются секретуемыми. База данных InterPro в настоящее время содержит 8318 последовательностей Du-P. Но только около тридцати из них были выделены и охарактеризованы [6, 7].

В целом, исследованные на сегодняшний день бактериальные Du-Ps обладают более низкой окислительной способностью, чем грибные аналоги, обычно активны с монофенольными субстратами, но некоторые бактериальные Du-Ps проявляют значительную активность по отношению к нефенольному вератриловому спирту.

Второй тип лигнолитических бактериальных ферментов – это лигнин-модифицирующие лакказы, в том числе бактериальные, которые являются секретуемыми и обычно выполняют реакции полимеризации или деполимеризации. Для экспорта бактериальных лакказ используется система секреции Tat. Поскольку лакказы не нуждаются в кофакторах и не образуют токсичную H_2O_2 , они являются биотехнологически значимыми биокатализаторами, в отличие от

многих оксидоредуктаз. Лакказы используются в процессах биоремедиации для обеззараживания промышленных сточных вод, в пищевой промышленности для стабилизации напитков и улучшения органолептических свойств пищевых продуктов, в синтезе фармацевтических препаратов и других тонкодисперсных химических веществ, в производстве текстильных красителей и в делигнификации древесины, особенно в процессе отбеливания [8].

Для успешного применения лигнолитических ферментов в промышленности особый интерес представляют более стабильные ферменты с высокой каталитической активностью. Поиск таких ферментов является актуальным. В связи с этим одной из задач нашего исследования было экспериментальное изучение лигнолитической активности плесневых грибов и некоторые результаты будут представлены в докладе.

Литература

1. Abdel-Hamid, A.M., Solbiati, J.O., Cann, I.K.O. // *Adv. Appl. Microbiol.* 2013. 82. 1–28.
2. Lambertz C., Ece S., Fischer R., Commandeur U. // *Bioengineered* 2016. 7. 145–154.
3. de Gonzalo G., Colpa D.I., Habib M. H.M., Fraaij M.W. // *Journal of Biotechnology.* 2016. 236. 110–119
4. Van Bloois E., Torres Pazmiño D.E., Winter R.T., Fraaije M.W. // *Appl. Microbiol. Biotechnol* 2010. 86. 1419–1430.
5. Fawal N., et al. // *Nucleic Acids Res.* 2013. 41, 441–444.
6. Yoshida T., Sugano Y. // *Arch. Biochem. Biophys.* 2015. 574. 49–55.
7. Colpa D.I., Fraaije M.W., Van Bloois E. // *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 2014. 41. 1–7.
8. Shraddha R.S., Sehgal S., Kamthania M., Kumar A. // *Enzyme Res.* 2011. Article ID 217861.

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА НОВОГО АССОРТИМЕНТА РЫБНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ КАК ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ: МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА

Кутина О.И.¹, Мячикова Н.И.²

1 – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), Россия, Москва, kutina08@mail.ru

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород

В целях расширения ассортимента рыбной продукции для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения с учетом рационального использования рыбного сырья и научно-обоснованных норм питания разработана инновационная продукция, биохимические показатели качества которой, обоснованные с точки зрения доказательной медицины, позволяют отнести ее к функциональному продукту. Моделирование композиций с заданным комплексом показателей пищевой ценности проводили путем оптимизации многокомпонентных рецептур.

Продукция характеризуется задаваемыми свойствами: функциональностью, высокими органолептическими показателями за счет включения оригинального растительного сырья, подобранных способов подготовки и приемов введения ингредиентов.

Все технологии и рецептуры защищены патентами [1-4], техническими нормативами [5], прошли апробацию в условиях производства. Образцы продукции участвовали в номинации «Инновационный продукт» на международной выставке продуктов питания, напитков и сырья для их производства ПРОДЭКСПО в 2015-2018 гг. Разработка «Хлебцы рыбные натуральные» в 2015 г. была отмечена серебряной медалью.

Нами сравнены показатели биохимического состава выработанных рыбных кулинарных изделий с суточной потребностью взрослого человека в пищевых веществах согласно формуле сбалансированного питания по А. А. Покровскому и с требованиями ГОСТ Р 55577-2013 «Продукты пищевые функциональные» [6] к количественному содержанию по отличительным признакам.

Новые рыбные кулинарные изделия [1-5] приобретают функциональность по следующим отличительным признакам и эффективности: с высоким содержанием белка, т.к. 20% энергетической ценности пищевого продукта обеспечивается белком; высокое содержание Омега-3 жирных кислот, т.к. сумма омега3 жирных кислот составляет не менее чем 0,4 г на 100 г; источник пищевых волокон, т.к. продукт содержит более 3 г волокон на 100 г; источник витаминов группы В и минералов Р,К, Mg и др., т.к. витамины и минеральные вещества составляют не менее 15% от суточной потребности в витаминах и минеральных веществах на 100 г.

Литература

1. Кутина О.И., Могильный М.П., Шленская Т.В., Шарова Т.Н. Патентообладатель Кутина О.И. Патент №2630314 от 29.12.2015. Хлебцеc рыбный с растительными компонентами. Бюл. 19.
2. Кутина О.И., Могильный М. П., Шленская Т.В., Мираков И.Р., Славянский А.А., Шарова Т.Н. Патентообладатель Кутина О.И. Патент №2634117 от 29.12.2015. Функциональный продукт на основе рыбного фарша. Бюл. 30.
3. Кутина О.И., Могильный М.П., Шленская Т.В., Шарова Т.Н., Славянский А.А. Патентообладатель Кутина О.И. Патент №2617334 от 24.04.2017. Способ получения кулинарного изделия «Рыба запеченная с крокетами». Бюл. №12.
4. Кутина О.И., Файзулин А.М., Щеголькова Е.А., Кирничная В.К. Патентообладатель Кутина О.И. Патент №2646878 от 18.04.2016. Способ получения кулинарного изделия «Рыба запеченная с овощами и соусом». Бюл. №8.
5. Сборник технических нормативов. Сборник рецептур для питания работающих на производственных предприятиях и обучающихся в образовательных организациях высшего образования / Под ред. М.П. Могильного. М. ДеЛиплюс, 2016. 660 с.
6. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые функциональные. Москва. Стандартиформ. 2014. 16 с.

RESEARCH OF THE STATE OF THE DISEASE OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN THE WORLD

Lebedin A.N.¹, Zhirova I.V.²

1.- National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine, panf-al@ukr.net

2 – Belgorod State University, Russia, Belgorod, zhirova@bsu.edu.ru

Diseases of the musculoskeletal system are one of the causes of disability and disability of the population, cause a deterioration in the quality of life and entail significant financial costs for treatment. Diseases of the musculoskeletal system affect people of all age groups in all regions of the world. In 2017, they were the leading cause of disability in four of the six regions of the World Health Organization (WHO) (ranking second in the Eastern Mediterranean Region and third in the African Region). Although the prevalence the diseases of the musculoskeletal system increases with age, younger people also suffer from them, often during the years of greatest economic activity.

Joint diseases are one of the most common pathologies of Diseases of the musculoskeletal system. Inflammatory diseases are dangerous in that they can go into an irreversible process and lead to disability, to complete or partial disability, and also contribute to the development of concomitant diseases. According to the international statistical classification of diseases and health problems of the 10th revision (M15-M19 according to ISC-10), the terms “osteoarthritis”, “arthrosis”, “osteoarthritis” are synonymous and differ only in local classifications depending on the country where they are used. In Ukraine, the term “osteoarthritis” is most often used; in the countries of Europe and the USA, “osteoarthritis” [2].

Today, a pressing issue of modern medicine is the group of degenerative-dystrophic diseases of the diseases of the musculoskeletal system among which osteoarthritis (OA) takes first place. According to the WHO, 80% of the population aged 50-60 suffer from OA, while more than half of them have limitations in daily life activity, 25% – cannot cope with basic daily life responsibilities. Upon reaching the age of 80, everyone begins to suffer from OA. Patients with OA make up 30% of patients with disabilities due to OA diseases [2].

In Ukraine, OA is the most common joint disease of the musculoskeletal system. According to the state statistical reporting in 2014, the prevalence of OA was 3140 per 10 thousand of us., Incidence – 460 per 100 thousand of the population. To date, the prevalence of OA in Ukraine is 2200.6 per 100 thousand people, which is significantly lower than world indicators [1].

In the USA, 39 million patients with arthritis go to a doctor for help every year, more than 500 thousand of them are hospitalized. At the same time, the cost of medical care averages \$ 15 billion, and the total economic loss –65 million. doll. Prognostic statistics show that if you do not intervene in the situation, then by 2021 the incidence of arthritis may be about 60 million people, i.e. almost 20% of the population, while 11 million of them may become disabled [3].

As a result of the analysis of the statistical study, it can be concluded that the diseases of the musculoskeletal system are one of the main causes of disability and disability. These diseases cause a deterioration in the quality of life and entail significant financial costs for treatment.

Литература

1. Корж Н.А. Распространенность переломов костей и результаты их лечения в Украине (клинико-эпидемиологическое исследование) / Корж Н.А., Герасименко С.И., Климовицкий В.Г., Лоскутов А.Е., Романенко К.К., Герасименко А.С., Коломиец Е.Н. // Медицинские новости. – 2011. – Вып. 7. – С. 37-44.
2. Looker A.C. Trends in osteoporosis and low bone mass in older US adults, 2005-2006 through 2013-2014. / Looker AC, Sarafrazi Isfajani N, Fan B, Shepherd JA. // *Osteoporos Int.* 2017;28(6):1979-1988. doi: 10.1007/s00198-017-3996-1.
3. Noel SE. Prevalence of osteoporosis and low bone mass among Puerto Rican older adults. / Noel SE, Mangano KM, Griffith JL, et. al. // *J Bone Miner Res.* 2018;33(3):396-403.

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОВОЛОКОН НА ОСНОВЕ ПВХ В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТА

Ле Куок Фам¹, Успенская М. В.¹, Олехнович Р. О.¹

1 – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», Россия, Санкт-Петербург.

Развитие различных отраслей промышленности приводит ко все возрастающему мировому спросу на нефть. И, как следствие, при добыче, транспортировке и переработке нефти не избежать её разливов, выбросов и случайных попаданий в окружающую среду. По данным международной федерации по борьбе с загрязнением танкеров за 2019 году общий объём разлива нефти составил около 1000 тонн. Несмотря на то, что за последние пять десятилетий объём разливов нефти значительно сократился, примерно на 90%, они все равно оказывают большое влияние на экосистему Земли. После попадания нефти в окружающую среду, не будучи быстро собранной, она приводит к существенному негативному влиянию на морские экосистемы, качество воздуха и жизнь человека [1]. Поэтому необходимо применять разумные методы и использовать эффективные материалы для быстрого удаления нефти. Поэтому исследование и разработка новых материалов, имеющих хорошую способность и высокую эффективность с низкой стоимостью для применения в качестве сорбента нефтепродуктов, остаются актуальной проблемой.

Существуют различные способы для удаления нефтепродуктов, такие как использование механических устройств (штанги, насосы, механические сепараторы), применение сорбентов и использование микроорганизмов [2]. Однако, применение вышперечисленных способов имеют ограниченную эффективность обработки и высокие эксплуатационные расходы. В последние годы одним из вариантов решения этой проблемы является использова-

ние наноматериалов в целом и нановолокон в частности для устранения разливов нефти.

Одним из методов получения полимерных нановолокон является электроформование. Волокна, полученные методом электроформования, могут иметь диаметр от несколько нанометров до единиц микрометров. Благодаря высокой площади поверхности, пористости, и механической прочности, нановолокна имеют широкие области применения, такие как, армирование композитов, фильтрация, сенсоры, медицина [3-6]. Кроме того, они находят применение при удалении нефти из воды [7]. Хайтао Чжу [8] и коллеги показали, что при использовании нановолокон на основе поливинилхлорида (ПВХ) и полистирола сорбент имеет эффективность в 9 раз больше, чем коммерческий сорбент на основе полипропилена.

Благодаря свойствам ПВХ, таким как устойчивость к действию кислот, щелочей, растворов солей, жиров, спиртов, ПВХ является популярным и самым дешевым полимером. Так же ПВХ обладает хорошей аффинностью к нефти [9]. Поэтому нановолокна на основе ПВХ также должны иметь превосходные свойства, которые делают их перспективными для разработки сорбентов для нефти.

В работе были использованы ПВХ с молекулярной массой 40 000 Da, тетрагидрофуран, диметилформамид. Волокна получали на NANON-01A (Япония). Для исследования морфологии нановолокон применялся СЭМ и оптический микроскоп STM 6. Для измерения краевого угла применяли DSA100 (Kruss).

В представленной работе изложены результаты исследования нановолоконных матов на основе ПВХ. Были получены и охарактеризованы маты из нановолокон с различным средним диаметром. Показано, что, как и объемный ПВХ, они обладают гидрофобными свойствами и не сорбируют воду. При этом они обладают хорошей аффинностью к нефти. Полученные материалы обладают хорошей плавучестью. Таким образом, электроформование нановолокон из ПВХ обеспечивает получение эффективных сорбентов нефти.

Литература

1. Munilla I., Arcos J. M., Oro D., Álvarez D., Leyenda P. M., and Velando, A. Mass mortality of seabirds in the aftermath of the Prestige oil spill // *Ecosphere*. 2011. Vol. 2(7). art83.
2. Neha Bhardwaj, Ashok N. B. A review on sorbent devices for oil-spill control // *Environmental Pollution*. 2018. Vol. 243 Part B. P. 1758-1771.
3. Jiang S., Chen Y., Duan G., Mei C., Greiner A., and Agarwal S. Electrospun nanofiber reinforced composites: a review // *Polymer Chemistry*. 2018. Vol. 9(20). P. 2685-2720.
4. Wang N., Mao X., Zhang S., Yu J., and Ding, B. Electrospun Nanofibers for Air Filtration // *Electrospun Nanofibers for Energy and Environmental Applications*. 2014. P. 299-323.
5. Li Y., Abedalwafa M. A., Tang L., Li D., and Wang, L. Electrospun Nanofibers for Sensors // *Electrospinning: Nanofabrication and Applications*. 2019. P. 571-601.
6. Liao S., Chan C. K., and Ramakrishna, S. Electrospun nanofibers: Work for medicine? // *Frontiers of Materials Science in China*. 2010. Vol. 4(1). P. 29-33.
7. Wang X., Yu J., Sun G., and Ding B. Electrospun nanofibrous materials: a versatile medium for effective oil/water separation // *Materials Today*. 2016. Vol. 19(7). P. 403-414.

8. Zhu H., Qiu S., Jiang W., Wu D., and Zhang C. Evaluation of Electrospun Polyvinyl Chloride/Polystyrene Fibers As Sorbent Materials for Oil Spill Cleanup // Environmental Science and Technology. 2011. Vol. 45(10). P. 4527-4531.
9. Rawlins C. H., Sadeghi F. Experimental Study on Oil Removal in Nutshell Filters for Produced-Water Treatment // SPE Production and Operations. 2018. Vol. 33(01). P. 145-153

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ДИАГНОСТИКЕ, ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ПАРАЗИТАРНЫХ ГЕЛЬМИНТОЗНЫХ ИНВАЗИЙ ЖИВОТНЫХ

Линовицкая А.А.¹, Концевая С.Ю.²,

1 – Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Коломенский аграрный колледж», alena.linovitskaya.90@mail.ru

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», vetprof555@inbox.ru

Современная эпизоотическая ситуация по гельминтозам животных нестабильна, и с каждым годом приобретает все большую актуальность. Научные работы ветеринарных и медицинских специалистов – паразитологов [1], в каждом регионе, способствуют получению новых и достоверных данных для четкого представления ситуации по паразитозам среди животных. С 2016 года, нами активно ведется работа по установлению гельминтофаун среди сельскохозяйственных, плотоядных животных, мышевидных грызунов. По результатам полученных данных в практику городского округа Коломна были разработаны и внедрены аспекты по эффективной диагностике, профилактике и лечению животных. Установлена действующая цепочка циркуляции возбудителей инвазий на территории города и близлежащих районов: плотоядное животное – грызуны семейства Muridae – сельскохозяйственное животное – человек [2]. В целом, на территории города было установлено следующее: у кошек обнаружено 5 видов гельминтов (*Opisthorchis felinus*, *Dipilidium caninum*, *Toxocara cati* (*mystax*), *Toxascaris leonine*, *Trichinella spiralis*); у собак – 8 видов (*Dipilidium caninum*, *Echinococcus granulosus*, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonine*, *Dirofilaria repens*, *Dirofilaria immitis*, *Ancylostoma caninum*, *Trichinella spiralis*). У сельскохозяйственных животных 7: крс – *Echinococcus granulosus*, *Fasciola hepatica*, *Toxocara cati* (*mystax*), *Toxocara canis*, *Cysticercus bovis*; у свиней – *Ascaris suum*; у овец – *Echinococcus granulosus*, *Strongyloides papillosus*; у синантропных грызунов 7 видов гельминтов: *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta*, *Strongyloides stercoralis*, *Syphacia obvelata*, *Trichinella spiralis*, *Trichocephalus trichiurus*, *Toxocara cati* (*mystax*). Наиболее опасными, среди животных, выделены следующие инвазии: токсокароз [7], эхинококкоз и диروفилариоз. Среди человека – аскаридоз и сифациоз. Установлена роль мышевидных грызунов, в цепочке передачи инвазий, в качестве паратенических хозяев. Значительное внимание в ходе подробного изучения гельминтофауны [6] среди представителей семейства Felidae уделялось классу полувольных животных. Проведено исследование эффективности антигельминтного препарата нового поколения Мильбемакс путем

анализа гематологических показателей крови [3] кошек и собак. Данный препарат, в ходе исследования, показал 100 % эффективность. Мильбемакс, применялся перорально, во время утреннего кормления, в количестве одной таблетки, индивидуально дозированной в соответствии с видом, возрастом и весом кошки и собаки (0,5 мг мильбемицина оксима и 5 мг празиквантела на 1 кг у собак; 2 мг мильбемицина оксима и 5 мг празиквантела на 1 кг у кошек). Так же, были выделены следующие необходимые мероприятия диагностического и лечебного характера: 1) проведение диагностического и лечебного рода дегельминтизаций, при установлении наличия возбудителя инвазии, путем макроскопического и микроскопического исследования биологического материала от продуктивных сельскохозяйственных животных, домашних и диких плотоядных; 2) при проведении лечебной дегельминтизации через 10 дней с момента дачи препарата необходимо проводить повторное взятие биологического материала, от кошек и собак, для проведения копроовоскопии, флотационным методом Фюллеборна [5] и ПЦР диагностики, с целью подтверждения факта наличия или отсутствия в нем возбудителя; 3) при наличии возбудителя, в биологическом материале, необходимо провести повторную дегельминтизацию через 10-14 дней с момента последней дачи препарата, учитывая индивидуальные особенности организма животного и возбудителя гельминтоза. При отсутствии гельминтозной инвазии повторная дегельминтизация не проводится.

Важную роль в профилактике гельминтозов отводится контролю численности домашних и диких плотоядных животных, синантропных грызунов и микромаммалий. Кроме того необходимо проводить своевременную и периодичную дегельминтизации на территориях городских округов.

Литература

1. Alonso J.M. Contamination of soils with eggs of *Toxocara* in a subtropical city in Argentina/J.M. Alonso, M. Stein, M.C. Chamorro, M.V. Bojanich//J Helminthol. 2001. – № 75(2). – P. 165–168.
2. Anaruma F. F. Human toxocarasis: A seroepidemiological survey in the municipality of Campinas (SP), Brazil/F.F. Anaruma, P.P.Chieffi, C.R Silveira Correa//Rev.Inst. med. trop. 2002. – V.44. – № 6. – P.303–307.
3. Васильев Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология: учебное пособие/ Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. – СПб.: Лань, 2015. – 656 с.
4. Клементьева С.А. Новые средства для борьбы с грызунами на объектах ветеринарного надзора/С.А. Клементьева, А.М. Смирнов, А.Ф. Кадиров, Е.С. и др.//ФГБНУ «ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2016. – № 1 (17). – С. 46–51.
5. Логинова О.А. Гельминтоовоскопия: опыт дифференциальной диагностики яиц гельминтов и имитирующих их объектов/О.А. Логинова, Ю.Е. Кузнецов, Л.М. Белова//Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2015. – 3(27). – С.44–47.
6. Никулин П.И. Гельминты домашних плотоядных Воронежской области/П.И. Никулин, Б.В. Ромашов//Российский паразитологический журнал. – 2011. – № 1. – С.32–39.
7. Новикова Т.В. Диагностика токсокароза собак: сравнительная характеристика эффективности методов/Т.В. Новикова, И.Г. Гламаздин, М.А. Брагина//Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 2(22). – С.45–51.

КОРРЕЛЯЦИЯ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ТЕЧЕНИЯ ГАСТРИТОВ У СОБАК

Лунёва Н.С.¹, Васенко Е.Д.¹, Концевая С.Ю.¹

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», nata_luneva@icloud.com

Эндоскопия верхних отделов желудочно-кишечного тракта – это аппаратный метод непрямого осмотра все чаще используемый для диагностики заболеваний ЖКТ у животных. Данный метод исследования применим для животных всех возрастных групп, без каких-либо физиологических ограничений [1]. Ежедневно в ветеринарную клинику обращаются владельцы животных с различными заболеваниями, и лидирующие позиции среди них занимают заболевания желудочно-кишечного тракта. Для четкой постановки диагноза используются инструментальные методы диагностики, такие как ультразвук и рентген. Интерпретация ультразвуковой и рентген картины желудочно-кишечного тракта не всегда может являться достоверной, по причине субъективности описания [2]. Эндоскопические методы исследования с проведением забора материала для биопсии, на сегодняшний день, являются самыми достоверными при диагностике заболеваний желудка и двенадцатиперстной кишки у животных. Использование эндоскопии с последующим исследованием тканей позволяет не только выявить очаги воспаления, но и позволяет обнаружить опухолевые и предопухолевые изменения на ранней стадии развития [3].

Целью исследования является получение данных для определения частоты встречаемости морфологических изменений на ранних стадиях хронизации при гастроэнтерите. Исследования проводились в Центре инновационной ветеринарной медицины Белгородского аграрного университета. Объектом исследований служили 30 собак разных пород и возрастов со схожими клиническими симптомами поступившие на прием в клинику. Предметом исследований стали гистологические препараты из тканей желудка собак, полученные путем биопсии. Для проведения исследований использовалось современное гастроскопическое оборудование Karl Storz.

Результаты гистологических исследований показали, что у животных наблюдались следующие типы поражений желудка: острый катаральный (простой) гастрит; острый эрозивный гастрит; острый катарально-некротический гастрит; хронический катаральный (поверхностный) гастрит; хронический гастрит с поражением желез без атрофии; хронический умеренно выраженный атрофический гастрит; хронический атрофический гастрит с перестройкой по кишечному типу; хронический атрофически-гипертрофический гастрит; хронический гиперпластический гастрит.

Таким образом, морфологические изменения выявляются уже на ранних стадиях хронизации при гастроэнтерите и служат его маркером, однако наибольшие изменения наблюдали при тяжелой атрофической форме заболе-

вания. Относительная площадь коллагена у собак, больных атрофическим гастроэнтеритом, превышала контрольные значения в 2,3 раза, а длина ворсинок и, следовательно, всасывательная поверхность была меньше в 1,9 раза. Важно отметить, что максимальные изменения были зарегистрированы в подгруппе больных с наибольшей продолжительностью болезни. В сравнении с контрольной группой у животных больных атрофическим гастроэнтеритом происходит значительное снижение бокаллоидных клеток в ворсинках и криптах, но больше всего этот процесс выражен при гастроэнтерите с поражением желез.

Литература

1. Холл Э., Симпсон Дж., Уильямс Д. Гастроэнтерология собак и кошек.- М.: Аквариум-Принт, 2010- 408 с.
2. Çolakoğlu E. Ç. et al. Correlation between endoscopic and histopathological findings in dogs with chronic gastritis //Journal of veterinary research. – 2017. – Т. 61. – №. 3. – С. 351-355.
3. Somani N. S., Patil P. Histopathological study of the upper gastrointestinal tract endoscopic biopsies // Annals of Pathology Laboratory Medicine. – 2018. – Т. 5. – №. 8. – С. 683-688.

МИКРООРГАНИЗМЫ ФИЛЛОСФЕРЫ ЗЕРНА – ОЦЕНКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

**Ляховченко Н.С., Сенченков В.Ю., Мягков Д.А.,
Батлущая И.В., Сиротин А.А., Соляникова И.П.**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, 1073225@bsu.edu.ru

Микроорганизмы характеризуются широким спектром свойств в природе, выполняя множество функций. Однако, в естественных условиях, они существуют не изолировано, а в виде сообществ. К основным формам взаимоотношений между организмами в природе относят симбиоз, хищничество, паразитизм и антибиоз [1]. Все перечисленные формы взаимодействий встречаются в системе микроорганизм-растение, которые могут подразделяться на специфические, эволюционно закрепленные или облигатные, неспецифические, временные и случайные. В пространстве или среде, где имеют место такие взаимодействия, отмечают надземные или внутрипочвенные [2].

Пространство, окружающие надпочвенную поверхность растения, включая ткани, принято называть филлосферой. Наиболее распространенными микроорганизмами данной сферы являются представители родов *Pseudomonas*, *Erwinia*, *Xanthomonas*, *Agrobacterium*, *Rhodotorula* и многих других. Известно, что некоторые виды перечисленных родов характеризуются такими представляющими интерес для биотехнологий свойствами, как деградация углеводов, различных ксенобиотических веществ, включая пестициды [3]; синтез биологически активных веществ, а также возможность использования микроорганизмов в качестве биоцидных агентов при фитопатологиях. Зерно пивоваренного ячменя благодаря своему видовому разнообразию

разию филлосферы и условий её формирования может служить источником потенциально полезных микроорганизмов для биотехнологического кластера. Кроме того, изучение консорциума зерна позволит понять роль микрофлоры при его проращивании в неблагоприятных условиях среды.

В ходе исследования выделены изоляты микроорганизмов с биотехнологическим потенциалом, для которых первично определена таксономическая принадлежность к родам *Pseudomonas* и *Rhodotorula*, а также определены их индивидуальные свойства.

Литература

1. Бондаренко Н. В. Биологическая защита растений. – Л.: Колосс. Ленингр. отд-ние, 1978. – 256., ил. – (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. Заведений);
2. Экология микроорганизмов: Учеб. для студ. Вузов / А.И. Нетрусов, Е.А. Бонч-Осмоловская, В.М. Горленко и др.; Под. ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.;
3. S. Varathi, N. Vasudevan, Utilization of petroleum hydrocarbons by *Pseudomonas fluorescens* isolated from a petroleum-contaminated soil, *Environment International*, Volume 26, Issues 5–6, 2001, Pages 413-416, ISSN 0160-4120, [https://doi.org/10.1016/S0160-4120\(01\)00021-6](https://doi.org/10.1016/S0160-4120(01)00021-6).

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА СТРАУСОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДАФС-25

Мармурова О.М.¹, Аристов А.В.¹,
Слащилина Т.В.¹, Зуев Н.П.¹, Мячикова Н.И.²

1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, Воронеж, pfcflf.81@mail.ru

2 – ФГБОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород

Для восполнения дефицита селена в рационах сельскохозяйственных животных и птиц используют разнообразные производные селена, отличающиеся друг от друга формой, ценой и уровнем токсичности. Доказано, что наиболее приемлемым со всех вышеперечисленных точек зрения является препарат ДАФС-25, разработанный отечественными специалистами и нашедший широкое применение в технологии получения разнообразной продукции животного происхождения. Диацетофенонилселенид (ДАФС-25) действует на живой организм подобно витамину Е, участвует в процессах тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования, обладает антитоксическими свойствами, препятствует накоплению в организме токсических веществ и т.п. [1].

В настоящее время крупные (в несколько тысяч голов) страусиные фермы существуют в Калининградской области, на Сахалине, в Подмосковье, Краснодарском крае, Центральном Черноземье, что указывает на возможность разведения птицы в различных климатических зонах [2].

Большинство из вышеперечисленных регионов характеризуются низким содержанием селена в почвах и, как следствие, его недостаточным коли-

чеством в растительных кормах. Кроме того, внешняя среда активно загрязняется промышленными отходами, в том числе соединениями серы, что способствует сдвигу соотношения селен-сера в сторону последнего элемента. При этом недостаток селена сказывается не только на здоровье птицы, но и снижает качество получаемой продукции [3, 4].

Учитывая набирающее обороты промышленное разведение страусов и дефицит в их рационах жизненно необходимого элемента – селена, перед нами была поставлена цель: изучить ветеринарно-санитарные показатели мяса страусов после скармливания им селеноорганического препарата ДАФС-25 [5, 6].

Объектом исследования являлось мясо страусов породы африканский чёрный (*Struthio camelus domesticus*), в качестве компонентов рациона которых использовались комбинированные корма на основе растительного сырья с добавлением премиксов, а в опытной группе и препарата ДАФС-25 в количестве 2 мг/кг корма. Продолжительность эксперимента составила 30 дней.

Страусов забивали в возрасте 14 месяцев. Средняя масса птицы в контрольной группе составила $112,74 \pm 1,85$ кг, в то время как в опытной группе живой вес страусов составил $117,92 \pm 1,02$ кг. Разница между группами была на уровне 4,40% при $P < 0,05$.

Как следует из полученных данных, сенсорная оценка мяса чёрного африканского страуса в обеих группах была идентичной и соответствовала критериям, предусмотренным для свежего мяса [7, 8]. В тоже время данный факт указывает на безопасность использования экспериментального препарата ДАФС-25 в рекомендуемой дозе.

При определении физико-химических параметров мяса страусов контрольной и опытной групп подтверждают факт отсутствия отрицательной реакции организма страусов на вводимый с кормом препарат ДАФС-25, а также указывают на соответствие полученных данных доброкачественному мясу, безопасному с точки зрения ветеринарно-санитарной экспертизы.

Санитарно-микробиологические значения исследуемых образцов мышечной ткани также соответствовали санитарно-микробиологическим нормам, а отсутствие в образцах бактерий группы кишечной палочки и сальмонелл подтверждают безопасность исследуемого мяса чёрного африканского страуса.

Литература

1. Головина И.В. Новый селеновый препарат в ветеринарии и санитарная оценка мяса при его применении: автореф. дис. канд. биол. наук / И.В. Головина. Воронеж. 1999. 22 с.
2. Гагарин В.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса страусов: дис. канд. вет. наук. М. 2005. 122 с.
3. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. – М., КолосС. 2004. 407 с.
4. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / под ред. В.И. Фисинина. Сергиев Посад: ВНИТИП. 2006. 144 с.
5. Мармурова О.М. Эффективность использования ДАФС-25 в рационе кур-несушек // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 6. С. 68-69.
6. Мармурова О.М., Слащилина Т.В. Роль ДАФС-25 в повышении качества перепелиных яиц // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. №1. С. 59-60.

7. Серёгин И.Г., Уша Б.В. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов. СПб.: РАПП. 2008. 408 с.
8. Мармурова О.М., Семёнов С.Н. Методическое пособие по ветеринарно-санитарной оценке мяса перепелов на фоне применения селенорганического препарата ДАФС-25. Воронеж. 2012.

ЭКОЛОГИЯ ЗДОРОВЬЯ: ФАКТОРЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ

**Маслова Д.Н.¹, Ветрова Л.В.², Погребняк Т.А.¹,
Хорольская Е.Н.¹, Сагалаева И.В.¹**

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, pogrebnyak@bsu.edu.ru

2 – Областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения "Инфекционная клиническая больница им. Е.Н. Павловского", Россия, Белгород

Вирусные гепатиты (ВГ) – группа инфекционных заболеваний, которые по распространению, уровню заболеваемости, тяжести течения, частоте развития хронических форм и наносимого экономического ущерба занимают в России одно из ведущих мест в инфекционной патологии человека [1]. По данным ВОЗ у 10% лиц, зараженных гепатитами, формируется хронический вирусный гепатит (ХВГ), вызывающий тяжелые патологии печени [2]. Для каждого вида ВГ свойственны специфические маркеры и это позволяет успешно их диагностировать [3]. При первичном заражении организма вирусом гепатита С или В активируются защитные реакции системы крови [3, 4]. Определение вирусной нагрузки направлено на количественную оценку содержания в исследуемой крови биологического материала – вирусных РНК, выявление стадии развития и степени прогрессирования болезни, способности иммунных агентов гепатитов В и С устранять патогенное воздействие на организм.

Цель: изучить факторы распространения гепатитов В или С, реакцию системы крови на вирусную нагрузку, вызванную первичным заражением гепатитами В или С разных возрастно-половых групп населения.

Объекты исследования по 3 группы мужчин и женщин трех возрастов: 1) 25-30 лет для женщин и мужчин; 2) 31-55 для женщин, 31-60 лет для мужчин; 3) старше 55 лет для женщин и 60 лет для мужчин. Каждая группа состояла из 30 человек с первичным диагнозом – гепатит В (ГВ) или С (ГС), выявленными при прохождении медицинского осмотра. Всем обследуемым лицам проводили клиничко-лабораторное обследование: общий анализ крови и мочи, определяли типы вирусных гепатитов по маркерам метода иммуноферментативного анализа; оценивали функции гепатоцитов биохимическим методом по параметрам концентрации в сыворотке крови ферментов – аминотрансфераз (АЛТ и АСТ) и их соотношение; концентрацию билирубина, В-липопротеидов, особенностей обмена белков с применением тимоловой пробы.

Маркеры ИФА выявили в каждой группе мужчин и женщин с острой фазой ГВ в фазе обострения, с признаками вяло текущей хронической формы

и тех, кто ранее переболел этим типом гепатита. Тестирование всех групп по вопросам профилактики вирусных ГВ и ГС показало отсутствие должного уровня знаний и медицинской активности у большей части обследуемых всех возрастных групп. Только малая часть из них приняла самостоятельно решение на проведение диагностического обследования при локализации негативных симптомов в области печени. Основная часть обследованных лиц узнала о заболевании гепатитом лишь в процессе медицинского обследования или прохождения медицинского осмотра.

Концентрация билирубина у всех возрастных групп с ВГ превышала норму на 39-45% у женщин, на 33-58% – у мужчин. Высокая активность aminotransferaz АЛТ указывала на усиленный цитолитический процесс в гепатоцитах печени у всех групп мужчин и женщин с вирусным ГВ или ГС. Эти типы гепатитов в большей мере были свойственны женщинам 1-ой и 2-ой групп, мужчинам – 1-ой группы. Концентрация aminotransferaz АСТ превышала норму у всех групп мужчин и женщин и была наиболее высокой у лиц, инфицированных ГС, с поражением у них функций печени, сердца, почек и мышц. Концентрация aminotransferaz превышала норму почти в 4 раза у мужчин первой группы, а у 2-ой и 3-ей групп – в 3,0 и 2,5 раза соответственно, отмечая более ранние стадии инфицирования ГС. У обследованных положительная тимоловая проба соответствовала патологическому смещению белкового равновесия по пути усиления синтеза γ -глобулинов в гепатоцитах, коагуляции и выведение из организма альбуминов. Анализ концентрации β -липопротеидов в сыворотке крови не выявил ГС у 1-ой группы мужчин и женщин, но был установлен у 2-ой и 3-ей их группах. Концентрация β -липопротеидов в крови превышала норму в 1,5 раза, указывая на нарушение липидного обмена в гепатоцитах.

В работе обсуждаются и анализируются полученные данные. Новые данные расширяют знание о характере воздействия на организм парентеральных вирусных гепатитов, представляющих опасность для всех возрастно-половых групп населения.

Литература

1. Оглезнева Е.Е., Землянский О.А, Пономаренко Т.Н., Шинкаренко Н.Н. Эпидемиологическая характеристика острых вирусных гепатитов в Белгородской области // Материалы X съезда ВНПОЭМП, Москва, 12–13 апреля 2012 г. Вирусные гепатиты. Инфекция и иммунитет. С.254-255.
2. Проект глобальной стратегии для сектора здравоохранения по вирусному гепатиту 2016-2021 годы – первой стратегии такого рода. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
3. Соболева Н.В., Карлсен А.А., Кожанова Т.В. Распространенность вируса гепатита С среди условно здорового населения Российской Федерации. // Инфектология. Том 9. № 2. 2017. С. 56-63.
4. Ющук Н.Д., Климова Е.А., Знойко О.О. Протокол диагностики и лечения больных вирусными гепатитами В и С. Методические рекомендации // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2010. № 6. С. 4-26.

ПРИМЕНЕНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПИСАНИЯ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ БЕНТОНИТОВАЯ ГЛИНА-МЕТИЛЕНОВЫЙ СИНИЙ

Михайлюкова М.О.¹, Везенцев А.И.¹, Буханов В.Д.¹,
Соколовский П.В.²

1 – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, mikhaylyukova@bsu.edu.ru

2 – Российская академия наук, Институт органической химии им. Н.Д., Зелинского, Россия, Москва

Метиленовый синий является популярным модельным веществом для оценки адсорбционной способности различного рода адсорбентов. Для того, чтобы понять природу взаимодействия красителя с поверхностью адсорбента, требуется подобрать модель, описывающую это взаимодействие. Молекулы метиленового синего в растворах представляют собой сложную систему, включающую катион-радикала MC^+ , различные агрегаты (димеры, тримеры, высшие агрегаты N и J), восстановленный нейтральный семихинон-радикал MC^0 , различные протолитические формы и др. [1]. Все эти формы обусловлены электрон-колебательными переходами, зависящими от концентрации красителя, природы растворителя, pH-раствора, состава и структуры активной поверхности адсорбента. Адсорбция метиленового синего на поверхности минералов, слагающих бентонитовые глины, основным компонентом которой является монтмориллонит, является почти мгновенным процессом. Т.к. базальные поверхности монтмориллонита заряжены отрицательно за счет изоморфного замещения как в тетраэдрических, так и в октаэдрических слоях, а главное состава поверхностного слоя элементарного пакета структурного типа 2:1, частицы красителя адсорбируются на поверхности. Такое распределение красителя по поверхности кристаллов монтмориллонита отражает распределение отрицательного заряда по слоям, а образование димеров и высших агрегатов метиленового синего отражает плотность заряда слоя. Существует ряд работ по адсорбции метиленового синего на бентонитовых глинах, например [2], в которых приводятся данные об одновременном существовании мономеров, димеров, тримеров и некоторых агрегатов. Приведенные выше данные свидетельствуют о сложном механизме адсорбции метиленового синего на бентонитовых глинах, который требует дальнейшего изучения.

В таблице представлены параметры линеаризации изотерм адсорбции метиленового синего на образцах БГ (месторождение штата Вайоминг, США), КГ (Кудринское месторождение, АР Крым) по 4 моделям (Ленгмюра, Фрейндлиха, Темкина и Дубинина-Радушкевича) в диапазоне концентраций 0,16-6,25 ммоль/л, при экспозиции 24 ч, масса навески $0,1 \pm 0,0010$ г. Равновесную концентрацию метиленового синего в растворе определяли спектрофотометрически при $\lambda=664$ нм.

Из 4-х используемых моделей описания процесса адсорбции МС на поверхности кристаллической решетке минералов, слагающих бентонитовую глину, в широком диапазоне концентраций подходящей является модель Темкина, коэффициент детерминации для исследуемых образцов БГ и КГ, соответственно равен 0,9615 и 0,9215.

Параметры изотерм адсорбции МГ по Ленгмюру, Фрейндлиху, Дубинину-Радушкевичу и Темкину

	БГ	КГ		БГ	КГ
	По Ленгмюру			По Дубинину-Радушкевичу	
R^2	0,6926	0,6555	R^2	0,8267	0,8103
Γ_{∞} , ммоль/г	1,24	0,94	Γ_{∞} , ммоль/г	0,47	0,60
K_L , л/ммоль	299,15	303,29	K_{DF} , ммоль ² /кДж ²	2,10	2,00
ΔG^0 , кДж/моль	-41,19	-41,22	E , кДж/моль	0,49	0,50
	По Фрейндлиху			По Темкину	
R^2	0,7647	0,7440	R^2	0,9615	0,9215
n	3,69	3,93	b_T , кДж/моль	25,89	31,40
K_F , л/ммоль	1,15	1,11	K_T , л/ммоль	19,88	21,58

Значения константы Темкина K_T адсорбции метиленового синего на исследуемых образцах БГ и КГ численно равны 19,88 и 21,58 л/ммоль и свидетельствуют о высокой энергии связи между адсорбатом и адсорбционными центрами на поверхности исследуемых образцов. b_T характеризует теплоту, выделившуюся при адсорбции метиленового синего на исследуемых образцах БГ и КГ. Величина b_T равна соответственно 25,89 и 31,40 кДж/моль, что свидетельствует о межмолекулярном взаимодействии, обусловленном физической адсорбцией метиленового синего на поверхности исследуемых образцов.

Данные, полученные по уравнению Дубинина-Радушкевича свидетельствуют о влиянии на процесс адсорбции метиленового синего пористой структуры исследуемых образцов. Константа Дубинина-Радушкевича и энергия адсорбции для БГ и КГ приблизительно равны. Отсюда можно сделать вывод, что все образцы имеют одинаковую пористую структуру.

Учитывая коэффициенты детерминации, применимость используемых моделей во всем диапазоне концентраций для исследуемых образцов БГ и КГ уменьшается в следующем порядке: модель Темкина > модель Дубинина-Радушкевича > модель Фрейндлиха > модель Ленгмюра.

Литература

1. Zhaohui Li1. Intercalation of methylene blue in a high-charge calcium montmorillonite as an indication of surface charge determination / Zh. Li, Ch.-J. Wang, W.-T. Jiang // Adsorption Science & Technology. – 2010. – V. 28. – No.4. – P 297-312.
2. Jacobs K.Y. Spectroscopy of methylene blue – smectite suspensions / Jacobs K.Y., Schoonheydt R. A. // Journal of Colloid and Interface Science. – 1999. – T. 220. – No. 1. – С. 103-111.

COMPARATIVE ANALYSIS AND ANTIMICROBIAL ACTION OF SOME ESSENTIAL OILS FROM PLANTS

Monica Mironescu ¹, Nina I. Myachikova ² and Cecilia Georgescu ¹

1 – Faculty of Agricultural Sciences Food Industry and Environmental Protection, "Lucian Blaga" University of Sibiu, Romania, monica.mironescu@ulbsibiu.ro; cecilia.georgescu@ulbsibiu.ro

2 – Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod State University», Russia, Belgorod

The essential oils from aromatic plants have found a lot of applications in food and pharmacy due to their powerful antimicrobial and antioxidant activity. Essential oils are natural mixtures of hydrocarbons (terpenes), oxygen-(alcohols, aldehydes, ketones, carboxylic acids, esthers, lactones) and sulphur-containing (sulphides, disulphides, trisulphides) organic substances. They are obtained mostly from plants by steam distillation or by extraction with carbon dioxide. In this research, essential oils were extracted from aerial parts from three plants: basil (*Ocimum basilicum L.*), peppermint (*Mentha piperita L.*), oregano (*Origanum vulgare L.*) and characterized.

Dried aerial parts of *Ocimum basilicum L.* (basil), *Mentha piperita L.* (peppermint), *Origanum vulgare* (oregano), were used for extraction the volatile oils. Aerial parts from peppermint and basil were collected from Sibiu County, Romania and they were dried in the shade. Oregano was purchased from a local shop.

For obtaining and dosing of the volatile oil, aerial parts from which was extracted the volatile oil was used, through steaming for 5 h using a neo-Clevenger equipment modified as by Moritz. The content was compared to the moisture less vegetal material.

The volatile oil was analyzed through by GC-MS. The analysis was performed with a Hewlett Packard 5890 III gas chromatograph equipped with a mass detector MS 5972.

Antimicrobial action of the essential oils was investigated on three types of microorganisms: pathogenic bacteria (*Salmonella anatum* ATCC 9270 and *Bacillus cereus* ATCC 10876), a mould contaminating food (*Aspergillus niger* ATCC 16404) and *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 32701, a model non-pathogenic yeast. Disk diffusion method was used to investigate the antimicrobial action and the inhibition percentage on the continuous film formed by the microorganism was determined. Because the essential oils are volatile, the antimicrobial activity was analysed after 48 h, 72 h and 120 h in order to investigate their behaviour in time.

The percentage yields of extraction are 0.66% for *Ocimum basilicum L.* volatile oil, 1.18% for *Mentha piperita L.* volatile oil, 0.72% for *Origanum vulgare* volatile oil, 0.16%. The differences in the percentage yields are due to variation in quantity, which is correlated with growing conditions (climate, soil constituents), the part of the plant used for extraction, the stage of ripening process.

The volatile oils have a white-yellowish color, with a characteristic flavor, slightly aromatic.

The GC-MS analysis shows the volatile oil has a high number of components. For their identification, comparison the spectra of the separated components with the computer spectrum library was made.

25 components in the volatile oil extracted from *Ocimum basilicum L.* were separated and identified through GC-MS. Eugenol and apiol are the major compounds and main components are alcohols.

19 components in the volatile oil extracted from *Origanum vulgare L.* were separated and identified through GC-MS. Timol, γ -terpinene, and p-cymene are the major compounds.

26 components in the volatile oil extract from *Mentha piperita L.* were separated and identified through GC-MS. The main component of volatile oil from peppermint is menthol.

Basil essential oil was the only having antimicrobial action on all microorganisms. In the first 48 h of analysis, the action decreased in the order: *S. anatum* (48%), *A. niger* (26), *B. cereus* (21%) and *S. cerevisiae* (15%); this action was maintained after 72 h or 120 h for all samples.

In the first 48 h, the peppermint oil showed the highest inhibition (50%) on *B. cereus*, followed by *A. niger* (45%) and *S. cerevisiae* (20%) and no inhibition on *Salmonella*; this action varied after 72h and 120 h by slightly increasing in case of *B. cereus*, strongly decreasing (to 20%) in case of *A. niger* and remaining constant in case of *S. cerevisiae*.

Oregano oil had the smallest antimicrobial action, only on *S. anatum* (12%) and this action was maintained for 120 h.

It can be concluded that essential oils showed different antimicrobial action on the four microorganisms tested, in the general order: peppermint oil > basil oil >> oregano oil; this action remain constant for 120 h.

Referense

1. Wang H, Yih K, Yang C et al – Anti-oxidant activity and major chemical component analyses of twenty-six commercially available essential oils, *Journal of Food and Drug Analysis*, 2017, 25(4):881-889.
2. Stojković D, Glamočlija J, Cirić A, Nikolić M, Ristić M, Siljegović J, Soković M – Investigation on antibacterial synergism of *Origanum vulgare* and *Thymus vulgaris* essential oils, *Arch. Biol. Sci.*, 2013, 65 (2): 639-643.
3. Koroch A, Simon J, Juliani H – Essential oil composition of purple basil, their reverted green varieties (*Ocimum basilicum*) and their associated biological activity, *Industrial Crops and Products*, 2017, 107:526-530.
4. Seow Y, Yeo C, Chung H et al – Plant Essential Oils as Active Antimicrobial Agents, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2013, 54(5):625-644.
5. Semeniuc C, Pop C, Rotar A – Antibacterial activity and interactions of plant essential oil combinations against Gram-positive and Gram-negative bacteria, *Journal of Food and Drug Analysis*, 2017, 25(2):403-408.
6. Busatta C, Vidal R, Popiolski A et al – Application of *Origanum majorana L.* essential oil as an antimicrobial agent in sausage, *Food Microbiology*, 2008, 25(1):207-211.

ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ГОРЧАКА ПОЛЗУЧЕГО (*ACROPTILON REPENS L.*)

Молдаванова А.Ю.¹, Малютина А.Ю.¹

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, moldavanovaa29@gmail.com, malyutina_a@bsu.edu.ru

Горчак ползучий (*Acroptilon repens L.*) относится к роду Горчак (*Acroptilon*), семейству Астровые (*Astraceae*), подсемейству Чертополоховые (*Cynareae*). Из-за внешнего сходства с васильком в европейской ботанической литературе получил название «русский василёк». Это многолетнее травянистое растение, особенностью которого является наличие очень длинного (до 6 м) стержневого корня. Цветки розовые, трубчатые, обоеполые. Плоды – семянки с хохолком. Цветет с конца июня по август, семянки созревают в июле-сентябре. Горчак ползучий является опаснейшим карантинным сорняком, борьба с которым в полевых условиях чрезвычайно сложна, а ассортимент гербицидов для борьбы с ним в настоящее время достаточно мал [1]. Несмотря на то, что горчак ползучий обладает массой негативных качеств, с точки зрения хозяйственной деятельности, в народной медицине он активно использовался для лечения таких заболеваний, как чесотка, малярия, эпилепсия, и как противокашлевое средство в терапии туберкулеза легких [2]. Поэтому целью данной работы стало обоснование перспективности фармакогностического изучения травы горчака ползучего и изучение его фитохимического состава.

На первом этапе работы были рассмотрены флавоноиды. Данный класс веществ обуславливает антиоксидантные, ангиопротекторные, гепатопротекторные и многие другие важнейшие фармакологические свойства. Качественный анализ флавоноидов проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), а количественное содержание суммы флавоноидов в траве горчака ползучего – методом дифференциальной спектрофотометрии по реакции комплексообразования с алюминия (III) хлоридом. В результате исследования было обнаружено, что в данном растении присутствуют такие соединения как тамариксетин, апигенин, 5,7,3',4'-тетраокси,3-метоксифлавоон. В сумме флавоноидов содержится 0,45%. Полученные результаты свидетельствуют о том, что из всего многообразия полифенольного состава растения флавоноиды не играют ключевую роль в реализации фармакологического действия [3].

Был установлен гидроксикоричный состав растения. Данный класс биологически активных веществ представлен кофейной и хлорогеновой кислотами, что было доказано посредством ВЭЖХ и УФ спектрофотометрии по характерному строению графика с определенным максимумом поглощения при длине волны 325 нм. В результате установлено, что содержание гидроксикоричных кислот в пересчете на кислоту хлорогеновую в горчаке ползу-

чем составляет 4,5%. Определены условия максимального выхода гидроксикоричных кислот [4].

Наличие каротиноидов устанавливали методом ВЭЖХ по совпадению времён удерживания анализируемых веществ со стандартными образцами. Количественное содержание определяли спектрофотометрически. В результате анализа было установлено, что в траве горчача ползучего содержится 46,17 мг% каротиноидов в пересчете на бета-каротин.

Следующим этапом исследования стало определение таких показателей для травы горчача ползучего, как влажность сырья (7,86%), зола общая (8,21%) и не растворимая в хлористоводородной кислоте (2,26%), и количество экстрактивных веществ (17,54%) [5].

В результате проведенного исследования для травы горчача ползучего была установлена взаимосвязь между фитохимическим составом растения и его фармакологической активностью, определено содержание основных классов действующих веществ и числовые показатели, что позиционирует горчак ползучий как перспективный объект для дальнейших исследований.

Литература

1. Москвичев А.Ю., Корженко И.А. Особенности основной обработки светло-каштановой почвы и баковых смесей гербицидов в борьбе с карантинным сорняком – горчачом ползучим в условиях Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2015. №2(38). С. 64
2. Ткаченко А.Н., Куликова М.Д., Малютина А.Ю. *Acroptilon repens* L. – перспективное растение народной медицины. Взгляд будущих специалистов на проблемы современной медицины: сборник тезисов научной сессии медицинского института НИУ «БелГУ». 2016. С. 112.
3. Молдаванова А.Ю., Малютина А.Ю. Количественное определение флавоноидов в траве горчача ползучего (*Acroptilon repens* L.) // Седьмая научная конференция с международным участием «Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения» Сб. науч. трудов, М., ВИЛАР. 2019. С. 242-246
4. Молдаванова А.Ю., Малютина А.Ю. Количественное определение гидроксикоричных кислот в траве горчача ползучего (*Acroptilon repens* L.) // Социально-экономические и естественно-научные парадигмы современности: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции (30 марта 2018г.): в 2-х ч. Ч 1. – Ростов-на-Дону: ООО «ПРИОРИТЕТ». 2018. С. 396-400
5. Определение показателя влажности травы и корней растительного сырья горчача ползучего (*Acroptilon repens* L.) // Гармонизация подходов к фармацевтической разработке: сборник тезисов II Международной научно-практической конференции. Москва, РУДН, 14 ноября 2019 г. 2019. С. 193-195.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ НА ВЕНГЕРСКОМ ПРИМЕРЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ СТОЛБУРСКОЙ ФИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ КАРТОФЕЛЯ

Д-р Янош Молнар¹, Д-р Ласло Гергей²

1 – независимый эксперт ЕС, Будапешт, Венгрия, janos.m33@gmail.com

2 – PhD, эксперт в отставке по сортоиспытанию растений Национального бюро по безопасности пищевой цепи, Будапешт, Венгрия

Согласно новому Национальному плану действий по защите растений в Венгрии (2019–2023), интегрированное сельское хозяйство создает баланс между защитой здоровья людей, производством качественных продуктов питания, а также защитой и сохранением окружающей среды, которое требует серьезного опыта, от выбора участка до потребления [1]. Ключевым элементом нормативно-правовой базы для интегрированного сельского хозяйства являются Директива 2009/128/ЕС об устойчивом использовании пестицидов, которая требует от всех фермеров соблюдения требований Интегрированной борьбы с вредителями, болезнями и сорняками (IPM) и в соответствии с Директивой, 43/2010 Указ Министерства с/х Венгрии по защите растений [2,3].

Мы иллюстрируем важность интегрированного земледелия на примере фитоплазменной болезни столбура картофеля, поскольку растения, зараженные фитоплазмой, не поддаются лечению. Однако известны способы предотвращения инфекций и смягчения ущерба. Это, в частности, использование здоровых, устойчивых к болезням материалов размножения, борьба с сорняками и их окружающей средой без сорняков, а также химический контроль для уменьшения переносчиков насекомых. Болезнь Stolbur ('*Candidatus Phytoplasma solani*', 16SrXII-A) была впервые обнаружена в Венгрии Сирмаем в 1949 году [4]. В 1950-х и 60-х годах было несколько эпидемических лет, но позднее, в 1970-х и 80-х годах, сообщалось только о спорадических случаях. После начала 3-го тысячелетия повторные локальные вспышки наблюдались в испытаниях по всей стране по официальным сортам картофеля [5,6]. Наиболее серьезные потери урожая были зарегистрированы на Станции сортоиспытаний в Тордаше (Центральная Венгрия) в 2003 году, где средняя урожайность клубней составляла одну четвертую и одну девятую от национального испытательного среднего для элиты и 1-го поколения средне-ранних и средне-поздних сортов соответственно. Последняя вспышка в 2018 году также привела к значительным потерям урожайности на том же месте испытаний, когда средняя урожайность голландского чекового сорта Дезирэ составляла практически одну треть от многолетнего среднего. Полевая устойчивость или восприимчивость сортов картофеля к болезням столбура была оценена в рамках общенациональных испытаний на станциях

тестирования сортов Национального управления безопасности пищевых цепей с 2001 по 2018 год. Тестирование на устойчивость основывалось на полевом синдроме, вызванном фитоплазмой столбура на картофеле, и визуальный диагноз был подтвержден с помощью методов ПЦР / RFLP. На основании результатов сортоиспытаний за последние 20 лет доступны предварительные данные о полевой устойчивости зарегистрированных сортов картофеля, обычно выращиваемых в Венгрии [7]. Поскольку устойчивость хозяина является ключевым компонентом Интегрированной защиты от вредителей, болезней и сорняков, его статус обсуждается в настоящем документе.

Таким образом, заболевание столбур может вызвать серьезные потери урожая у восприимчивых сортов картофеля, которые на местном уровне могут быть намного больше, чем снижение урожая (дегенерация) из-за вирусов (*PVY*, *PLRV*). Вспышки болезней, по-видимому, связаны с жарким и сухим вегетационным периодом, благоприятствующим градации популяции переносчиков. Многолетний выюнок (*Convolvulus arvensis* L.) играет ключевую роль в эпидемиологии картофельной болезни столбура как широко распространенного зимующего источника инфекции. Использование (главным образом ранних) сортов картофеля с высокой полевой устойчивостью рекомендуется в зонах выращивания, пораженных фитоплазмой столбур. Поскольку нет прямой защиты от столбурной фитоплазмы, делается вывод о том, что наилучшей, мощной и экологически чистой защитной стратегией должна быть комплексная борьба с вредителями, болезнями и сорняками (IPM) картофеля, включая устойчивость хозяина, здоровый материал для размножения и эффективные меры борьбы с сорняками и переносчиками насекомыми.

Литература

1. Национальный план действий по защите растений (на венгерском) https://www.kormany.hu/download/4/ab/b1000/NCST_%202019_FINAL.pdf
2. Директива 2009/128/ЕС об устойчивом использовании пестицидов (на английском) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32009L0128>
3. Указ 43/2010 о мероприятиях по защите растений Мин-ва с/х Венгрии (на венгерском) <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1000043.fvm>
4. Szirmai J. Új vírusbetegség hazánkban (Новая вирусная болезнь в Венгрии), *Agrártudomány*, 1956, 8: 351-353.
5. Proksza P., Gergely L. A burgonya sztolbur betegségéről (О столбурной болезни картофеля), *Növényvédelmi Tanácsok*, 2004, 13: 15-17.
6. Gergely L. A burgonya régi-új betegségének ismétlődő fellépése és károsítása Magyarországon (Повторное возникновение и повреждение старой-новой болезни картофеля в Венгрии), *Agrofórum*, 2012, 3: 28-29.
7. Gergely L., Viczián O, Zalka A. Előzetes adatok burgonyaafajták sztolbur betegséggel (Stolbur phytoplasma) szembeni ellenállóságáról (Предварительные данные об устойчивости сортов картофеля к столбурской болезни), 10. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, 2005. október 18-20, Debrecen, *Proceedings*, 2005: 275-282.

ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ АДСОРБЕНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ЗАКРЫТЫХ ГРУНТАХ

Мухин В.М.¹, Спиридонов Ю.Я.²

1 – АО «Электростальское НПО «Неорганика», Россия, Московская обл., г. Электросталь, victormukhin@yandex.ru

2 – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», Россия, Московская обл., Одинцовский район, р.п. Большие Вяземы, spiridonov@vniif.ru

Важная роль принадлежит активным углям и в экологизации возделывания овощных культур в закрытых грунтах. Известно, что с течением времени почва (субстрат) в теплицах угнетается применяемыми агрохимикатами и ее приходится заменять на свежую, что влечет большие трудозатраты.

Вегетационные опыты были выполнены в лаборатории искусственного климата (ЛИК) ФГБУН ВНИИ фитопатологии РАН.

Готовили основу субстрата: перепревшие опилки размером 0,1-0,3 мм, карбонизат шелухи подсолнечника размером 0,3-3,0 мм и активный уголь с размером частиц 0,1-1,5 мм в соотношении (78-81):(18-20):(0,8-1,2) соответственно, загружали их последовательно в аппарат смешения (типа корыта) и перемешивали в течении 5-15 минут.

Затем в выбранной емкости готовили водный рабочий раствор спор гриба *Trichoderma harzianum*, штамм ВКМ F-4099D (Т h), поддерживая его концентрацию в растворе на уровне $1 \cdot 10^{11}$ - $1 \cdot 10^{14}$ микроорганизмов в литре раствора.

Повторно загружали основу субстрата в аппарат смешивания (типа корыта), равномерно поливали его раствором биопрепарата Т h, после чего перемешивали в течение 5-15 минут для равномерного распределения микроорганизмов в основе субстрата. Приготовленный субстрат закладывали в теплицу.

Оценку повышения урожайности определяли в вегетационных опытах в камере искусственного климата (аналога теплицы с закрытым грунтом). Для высева тест-культуры использовали горшки вместимостью 600 г почвы, которые заполняли приготовленным субстратом и проводили выращивание растения. При этом в качестве тест-растения использовали томат. По истечении 30 суток оценивали среднюю массу тест-растения путем срезания зеленой массы по уровню верха горшка. Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

В этой технологии перегнившие опилки и карбонизат шелухи подсолнечника играли роль питательной среды для спор гриба *Trichoderma harzianum*, штамм ВКМ F-4099D, причем карбонизат шелухи подсолнечника играл роль прологированного питания. Активный уголь марки АУК (на основе косточкового сырья) сорбировал токсиканты, выделяемые спорами грибка и тест-растения, а также остатки ядохимикатов, что существенно повышало вегетационный рост растений.

Таблица 1 – Экологическая эффективность субстрата ОП* при выращивании томатов (ФГБНУ БНИИФ, ЛИК, июнь-июль 2017 г.)

Вариант опыта	Доза загрязнителя** субстрата, г/га	Надземная масса томатов, г/сосуд			Средняя	Надземная масса растений томатов, % к эталону
		по повторностям				
		1	2	3		
Субстрат ОП	0	13,5	13,6	14,3	13,8	155,1
	1,5	13,6	13,1	12,9	13,2	148,3
	3,0	12,7	12,6	12,5	12,6	141,6
	4,5	11,9	12,0	11,8	11,9	133,7
Дерново-подзолистая почва+перепревший навоз, 50 т/га	1,5	2,6	2,6	2,4	2,5	28,1
	3,0	0,3	0,2	0,2	0,2	2,2
	4,5	0	0	0	0	0
Дерново-подзолистая почва+перепревший навоз, 50 т/га (эталон)	0	8,5	9,0	9,1	8,9	100,0
НСР ₀₅					0,4	

*Субстрат ОП+активированный уголь – карбонизат, рН=6,3

**Загрязнитель – метсульфурон-метил (д.в. гербицида Зингер, СП)

Возделывание по предлагаемому способу томатов на загрязненных почвах не только обеспечило сохранность урожая, но и позволило повысить вегетационный рост растений на 30-50 % по сравнению с чистым контрольным опытом по выращиванию томатов на обычной подзолистой почве, не загрязненной гербицидом Зингер-П.

Есть основания полагать, что применение предлагаемого нами субстрата позволит не только улучшить качество плодов томата, но и позволит более длительно эксплуатировать субстрат без его замены.

Очевидная важность применения углеадсорбционных технологий для решения экологических проблем в сельском хозяйстве в XXI веке требует расширения производства активных углей сельскохозяйственного назначения на основе различного углесодержащего сырья от соломы до каменных углей.

Литература

1. Мухин В.М. Экологические аспекты применения активных углей // Экология и промышленность России. Декабрь 2014. С. 52-56

CHARACTERISTICS OF *IN SILICO* BINDING OF BOVINE MIRNAS WITH MRNAS OF *HOMO SAPIENS* (*H. SAPIENS*) GENES

Myrzabekova M.O., Niyazova R.Ye.

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, moldir.myrzabek@gmail.com

MicroRNAs (miRNAs) are short RNA molecules 19 to 25 nucleotides in size that regulate post-transcriptional suppressors of target genes [1]. Studies suggesting that food-borne miRNAs are bioavailable and can affect gene expression in

mice and humans [2]. In this work we *in silico* studied characteristics of binding of bovine miRNAs and *Homo sapiens* (*H. sapiens*) genes.

The nucleotide sequences of *Bos taurus* (*B. taurus*) miRNAs were downloaded from the MirBase database (<http://mirbase.org>). The nucleotide sequences of mRNAs of *Homo sapiens* (*H. sapiens*) genes were downloaded from NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>). The miRNA binding sites (BS) in 5' untranslated regions (5'UTR), coding domain sequences (CDS) and 3' untranslated regions (3UTR) of genes were predicted using the MirTarget program. Only miRNA BSs with $\Delta G/\Delta G_m$ ratios of 87% or more were considered.

We studied binding characteristics between 1025 *B. taurus* miRNAs and mRNAs of 17493 *H. sapiens* genes. Was established 5431 binding sites. 2692 BSs are located in 3'UTR, 1463 in CDS and 1276 in 5'UTR. All binding sites have $\Delta G/\Delta G_m$ value equal from 86% to 100% of the maximum free binding energy.

The largest number of binding sites, including polysites and clusters, which include in one region BSs for several miRNAs, were determined for miR-11975, miR-11976, miR-2885 and miR-574. The characteristics of their binding were studied. The degree of miRNA interaction in mRNA is determined by the amount of free energy (ΔG) of their binding. The highest ΔG is observed for interaction of bta-miR-11976 with mRNA of genes *ZIC5* and *ARID1A* and equals to -134 and -129 kJ/mole, respectively.

mRNAs of 434 *H. sapiens* genes contain polysites for miR-11975, miR-11976, miR-2885 in 3'UTR, 5'UTR and CDS. Was determined clusters of miR-11976, miR-11975, miR-2885 BSs located through one, three, six, nine nucleotides in CDS, 5'UTR, 3'UTR. miR-574 has multiple sites in mRNAs of 141 *H. sapiens* genes which are located through two nucleotides in 3'UTR, 5'UTR and CDS. 105 mRNAs have BSs for two miRNAs. Other mRNAs of *H. sapiens* genes have binding sites for one miRNA. For binding sites in 3'UTR, 5'UTR, CDS of mRNAs of *RTL1*, *ZIC5*, *EGFR*, *MEX3A*, *RHOB*, *GLYCTK*, *LPPR5*, *LYPD3*, *AR*, *SERF2*, *MAML2* genes $\Delta G/\Delta G_m$ is shown 100% of the value of free binding energy.

The obtained results indicate that miRNAs of *B. taurus* can bind with *H. sapiens* genes in CDS, 5'UTR, 3'UTR. The established characteristics of the interaction of bovine miRNAs and *H. sapiens* genes indicate the probability of regulation of the expression of these genes.

Reference

1. Ha M., Kim V.N. // Nat Rev Mol Cell Biol. 2014. V. 15. №8. P. 509-24.
2. Baier S.R, Nguyen C., Xie F., Wood J.R, Zempleni J.J. // Nutr. 2014. V.144. № 10. P. 1495-500.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПОРОШКООБРАЗНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ГРИБОВ *PLEUROTUS OSTREATUS*

Мячикова Н.И., Биньковская О.В., Болтенко Ю.А., Ремнев А.И.,
Коротких И.Ю., Зиновьева И.Г.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, myachikova@bsu.edu.ru

Особенности химического состава, морфологического строения, технологических свойств *Pleurotus ostreatus* требуют новых подходов к переработке данного вида грибов. Переработка *Pleurotus ostreatus* по традиционным технологиям, гарантирующая получение готового продукта высокого качества, является достаточно трудоемким процессом, поскольку особенности морфологического строения плодовых тел *Pleurotus ostreatus* не позволяют механизировать этап механической обработки. Менее трудоемкой и более эффективной является технология, предусматривающая механическое измельчение без предварительного разделения «семей» на отдельные экземпляры и плодовых тел на анатомические части, которую предложено реализовать в технологии порошкообразного полуфабриката из грибов (ППГ). Разработка таких продуктов позволит решить проблему производства продукции быстрого приготовления.

ППГ представляет собой порошкообразный продукт, полученный путем высушивания с последующим измельчением. При его производстве основными рецептурными компонентами являются грибы *Pleurotus ostreatus* и крахмал картофельный, концентрация которого выбрана с учетом максимального сохранения вкусо-ароматических веществ грибов, а также предполагаемого ассортимента продукции, изготавливаемой на основе ППГ.

Изучение состава летучих веществ свежих грибов *Pleurotus ostreatus* показало, что основными летучими ароматообразующими веществами являются алифатические спирты и кетоны с числом атомов углерода C₆-C₈, а именно: 1-гексанол, 3-гептанол, 3-октанол, 3-октанон, 1-октен. Перечисленные компоненты имеют небольшой молекулярный вес, следовательно, характеризуются значительной летучестью. Кроме того, они являются полярными соединениями, которые, лучше связываются амилопектином, чем амилозой. Исходя из этого, был использован картофельный крахмал, который имеет в своем составе 78...81% амилопектина, обладает значительной вязкостью, а также образует прозрачный бесцветный клейстер.

Высушиванию подвергали полуфабрикат, который получали путем смешивания уваренных в собственном соку грибов с крахмалом. При этом исследовали влияние на продолжительность сушки таких факторов, как: концентрация крахмала; температура смешивания; способ введения крахмала. С целью определения влияния концентрации крахмала на удерживание вкусоароматических веществ были проведены газохроматографические исследования летучих

веществ, выделяющихся из сухого порошка, сразу после изготовления и после хранения в течение 12 месяцев (рис. 1). Для исследований были использованы образцы, приготовленных по одной технологии, но имеющие в своем составе различное количество крахмала к массе припущенных грибов.

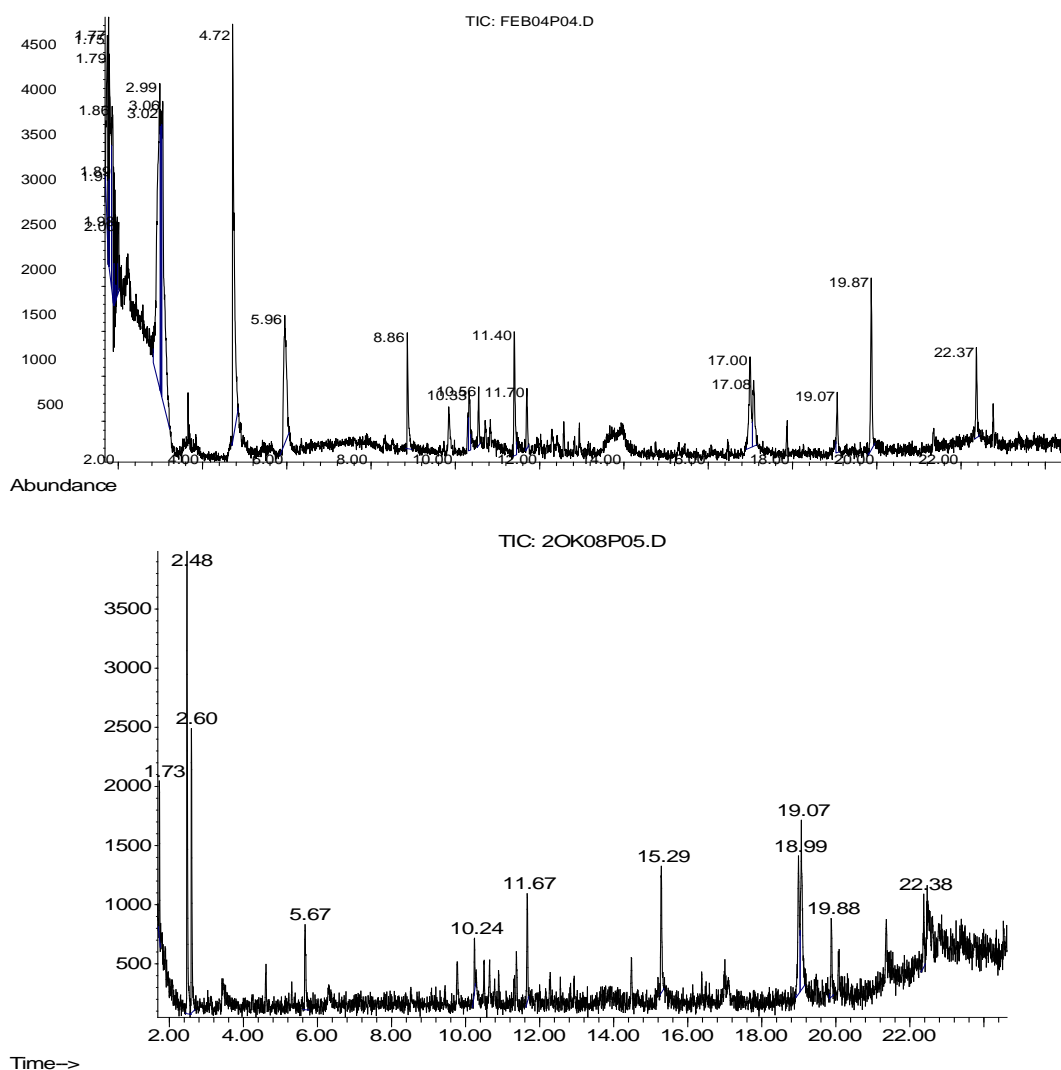


Рис. 1. Хроматограмма летучих соединений ППГ, содержащего 8% крахмала:
а) свежеприготовленного; б) после хранения в течение 12 месяцев

Результаты проведенных исследований показали, что лучше всего ароматобразующие вещества сохраняются в образце, содержащем 8% крахмала к массе уваренных в собственном соку грибов, причем крахмал вводится в сухом виде при температуре грибов 45°C.

ПОРОШОК ИЗ ТОПИНАМБУРА КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЕСОЧНОГО ТЕСТА

Мячикова Н.И., Черняева Ю.М.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, myachikova@bsu.edu.ru

Известно, что у потребителей значительным спросом пользуются мучные кондитерские изделия, которые обладают разнообразными вкусовыми качествами, удобны в потреблении и хорошо утоляют голод. В тоже время использование рафинированных продуктов при приготовлении этой продукции снижает содержание минеральных веществ, пищевых волокон, которые являются необходимыми элементами питания, особенно в настоящее время. Для повышения пищевой и биологической ценности, снижения калорийности мучных кондитерских изделий в тесто вводятся различные добавки, среди которых можно назвать продукты переработки молока, различные овощные добавки.

В ходе проведенного литературного обзора [1] было установлено, что в качестве такой добавки можно использовать и топинамбур, который ранее широко использовался в питании и незаслуженно забыт сейчас. Однако, он находит все более широкое использование в промышленности для получения фруктозного сиропа и инулина, необходимого в питании людей, страдающих сахарным диабетом. В составе топинамбура, помимо полисахаридов, присутствуют минеральные вещества, среди которых в значительных количествах присутствует калий, необходимый для работы сердечной мышцы, железо. Отмечено высокое содержание витаминов, особенно С и В. Топинамбур является также источником клетчатки, которая необходима для выведения из организма вредных веществ.

Фруктоза является неременной составной частью топинамбура, а инулин – это природный полисахарид, состоящий на 95% из фруктозы. Природная фруктоза, из которой состоит инулин, является уникальным сахаром, который способен участвовать в тех же обменных процессах, что и глюкоза, и полноценно замещать ее в ситуациях, когда глюкоза клетками не усваивается. Но главное заключается в уникальной способности фруктозы проникать в клетки всех органов без участия инсулина и полноценно замещать глюкозу в обменных процессах. При этом значительно уменьшается энергетический клеточный голод. Все это ведет к существенному и стойкому снижению концентрации сахара в крови, которое не сопровождается резкими колебаниями этого показателя в течение суток.

Среди мучных кондитерских изделий примерно 25% составляют изделия из песочного теста, которые обладают высокой калорийностью из-за своего состава. Если использовать овощные добавки в мучных кондитерских изделиях, то за счет этого можно снизить их энергетическую ценность и повысить биологическую ценность изделий. Печенье при использовании муки со

слабой клейковиной получается пластичным, тестовые заготовки неискаженной формы, с достаточной пористостью. Топинамбур подходит для этих целей и может добавляться в песочные изделия в виде концентрата и порошка.

При изготовлении песочного печенья возможна замена части муки пшеничной высшего сорта и сахара на порошок из топинамбура. Песочное печенье, обогащенное топинамбуром, имеет меньшую калорийность и повышенную биологическую ценность за счет обогащения витаминами и минеральными веществами. Сравнительный анализ химического состава пшеничной муки высшего сорта и порошка из топинамбура показывает, что порошок из топинамбура по сравнению с мукой пшеничной высшего сорта характеризуется повышенным содержанием витаминов А, С и В₉ и минеральных веществ таких как: К и Са, калорийность его в 5,5 раза меньше калорийности муки пшеничной [2].

Таким образом, песочное печенье с добавлением топинамбура отличается повышенной пищевой ценностью и пониженной калорийностью по сравнению с песочным печеньем, приготовленным по традиционной рецептуре.

Литература

1. Зеленков В.Н., Романова Н.Г. Топинамбур: агробиологический портрет и перспективы инновационного применения. Москва. Изд-во РГАУ – МСХА. 2012. 161 с.
2. Росляков Ю.Ф., Гончар В.В., Вершинин О.Л. Продукты переработки клубней топинамбура – перспективное сырье в производстве мучных кондитерских изделий // Матер. 9-й Международ. конф. «Кондитерские изделия XXI века». Москва. Пищепромиздат, 2013. 320 с.

ПРИМЕНЕНИЕ БОВГИАЛУРОНИДАЗЫ АЗОКСИМЕРА В ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ КАК АЛЬТЕРНАТИВА АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ

Назарова А.В.¹, Семенов Б.С.¹, Кузнецова Т.Ш.¹, Гусева В.А.¹

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», Россия, Санкт-Петербург, anna.v.nazarova@mail.ru

В настоящее время в связи с увеличением скорости формирования и широким распространением антибиотикорезистентности различных бактерий, важным вопросом **биобезопасности** как в гуманной, так и в ветеринарной медицине становится не только рациональное применение антибактериальных препаратов, но и поиск средств, позволяющих существенно уменьшить необходимость применения антибиотиков. Важной составной частью проблемы антибиотикорезистентности является формирование бактериальных биоплёнок. Бактерии, обитающие в биоплёнке, могут быть устойчивы как к антибактериальным препаратам, так и к иммунной системе [1]. В качестве альтернативы антибиотикотерапии исследуется применение

препаратов серебра, например *Silver Chloride Gel* [2] и *Argentum Quartz (R)* [3], пробиотиков, например *Lactobacillus plantarum* [4], *Curcumin oile* [5] и новых видов повязок, например *Lawsonia Inermis-gelatin-starch nano-fibrous dressing* [6]. Однако эти препараты используются только местно и не оказывают системного действия, поэтому их применение не воздействует на очаг хронической инфекции (который часто формируется вслед за образованием биоплёнки), а также не влияют на иммунную систему.

На кафедре акушерства и оперативной хирургии Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины проводятся исследования препарата **Бовгиалуронидазы азоксимера** (лат.: *Bovhyaluronidazum azoximerum*), который представляет собой стабилизированную форму фермента гиалуронидазы (конъюгат гиалуронидазы с высокомолекулярным производным N-оксида поли-1,4-этиленпиперазина). Разработка и производство НПО «Петровакс Фарм, Россия.

Исследования применения препаратов Бовгиалуронидазы азоксимера были проведены на **148** животных (**104** кошки и **44** собаки) по следующим направлениям: 1) предотвращение послеоперационных осложнений у урологических пациентов, подвергшихся хирургическим вмешательствам на мочевом пузыре и уретре (подопытная и контрольная группы: 21 и 29 животных соответственно); 2) терапия хронических уроциститов, в том числе осложнённых уролитоазом, а также при хронических болезнях предстательной железы (подопытная и контрольная группы: 34 и 20 животных соответственно); 3) лечении животных с гнойно-воспалительными процессами различной локализации (подопытная и контрольная группы: по 22 животных в каждой).

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что Бовгиалуронидаза азоксимер статистически значимо сокращает сроки лечения, ускоряет очищение ран и полостей от гнойно-некротического содержимого, существенно уменьшает отёк и воспаление тканей, способствует восстановлению микроциркуляции, обеспечивает повышение биодоступности антибактериальных препаратов в очаг инфекции [7], влияет на частоту возникновения послеоперационных осложнений [8]. Это позволяет сократить продолжительность курсов антибиотиков (а в некоторых случаях и полностью отказаться от антибиотикотерапии) и предотвратить формирование очагов хронической инфекции.

Литература

1. Vestby L. K., Gronseth T., Simm R., Nesse L. L. Bacterial Biofilm and its Role in the Pathogenesis of Disease // *Antibiotics-Basel*. – 2020. – Т. 9, № 2. – 29 p.
2. O'Meara C., Boyanton B. L., Spurlin D., Carpenter C. F. Cutaneous Fungal Infection With *Alternaria* in a Patient With Myelodysplastic Syndrome Successful Treatment With Topical Silver Chloride Gel // *Infectious Diseases in Clinical Practice*. – 2016. – Т. 24, № 2. – P. 112-114.
3. Palumbo V. D., Tralongo P., Di Trapani B., Carini F., Tomasello G. The use of Argentum-Quartz (R) solution in primary or recurrent perianal fistulas: first experience on three cases // *Clinica Terapeutica*. – 2019. – Т. 170, № 5. – С. E328-E331.

4. Nhan C., Bezdjian A., Saha S., Prakash S., Nguyen L. H. P., Daniel S. J. Safety of transtympanic application of probiotics in a chinchilla animal model // *Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. – 2017. – Т. 46.
5. Ahmed M. E., Seddiq S. H., Basi R. Q., Abdulhasan G. A., Al-Awadi A. Q. Comparative study of Efficacy of curcumin oil and Levofloxacin against wound contamination by *Klebsiella Pneumoniae* // *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*. – 2018. – Т. 9, № 2. – P. 1186-1196.
6. Hadisi Z., Nourmohammadi J., Nassiri S. M. The antibacterial and anti-inflammatory investigation of Lawsonia Inermis-gelatin-starch nano-fibrous dressing in burn wound // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2018. – Т. 107. – P. 2008-2019.
7. Назарова, А.В. Применение бовгиалуронидазы азоксимера (Лонгидазы®) для профилактики осложнений после уретростомии: клинический случай / А.В. Назарова, Б.С. Семёнов, А.В. Бокарев, А.Ю. Нечаев // Сборник научных трудов Девятой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии, посвященной 100-летию Московской ветеринарной академии/ – 2019. – С. 97–110.
8. Стекольников, А.А. Результаты пилотного исследования влияния бовгиалуронидазы азоксимера на частоту возникновения осложнений после хирургического вмешательства на уретре и мочевом пузыре у кошек / А.А. Стекольников, А.В. Назарова, Б.С. Семёнов, Т.Ш. Кузнецова // *Международный вестник ветеринарии*. – 2019. – № 4. – С. 158–165.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЯГКИХ КОНТАКТНЫХ ЛИНЗ КАК НОСИТЕЛЕЙ ЛЕКАСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

**Наплеков Д.К.¹, Жиликова Е.Т.¹, Марцева Д.С.¹,
Гуляева В.Э.¹, Бойко Н.Н.¹, Бондарев А.В.¹, Агарина А.В.²**

1 – Федеральное Государственное Автономное Образовательное Учреждение Высшего Образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

2 – Акционерное общество «БЕРОФАРМ» (Abbott) в городе Белгород

Изучение мягких контактных линз (МКЛ) как средства доставки лекарственных веществ (ЛВ) к тканям глаза изучается со второй половины прошлого столетия, однако в настоящий момент не было достигнуто результатов, позволяющих применять МКЛ в составе офтальмологических терапевтических систем как альтернативу современным глазным каплям (ГК) [1]. Среди самых первых и простых приемов насыщения МКЛ выделяют такие, как макание (сокинг) МКЛ в офтальмологический раствор непосредственно перед применением [2]. Тем не менее, изучая метод сокинга, был выявлен ряд проблем, в частности – необратимое связывание молекул ЛВ с поверхностью МКЛ, что препятствует высвобождению ЛВ с ее поверхности. Предлагаемое решение подразумевает введение в состав натрия гиалуроната, способного за счет увеличения вязкости так же и увеличить время резиденции ЛВ на поверхности МКЛ [3].

Таким образом, целью работы является изучение процессов насыщения и высвобождения МКЛ линз на примере комбинированного раствора, содержащего лекарственное вещество антиглаукомного действия – бримонидина татрат и витамина В₆ – пиридоксина гидрохлорида.

Изучение процессов насыщения и высвобождения проводили методом УФ-спектрофотометрии. Использовали следующие материалы МКЛ: нелфилкон А, хилафилкон Б, этафилкон А.

Результаты изучения процесса насыщения МКЛ раствором бримонидина тартрата и пиридоксина гидрохлорида представлены на рис. 1.

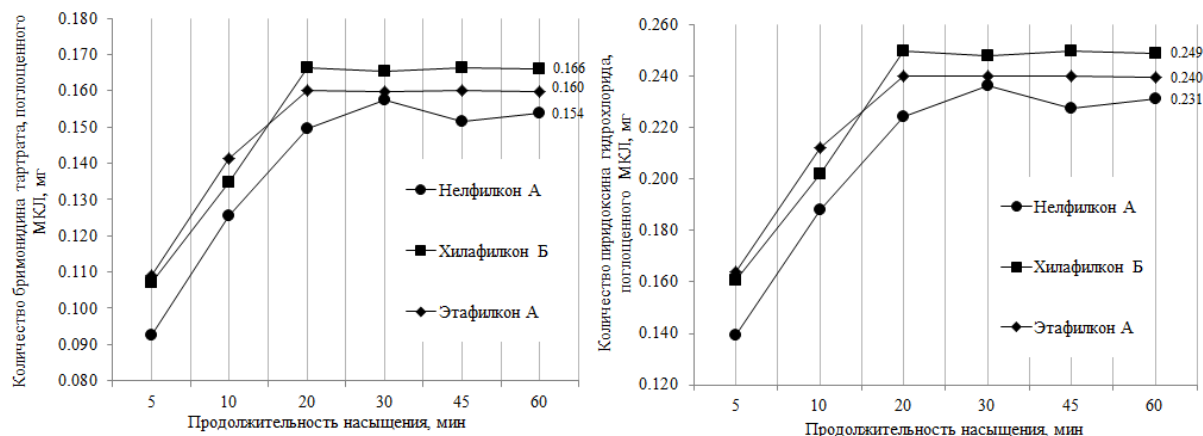


Рис. 1. Динамика насыщения мягких контактных линз различного материала бримонидина тартратом и пиридоксина гидрохлоридом.

Как видно из рис. 1, процесс насыщения имеет место быть для всех изученных материалов МКЛ. К концу эксперимента на поверхности МКЛ из нелфилкона А было найдено 0,154 мг бримонидина тартрата; хилафилкона Б – 0,166 мг; этафилкона А – 0,160 мг. Процесс насыщения МКЛ пиридоксина гидрохлоридом проходит, аналогично бримонидина тартрату, достигая максимального значения с 20-ой минуты эксперимента. Таким образом, к концу процесса насыщения на поверхности МКЛ линз из нелфилкона А найдено 0,231 мг пиридоксина гидрохлорида; хилафилкона Б – 0,249 мг; этафилкона А – 0,240 мг. Различия в степени насыщения МКЛ, вероятно, объясняется различием в структуре их поверхностей.

На рис.2 представлены результаты изучения процесса высвобождения бримонидина тартрата и пиридоксина гидрохлорида с поверхностей изучаемых МКЛ.

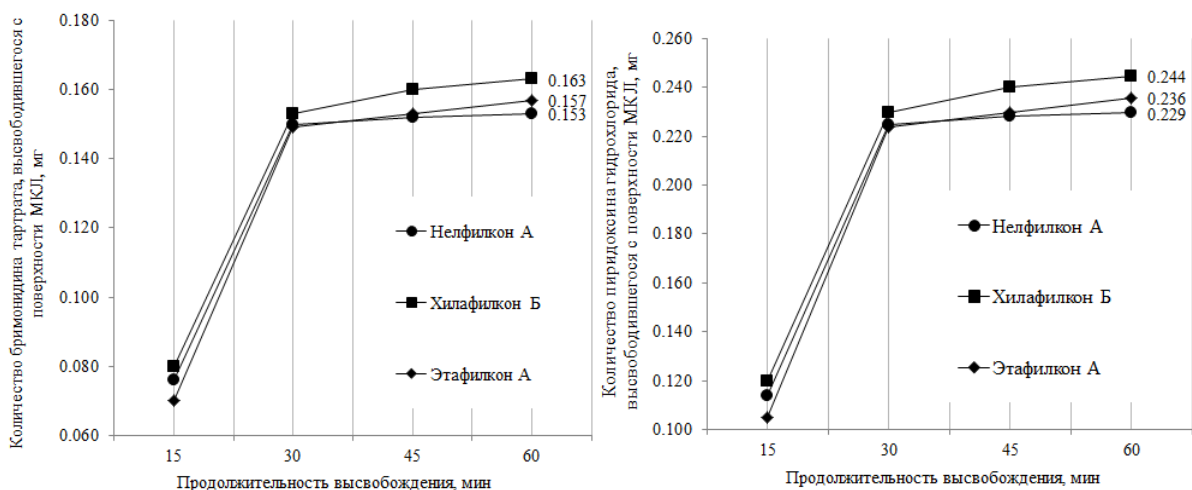


Рис. 2. Динамика высвобождения бримонидина тартрата и пиридоксина гидрохлорида с поверхности мягких контактных линз

Как видно из данных, приведенных на рис. 2, высвобождение бримонидина тартрата и пиридоксина гидрохлорида происходит в течение часа. Переход бримонидина тартрата и пиридоксина гидрохлорида с поверхностей МКЛ составил 98,74% от ранее поглощенного количества. Для всех материалов МКЛ характерно более интенсивное высвобождение модельного раствора с поверхности в течение первых 30-ти минут эксперимента, после чего скорость процесса значительно замедлялась.

Исходя из представленных данных, можно сделать предварительный вывод о том, что изучение МКЛ как носителей ЛВ является перспективным направлением в области разработки новых глазных лекарственных форм, а именно – офтальмологических терапевтических систем.

Литература

1. Биченова, К.А. Глазные лекарственные формы: показатели качества и современные методы их оценки // автореф. ... дис. канд. фармац. наук : 14.04.02. Москва. 2013. С. 24.
2. Жилиякова Е.Т., Тимошенко Е.Ю. Разработка состава и технологии глазных капель на основе мирамистина // Вестн. новых медицинских технологий. 2007. Т.14 № 4. С. 143-148.
3. Алексеев, К.В., Грицкова С.А. Полимеры для фармацевтической технологии. Учеб. пособие // Москва. 2011. С. 512.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ ШАЛФЕЕВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Наплекова О.А., Романенко Н.Ю., Думачева Е.В.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

Ковыльно-разнотравные степи – украшение Белгородской области. По количеству особей разнотравье играет в них второстепенную роль, однако шалфеи порой по численности не уступают ковылю, а в июне во время его цветения степь превращается в сине-фиолетовое колышущееся море [1,2].

Представители рода *Salvia* обладают достаточно высокой биологической активностью. Растительное сырье листьев шалфеев, в том числе видов, распространенных на территории Белгородской области, благодаря высокому содержанию дубильных веществ, флавоноидов, кислоты аскорбиновой и др., рассматривается с точки зрения перспектив его применения в медицине [3,4].

В процессе маршрутных исследований на территории Белгородской области провели оценку встречаемости, морфо-биологическое описание и оценку экологических особенностей видов шалфеев: лугового (*Salvia pratensis* L.), мутовчатого (*Salvia verticillata* L.), сухостепного (*Salvia tesquicola* Klok. et Pobed.), понижающего (*Salvia nutans* L.), эфиопского (*Salvia aethiopsis* L.) и степного (*Salvia stepposa* Shost.) [5,6].

По экологической приуроченности виды рода *Salvia* относятся к гелиофильным. По отношению к обеспеченности теплом виды рода *Salvia* относятся к мегатермам и мезотермам. В отношении влажности воздуха для

шалфеев характерна достаточно широкая экологическая амплитуда, однако почти все они растут в условиях с более или менее выраженным засушливым периодом. Мезоксерофиты составляют самую многочисленную группу по численности видов и по проективному обилию.

Литература

1. Чернявских В.И., Тохтарь В.К., Думачева Е.В. Дегтярь О.В. // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. URL: <http://www.science-education.ru/109-9446> (дата обращения: 11.02.2020).
2. Аничкина Н.В. // Успехи современного естествознания. 2017. № 1. С. 39-44.
3. Байкова Е.В., Королюк Е.А., Ткачев А.В. // Химия растительного сырья. 2002. № 1. С. 37-42.
4. Classen-Bockhoff R., Crone M., Baihva E.V. // Int. J. Plant Sei. 2004. V. 165. № 4. P. 475-498
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2001. 264 с.
6. Мокий М.С., Никифоров А.Л., Мокий В.С. Методология научных исследований: учебник для магистратуры. Гос. ун-т управления, Рос. эконом. ун-т им. Г.В. Плеханова. М.: Юрайт, 2015. 256 с.

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ПРИРОДНЫХ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ НАДГРУППЫ ГИДРОТАЛЬКИТА

Нестройная О.В., Накисько Е.Ю., Рыльцова И.Г.,
Япрынец М.Н., Лебедева О.Е.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, nestroynaya91@gmail.com

Слоистые двойные гидроксиды (СДГ) – класс природных и синтетических гидроталькитоподобных соединений, обладающих сложной слоистой структурой и широким спектром уникальных свойств. СДГ находят применение в качестве катализаторов [1-3] и прекурсоров катализаторов [4], анионообменников [5], адсорбентов [6,7] и биоактивных материалов [8,9]. Преобладающая часть публикаций о слоистых двойных гидроксидах посвящена синтетическим СДГ. Однако использование природных СДГ в качестве сорбентов для очистки сточных вод от органических загрязнителей представляется более перспективным и экономически выгодным.

Настоящая работа посвящена изучению сорбционных свойств природных минералов: стихтита $Mg_6Cr_2CO_3(OH)_{16} \cdot 4H_2O$ (MgCr-СДГ, Теректинский хребет, Усть-Коксинский район, Республика Алтай, Южная Сибирь) и гидроталькита $Mg_6Al_2CO_3(OH)_{16} \cdot 4H_2O$ (MgAl-СДГ, Прасковье-Евгеньевская копь, Челябинская область, Южный Урал).

Исследуемые минералы охарактеризованы с использованием комплекса современных физико-химических методов исследования (рентгенофазовый анализ, просвечивающая электронная микроскопия, сканирующая электронная микроскопия с энергодисперсионным анализом, оценка размера частиц).

Адсорбционную способность образцов по отношению к катионному (метиленовый голубой) и анионному (конго красный) красителям определяли статическим методом в идентичных условиях.

Рентгеновские дифрактограммы, приведенные на рисунке 1, подтверждают, что исследуемые образцы относятся к классу слоистых двойных гидроксидов. Однако в образцах присутствуют посторонние фазы: в виде магнезии и кальцита в гидротальките, и лизардита, форстерита и хромита в стихтите. Данный факт подтвердился и методом элементного анализа: оказалось, что в образце гидроталькита детектируется кальций, а в образце стихтита обнаружено железо.

На рисунке 2 представлены изотермы сорбции метиленового голубого и конго красного на обоих минералах. Как видно, изотермы сорбции на гидротальките и стихтите однотипны, что объясняется бруситоподобным строением структуры обоих образцов. Однако сорбция анионного конго красного протекает эффективнее, что связано с наличием у бруситоподобных слоев СДГ избыточного положительного заряда.

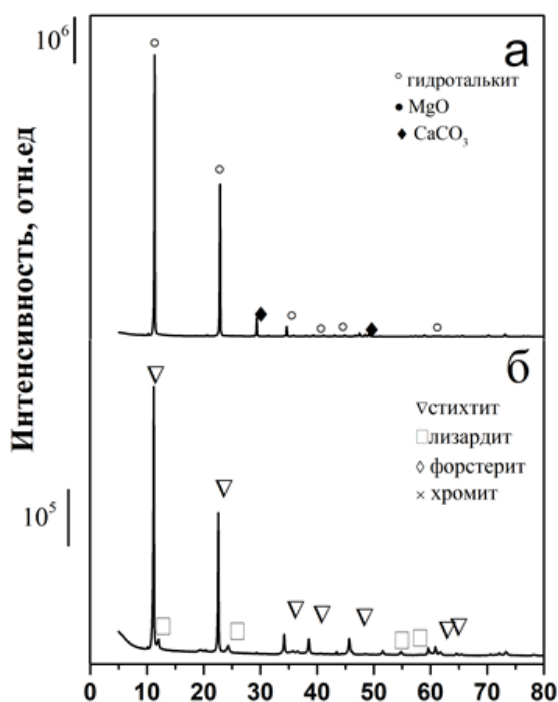


Рис.1 Дифрактограммы образцов: а- гидроталькит, б- стихтит

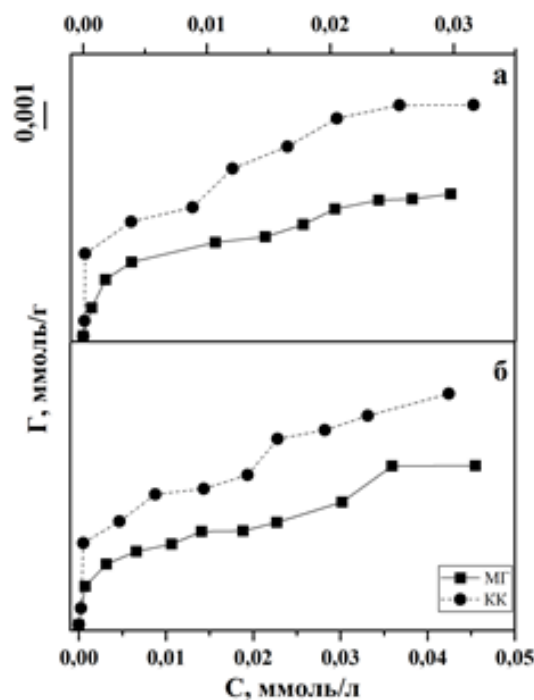


Рис.2. Изотермы сорбции метиленового голубого и конго красного на : а – стихтите, б- гидротальките

Работа выполнена при поддержке РФФИ в рамках гранта № 18-29-12103 мк.

Литература

1. Tanasoi S., Mitran G., Tanchoux N., Cacciaguerra T., Fajula F., Sandulescu I., Tichit D., Marcua I.-C. // Applied Catalysis A: General. 2011. V. 395. P. 78–86.
2. Fan G., Li F., Evans D. G., Duan X., // Chem. Soc. Rev.2014. V. 43. P. 7040-7066.
3. Wei, X., Fu, Y., Xu, L., Li, F., Bi, B., Liu, X.// J. Solid State Chem.2008. V. 181. P. 1292–1297.

4. Daza, C. E., Cabrera, C. R., Moreno, S., & Molina, R. // Applied Catalysis A: General. 2010. V. 378(2). P. 125–133.
5. Lim S.J., Kim T.H. // Sep. Purif. Technol. 2015. V. 146. P. 42–49.
6. Liang X., Zang Y., Xu Y., Tan X., Hou W., Wang L., Sun Y. // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. 2013. V. 433. P. 122–131.
7. Goha K.-H., Lima T.-T., Dong Z. // Water Research. 2008. V. 42. P. 1343 – 1368
8. Wang, Z., Wang, E., Gao, L., Xu, L. // Journal of Solid State Chemistry. 2005. V. 178. P. 736–741.
9. Rives V., Arco M., Martín C. // Applied Clay Science. 2014. V. 88–89. P. 239–269.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ ГЕНА 16S рРНК ПОЧВЕННЫХ НИТРИФИЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ РОДА *Nitrosomonas*

**Нечаева А.Ю., Беспалова О.С., Бояршин К.С.,
Клюева В.В., Батлуцкая И.В.**

ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), Белгород, Россия. bat@bsu.edu.ru

Протеобактерии рода *Nitrosomonas* характеризуются способностью к окислению аммонийного азота до нитритного, ряд представителей также способен к расщеплению мочевины. Род включает 12 видов, обитающих в почвах, а также в пресной и морской воде. Большинство видов обнаруживаются в почвах и входят в состав почвенной микрофлоры, обеспечивающей круговорот азота [1]. Представители рода *Nitrosomonas* играют важнейшую роль в переработке органических и минеральных удобрений, обеспечивая усвоение растениями поступающего с ними азота, а потому их содержание в почве представляет практический интерес с точки зрения анализа её состояния и оптимизации агротехнических мероприятий.

Для разработки метода специфической количественной детекции ДНК бактерий рода *Nitrosomonas* необходимо провести оценку межвидовой генетической изменчивости его представителей и оценку их сходства с представителями других таксонов. С этой целью в настоящем исследовании был предпринят биоинформатический анализ изменчивости гена 16S рРНК бактерий рода *Nitrosomonas*. Данный ген был выбран как наиболее эволюционно консервативный, а значит, содержащий протяжённые последовательности, инвариантные для всех видов анализируемого таксона.

В базе данных последовательностей рибосомальных РНК SILVA [2] были собраны 231 последовательность 16S рРНК бактерий рода *Nitrosomonas*, из них были отсортированы по признаку длины 132 последовательности протяжённостью от 1400 до 1541 (полный ген) нуклеотидов. Полученный набор данных содержал от одной до двенадцати последовательностей, относящихся к каждому из двенадцати видов рода *Nitrosomonas*, а также 63 последовательности, не определённые до вида.

Собранные последовательности были выровнены при помощи программы Clustal Omega [3], полученное множественное выравнивание анали-

зировали вручную. В результате были выделены три участка длиной более двадцати нуклеотидов, идентичных для 95 и более процентов представителей рода (табл. 1). Сопоставление наблюдаемых участков, консервативных на уровне рода, с картой участков рРНК, консервативных на высоких таксономических уровнях [4], показало неполное их перекрывание. В наименьшей мере перекрывается с традиционно выделяемыми высококонсервативными последовательностями (28% перекрывания) консервативный участок 1169-1255. Однако, поиск идентичных и близких последовательностей в базе данных nr при помощи программы BLAST [5] позволил обнаружить последовательности представителей более ста родов микроорганизмов, имеющие уровень идентичности с последовательностью 1169-1255 не менее 98%. Таким образом, обнаруженные последовательности не являются род-специфическими.

Табл. 1. Длинные консервативные последовательности в пределах гена 16S рРНК бактерий рода *Nitrosomonas*

Позиции	Длина, н.	% идентичных в роде	% перекрывания с высококонсервативными	Последовательность
896-919	24	97	46	UCGCAAGAUUAAAACUCAAGGAA
1043-1115	74	98	91	CACAGGUGCUGCAUGGCUGUCGUCA GCUCGUGUCGUGAGAUGUUGGGUUA AGUCCCGCAACGAGCGCAACCCUU
1169-1255	74	95	28	AAACCGGAGGAAGGUGGGGAUGACG UCAAGUCCUCAUGGCCCUUAUGGGU AGGGCUUCACACGUAAUACAAUGG

Полученные данные характеризуют изменчивость последовательности гена 16S рРНК представителей рода *Nitrosomonas* как высокую, и корректируют направление поиска таксон-специфических последовательностей в сторону использования участков, консервативных в пределах видов. Также привлекает внимание возможность использования других генов, в частности, обуславливающих способность к нитрификации.

Литература

1. Stein LY // Current Opinion in Chemical Biology. 2019. V. 49. P. 9-15.
2. Pruesse E, Quast Ch, Knittel K, Fuchs BM, Ludwig W, Peplies J, Glöckner FO // Nucleic Acids Research. 2007. V. 35. N. 21. P. 7188-7196.
3. Sievers F., Wilm A., Dineen D., Gibson T.J., Karplus K., Li W., Lopez R., McWilliam H., Remmert M., Söding J., Thompson J.D. and Higgins D.G. // Molecular Systems Biology 2011. V. 7. N. 539.
4. Yong Wang, Pei-Yuan Qian // PloS ONE. 2009. V. 4. N. 10. e7401.
5. S. Altschul, W. Gish, W. Miller, E. Myers, and D. Lipman // Journal of Molecular Biology. 1990. V. 215. N. 3. P. 403-410.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ УПОРНЫХ РУД ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Нечипуренко С.В.¹, Ефремов С.А.¹, Ахметова К.Ш.², Кенжалиев Б.К.²

1 – Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан, Алматы, info@kaznu.kz.

2 – АО «Институт металлургии и обогащения», Республика Казахстан, Алматы, imio@imio.kz.

Разработана технология получения сорбентов на основе углерод-минерального сырья Казахстана: – углистых сланцев Бакырчикского рудного поля (шунгиты) и коксовой мелочи на основе длиннопламенных углей Шубаркольского месторождения [1-2].

Руды терригенно-углеродистых формаций Бакырчикского месторождения отнесены по запасам золота к объектам мирового уровня. Данные руды характеризуются высоким содержанием мышьяка, тонкой эмульсионной вкрапленностью благородного металла, внедренного в сульфидный минерал, и тесной ассоциацией углеродного вещества с прег-роббинговой активностью. Руды позиционируются, как труднообогатимые, сложные для извлечения золота [3].

Стандартными физико-химическими методами и методами классического анализа определены характеристики полученных сорбентов (таблица 1). Установлено, что в процессах сорбционного извлечения золота, полученные углеродистые сорбенты по техническим характеристикам соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым к их марочным промышленным аналогам.

Таб.1. Характеристики углей для извлечения золота

Наименование сорбентов	S _{ВЕТ} , м ² /г	V _{общ} , см ³ /г	V _{ми} , см ³ /г	Актив. по йоду, %	Актив. по мет. голуб., мг/г	Проч-ть, %	СОЕ _{Аu} , мг/г
Шунгитовый	470	0,68	0,28	62	160	89,7	6,3
Шубаркульский	1050	0,87	0,51	80	210	95,3	8,5
Кокосовый	950	0,62	0,30	85	185	93,2	8,2
Каменноугольный	420	0,43	0,18	42	135	78,6	3,7

Насыщением в цианидном растворе с содержанием мг/дм³: 58,1-67,6 Au; 441-445 Cu; 4,2-5,0 Zn; 0,8 Co; 2,9-3,5 Ni; 26,3-26,9 Fe; 0,15-0,37 CN⁻ в равновесных условиях установлено, что шунгитовый сорбент, несмотря на идентичность промышленным аналогам по сорбционной емкости по золоту, обладает повышенными кинетическими свойствами, высокой селективностью при сорбции золота из коллективного технологического раствора в отличие от активированных углей из скорлупы кокосового ореха. Эффект селективности полученных сорбентов по золоту, связан с наличием на шунгитовых сорбентах, определенного набора каталитически активных центров, входя-

щих в минеральную часть сорбента и доступностью функциональных групп (таблица 2).

Таб.2. Сорбционные свойства углеродистых сорбентов в SIS-процессе

Тип сорбента	Сод-е С, %	Содержание, мг/г						τ, ч
		Au	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	
Шунгитовый	75	21,8	0,55	0,30	0,34	<0,01	0,39	7
Шубаркульский	95	23,4	0,52	2,06	0,14	<0,01	0,46	3
Кокосовый	93	22,3	0,68	5,01	0,66	1,0	0,62	9

На рисунке 1-а показаны данные СОЕ промышленных и полученных марок углей. Рисунок 1-б демонстрирует степень извлечения золота из технологических цианидных растворов золоторудных концентратов Бакырчикского полиметаллического месторождения.

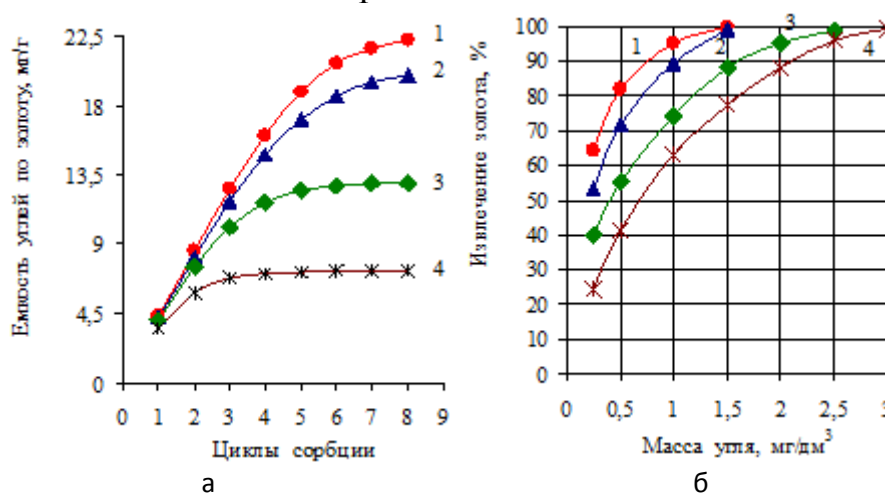


Рис. 1. Сорбционные кривые насыщения (а) и извлечения (б) золота в зависимости от единовременной загрузки сорбентов: 1-шубаркульского, 2-кокосового, 3-шунгитового, 4-каменноугольного.

По результатам проведенных НИОКР, завершено строительство 2-х заводов по производству: 1) активированных углей на основе коксовой мелочи Шубаркульского месторождения мощностью 1000 т/год в Центральном Казахстане; 2) шунгитового концентрата для получения углерод-минерального сорбента мощностью 5000 тон/год в Восточно-Казахстанской области.

Литература

1. Yefremov S.A., Kabulov A.T., Atchabarova A.A., Tokpayev R.R., Nechipurenko S.V., Nauryzbayev M.K. Production of shungite concentrates – multifunctional fillers for elastomers // XVIII International Coal Preparation Congress. 2016. P. 1193-1196.
2. Korshenko V.S., Kim S.P., Nechipurenko S.V., Yefremov S.A., Nauryzbayev M.K. Diversification of JSC “shubarkol komir” production with obtaining products of coal deep processing // XVIII International Coal Preparation Congress. 2016. P. 567-572.
3. Рафаилович М.С., Мизерная М.А., Дьячков Б.А. Крупные месторождения золота в черносланцевых толщах: условия формирования, признаки сходства. Алматы. 2011. 271 с.

МОНИТОРИНГ ХИМСОСТАВА ЯГОД СОРТОВ *RIBES NIGRUM* L. В УСЛОВИЯХ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Нигматзянов Р.А.¹, Сорокопудов В.Н.², Назарюк Н.И.³

1 – Кушнарниковский селекционный центр по плодово-ягодным культурам и винограду Башкирского НИИ сельского хозяйства УФИЦ РАН, Республика Башкортостан

2 – Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Россия, Москва, sorokopudov2020@rgau-msha.ru

3 – ФГБНУ ФАНЦА Отдел «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко», Россия, Барнаул, niilisavenko1@yandex.ru

Смородина черная (*Ribes nigrum* L.) является ведущей ягодной культурой в Республике Башкортостан. Химический состав ягод смородины черной является важным показателем, определяющим ценность сорта при использовании в пищевой промышленности.

Среди традиционных ягодных культур смородина черная занимает лидирующее место по накоплению растворимых сухих веществ. В ягодах смородины черной, сортов башкирской селекции, содержание растворимых сухих веществ (РСВ) составило $18,7 \pm 0,6\%$. Содержание РСВ в ягодах варьировало от $17,3 \pm 0,4\%$ (Бельская) до $19,8 \pm 0,7\%$ (Чишма). Более высокое содержание РСВ, по сравнению с контрольным сортом Валовая – $18,9 \pm 1,0\%$, имели сорта Караидель – $19,3 \pm 1,4\%$ и Чишма – $19,8 \pm 0,7\%$.

Максимальное накопление РСВ отмечено у сортов: Кушнарниковская – $19,5\%$, Бельская – $21,6\%$, Эстафета – $21,7\%$, Чишма – $22,2\%$, Валовая – $23,6\%$, Караидель – $31,9\%$. Минимальное накопление РСВ отмечено у сортов: Валовая – $13,4\%$, Кушнарниковская – $14,0\%$, Караидель – $14,1-14,4\%$, Чишма – $14,9\%$, Эстафета – $15,9\%$, Бельская – $16,4\%$.

По результатам биохимического анализа ягод смородины черной отмечена стабильность накопления РСВ в ягодах смородины черной. Коэффициент вариации составил в среднем $4,3\%$. Диапазон изменчивости от $2,4\%$ (Бельская) до $7,3\%$ (Караидель).

Общее содержание сахаров в ягодах смородины черной, в разные годы исследований, было на уровне $8,9 \pm 0,4\%$. Данный показатель варьировал от $8,3 \pm 0,3\%$ (Кушнарниковская) до $9,6 \pm 0,6\%$ (Эстафета). Более высокое содержание общего сахара, по сравнению с контрольным сортом Валовая – $8,9 \pm 0,8\%$, имели сорта Чишма – $9,2 \pm 0,4\%$, Караидель – $9,2 \pm 0,8\%$ и Эстафета – $9,6 \pm 0,6\%$.

По уровню накопления сахаров, сорта башкирской селекции отличались высокой гомеостатичностью. Средние значения коэффициента вариации, по всем сортам, составили $6,0\%$ с размахом изменчивости от $3,8\%$ (Кушнарниковская) до $8,7\%$ (Валовая).

Ягоды смородины черной башкирской селекции характеризуются умеренным содержанием титруемой кислоты. Общее содержание титруемой кислоты в ягодах варьировало от $1,9 \pm 0,3\%$ (Валовая) до $2,3 \pm 0,3\%$ (Бельская). Среднее содержание титруемой кислоты в ягодах было на уровне $2,1 \pm 0,2\%$.

У изучаемых нами сортов, в разные годы наблюдений, отмечено минимальное и максимальное содержание титруемой кислоты в ягодах: Караидель 0,7 – 3,6%, Чишма 0,7 – 3,9%, Валовая 0,8 – 3,9%, Бельская 0,8 – 4,1%, Кушнарниковская 0,9 – 3,4%, Эстафета 0,9 – 3,7%.

Коэффициент вариации составил, в среднем 12,9%, что говорит о средней стабильности признака. У сортов смородины черной коэффициент вариации составил: Кушнарниковская – 9,3%, Чишма – 11,7%, Бельская – 12,5%, Караидель – 13,5%. Эстафета – 14,1%, Значительная вариабельность признака наблюдалась у контрольного сорта Валовая – 16,2%.

Одним из основных показателей, определяющих ценность сортов в садоводстве, является содержание в плодах и ягодах аскорбиновой кислоты (АК). По данным многолетних исследований установлено, что содержание аскорбиновой кислоты (АК) в ягодах смородины черной, у сортов башкирской селекции, составляет $162,1 \pm 6,5$ мг/100 г. Содержание АК в ягодах варьировало от $138,0 \pm 5,0$ мг/100 г (Кушнарниковская) до $191,7 \pm 15,5$ мг/100 г (Чишма). Сорта Эстафета – $161,7 \pm 7,0$ мг/100 г, Караидель – $161,7 \pm 8,5$ мг/100г, Бельская – $162,7 \pm 6,5$ мг/100 г и Чишма – $191,7 \pm 15,5$ мг/100 г характеризовались повышенным содержанием АК, по сравнению с контрольным сортом Валовая – $157,0 \pm 7,7$ мг/100 г.

У смородины черной, сортов башкирской селекции, в разные годы наблюдений отмечено минимальное и максимальное содержание АК в ягодах: Бельская – 98,2-190,1 мг/100г, Чишма – 98,9-236,0 мг/100 г, Эстафета – 100,0-197,9 мг мг/100 г, Валовая – 107,1-197,0 мг/100г, Кушнарниковская – 107,3-163,5 мг/100 г, Караидель – 119,0-93,3 мг/100 г.

Выделены сорта, которые могут быть использованы в селекции в качестве источников отдельных хозяйственно-ценных признаков:

- повышенного содержания сухих веществ: Валовая – $18,9 \pm 1,0\%$, Караидель – $19,3 \pm 1,4\%$ и Чишма – $19,8 \pm 0,7\%$;

- повышенного накопления сахаров: Караидель – $9,2 \pm 0,8\%$ и Эстафета – $9,6 \pm 0,6\%$.

- низкого содержания титруемой кислоты: Валовая – $1,9 \pm 0,3\%$, Кушнарниковская – $2,0 \pm 0,2\%$, Чишма – $2,0 \pm 0,2\%$;

- высокого содержания аскорбиновой кислоты: Бельская – $162,7 \pm 6,5$ мг/100 г и Чишма – $191,7 \pm 15,5$ мг/100 г;

- стабильности накопления компонентов биохимического состава – Кушнарниковская и Бельская.

Сорта смородины черной башкирской селекции Валовая, Чишма, Караидель, Кушнарниковская, Бельская, Эстафета отвечают современным требованиям рынка к качеству ягод, их пищевой ценности и лечебным свойствам.

ОБ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВАХ ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА

Николаева О.О.¹, Маслова Е.В.²

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород,

2 – ООО «Эдвансд Фармасьютикалс», maslova@bsu.edu.ru

Туберкулез остается важной причиной заболеваемости и смертности во всем мире. Ежегодно приблизительно 1 млрд. людей инфицируется туберкулезом, 8-10 млн. заболевают и до 3 млн. человек умирает от этой инфекции. В России в первой половине 90-х годов отмечен значительный рост заболеваемости детей туберкулезом (в 1992 г. – 9,3, в 2000 г. – 17,8 на 100 тыс. населения). Показатели летальности также возросли.

В настоящее время целом по стране можно отметить положительную динамику [1]. Начиная с 1995 значительно сократилось число больных, уменьшилась смертность (табл. 1).

Таблица 1 Статистика заболеваний туберкулезом по России на 2019 г.

Выборочные годовые данные по туберкулезу в РФ			
Годы	Число пациентов с вновь установленным диагнозом <u>активный туберкулез</u>	Количество больных <u>активным туберкулезом</u> под диспансерным наблюдением	<u>Смертность населения от туберкулеза</u>
2000	130 685	379 916	29 800
2005	119 226	298 509	32 220
2010	109 904	253 555	21 862
2015	84 515	189 186	13 484
на 01.01.2019	65 234	149 182	8 617

При перерасчете на 100 тыс. человек с 57,9 вновь заболевших активной формой туберкулеза в 1995, мы снизили показатель до 44,4 на начало 2019. Аналогично с уже стоящими на учете: с 191,4 на каждые 100 тыс. чел. до 101,6. Снизилась и смертность с 15,4 до 5,9 на 100 тысяч человек.

Возбудителями туберкулеза являются кислотоустойчивые микобактерии (род *Mycobacterium*). Всего известно 74 вида таких микобактерий. Они широко распространены в почве, воде и среди людей. Однако туберкулез у человека вызывают *Mycobacterium tuberculosis* (человеческий вид), *Mycobacterium bovis* (бычий вид) и *Mycobacterium africanum* (промежуточный вид). Эти виды микобактерий способны проникать, жить и размножаться в организме человека. Их присутствие обуславливает специфические морфологические и функциональные изменения в органах и тканях, которые клинически проявляются как инфекционное заболевание – туберкулез [1].

В настоящее время существует широкий спектр противотуберкулезных лекарственных средств. Однако данных о ЛС на основе натрия парааминосалицилата дигидрата не значительно. Он замедляет возникновение ре-

зистентности к изониазиду и стрептомицину. При совместном применении с изониазидом повышает его концентрацию в крови вследствие конкуренции за общие пути метаболизма. Отсутствие в лекарственном препарате наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации в соответствии с законодательством Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации, в том числе Единой конвенцией о наркотических средствах 1961 года и Конвенцией о психотропных веществах 1971 года.

Целью работы является исследование антимикробного действия противотуберкулезного лекарственного средства на основе натрия пара-аминосалицилата дигидрата.

В качестве методов для определения антибактериальной активности использовали метод определения антимикробного действия в условиях испытания на микробиологическую чистоту [2, 3, 4].

По результатам исследования нами установлено, что лекарственное средство в состав которого входит натрий пара-аминосалицилат обладает антимикробным действием по отношению к тест-штаммам бактерий (*Bacillus cereus*) в разведении 1:50, к тест-штаммам грибов (*Aspergillus brasiliensis*) в разведении 1:10. Также обнаружено отсутствие антимикробного действия по отношению к тест-штаммам бактерий *Escherichia coli*, к тест-штаммам грибов *Candida albicans*.

В результате исследования было выявлено наличие антимикробного действия. Полученные данные необходимы для избежания неправильной оценки полученных результатов перед проведением испытаний на микробиологическую чистоту готового лекарственного средства на основе натрия пара-аминосалицилата дигидрата.

Литература

1. [https://gilsoemin.ru/ru/content/%/статистика заболеваний-по-россии-2019#03](https://gilsoemin.ru/ru/content/%/статистика%20заболеваний-по-россии-2019#03)
2. Основы валидации микробиологических методик фармацевтического анализа: учебное пособие/О.В. Гунар, Н.Г. Сахно, Р.А. Абрамович.-Москва: РУДН,2017.-221 с.:ил.
3. ОФС1.2.4.0002.18 Микробиологическая чистота/Государственная фармакопея РФ.-XIVбпI/-2018/-N/1/-C/1128-1144.
4. Гунар О.В., Сахно Н.Г., Булгакова Г.М. Применение метода Государственной фармакопеи для определения микробиологической чистоты лекарственных препаратов, содержащих живые микроорганизмы // Фармация.-2013. -№ 8.

НАПРАВЛЕННЫЙ СИНТЕЗ СОЛИ ОЛИГОГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОФЛЮИДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Норин А.М.¹, Кедик С.А.^{1,2}, Шаталов Д.О.^{1,2}, Иванов И.С.^{1,2}

- 1 – ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия.
- 2 – АО «Институт фармацевтических технологий», Москва, Россия.

Прогрессирующая резистентность патогенных микроорганизмов к существующим биоцидным препаратам в настоящее время является одной из

ключевых проблем здравоохранения. Во всём мире сотни тысяч человек умирают от заболеваний, вызванных инфекциями, устойчивыми к применяемым противомикробным препаратам [1]. Одним из перспективных соединений, призванных для борьбы с этой проблемой, является разветвлённый олигогексаметиленгуанидина гидрохлорид (ОГМГ-ГХ), относящийся к классу алкиленгуанидинов, обладающим важными для биоцидного средства свойствами, среди которых широкий спектр антимикробного действия, низкая токсичность, биоразлагаемость и пролонгированное действие.

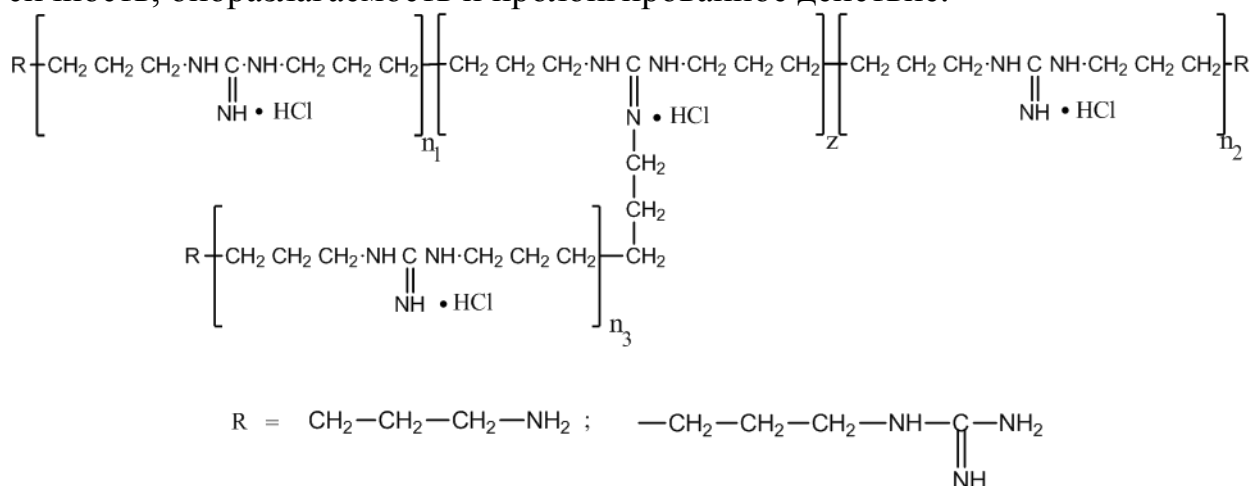


Рисунок 1 – ОГМГ-ГХ, разветвлённый

В ранее предлагаемых способах получения этого соединения синтез осуществлялся в объёмных аппаратах и получаемый продукт являлся неоднородным по молекулярно-массовым характеристикам и содержал высокое количество остаточных мономеров, что обусловлено недостатками данного способа, среди которых: турбулентный режим смешения реагентов, определяющий возникновение градиентов концентраций и температур, увеличенное время реакции и сниженная производительность.

Микрофлюидная технология обладает рядом преимуществ, способных восполнить эти недостатки. Основное её определяющее достоинство – большое соотношение реакционной площади поверхности к объёму. Осуществляемый в проточных микрореакторах ламинарный режим смешения реагентов исключает возникновение градиентов концентраций и температур в объёме и времени. Это обеспечивает высокую селективность процесса и позволяет снизить количество побочных продуктов. Также важным преимуществом микрофлюидных технологий является обеспечение безопасности процесса за счёт снижения реакционного объёма, что сводит к минимуму его взрывоопасность [2].

Разработанная методика проточного микрофлюидного синтеза позволяет получать ОГМГ-ГХ с высокой степенью чистоты, а также варьировать его молекулярную массу и степень разветвления, корректируя условия синтеза (температура, время пребывания и соотношение реагентов). Получаемый продукт может быть использован для дальнейшей разработки фармацевтических субстанций на его основе.

Литература

1. Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. 2014. http://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf
2. А. Гербст, В.В. Шудегов, Р.Ф. Яруллин, Л. Наземцева. Микрореакторы и нанотехнологии// Био- и нанотехнологии, №3 (16), 2012, С. 78-88

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ФАРМАЦИИ

Огарь С.В.¹, Якущенко В.А.¹, Жирова И.В.², Лукиенко О.В.¹

1 – Институт повышения квалификации специалистов фармации Национального фармацевтического университета, Харьков, Украина, ogarsvetlana89@gmail.com

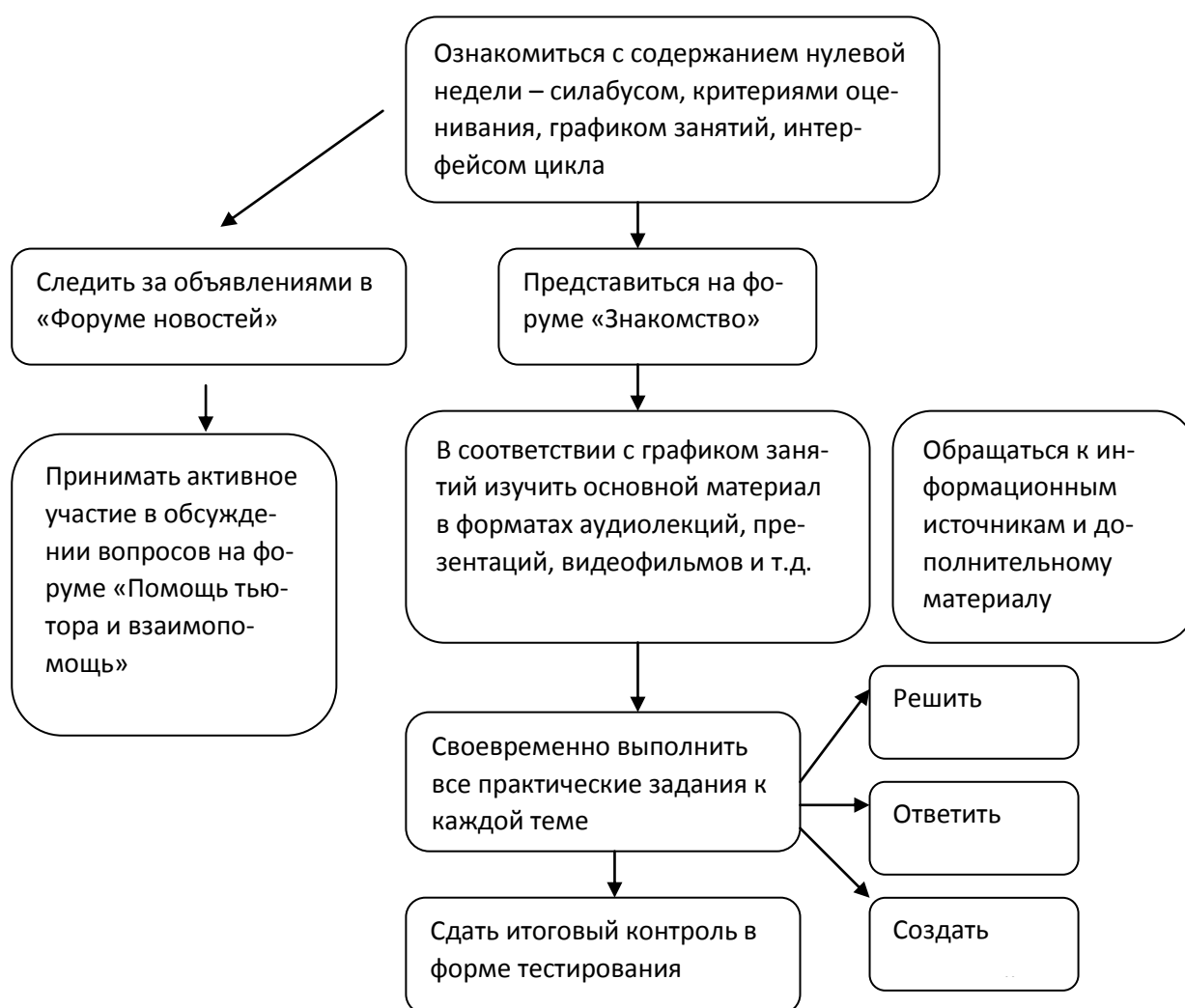
2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Российская Федерация, г. Белгород, zhirova@bsu.edu.ru

Современный фармацевтический сектор здравоохранения развивается динамично и испытывает потребность в квалифицированных и конкурентоспособных специалистах, которые способны к непрерывному профессиональному развитию. Сегодняшнее образование невозможно уже представить без использования Интернет – ресурсов. Кроме того, реалии последних месяцев, а именно, ситуация с распространением коронавирусной инфекции в мире, показали очевидность необходимости внедрения дистанционного образования. В рамках реализации информального последиplomного образования работников практической фармации внедрение дистанционных технологий проводится уже более 5 лет. Использование электронных образовательных ресурсов, созданных на базе информационно-коммуникативных технологий, представляют собой дистанционные курсы (ДК). Однако, процесс разработки ДК для повышения квалификации трудоемкий и длительный, поскольку основными характеристиками его в сравнении с другими электронными ресурсами являются: структурированность учебно-методических материалов; четкий график выполнения слушателями учебно-тематического плана и программы цикла повышения квалификации; налаженная система интерактивного взаимодействия преподавателя со слушателями посредством технологий дистанционного обучения на протяжении всего времени изучения цикла; наличие качественно разработанных учебных материалов, которые дают возможность слушателям усовершенствовать (или приобрести) компетентности, задекларированные в программе цикла; система самоконтроля и контроля преподавателем всех видов образовательной деятельности.

Учитывая изложенное выше, необходимо отметить, что конкурентными преимуществами использования информационных и дистанционных технологий в последиplomном обучении является следующее: образовательный процесс построен с учетом возрастных и профессиональных особенностей

слушателей (индивидуальный график, возможность изучения отдельной тематики с учетом базового образования и занимаемой должности слушателя); преподавательский состав проводит повышение квалификации с учетом новых, социально важных и перспективных задач фармацевтического сектора здравоохранения; возможность гибкой коррекции учебных планов и программ, реагирование на требования рынка труда, которые динамично изменяются; прозрачность и объективность образовательного процесса.

Алгоритм работы слушателя в ДК представлен на рисунке.



С другой стороны, широкое внедрение дистанционного образования предъявляет значительные требования к материально-техническому и научно-методическому обеспечению (наличие специализированных аудиторий, Wi-Fi зон и т.д.).

Европейские аналитики образовательного пространства предусматривают выход дистанционного образования на принципиально новый уровень, позволяющий охватить тысячи слушателей профессиональной аудитории. В таких условиях мы уже сегодня работаем над возможностью не упустить свой шанс в лидерстве последипломного фармацевтического образования и повышения своей конкурентоспособности.

СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОГЕНОВЫХ КИСЛОТ В КОФЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ

Олейниц Е.Ю., Базарова А.Ю., Дейнека Л.А.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия,
Белгород, oleinits_e@bsu.edu.ru

Кофе – напиток, известный человечеству с древних времен. Изначально в качестве тонизирующего средства использовался не отвар из перемолотых жаренных зерен, а, собственно, сами сырые ягоды кофейного дерева. И лишь в XII-XIII веках кофейные зерна стали собирать, высушивать и употреблять в размолотом виде, запивая горячей водой. Позже кофе распространился и стал популярным напитком на многих континентах. Так появившейся в России напиток при царе Алексее Михайловиче считался прекрасным средством от мигрени. Однако наибольшую популярность кофе приобрел при Петре I с появлением первых кофейных домов. И сейчас многие не могут представить себе повседневную жизнь без этого напитка. В работе [1], посвященной влиянию кофе на здоровье, сделан вывод скорее о пользе, нежели вреде употребления данного продукта. В умеренном количестве кофе положительно влияет на многие системы организма человека, так как содержит ряд полезных веществ. За последнее время появляется множество работ, в которых говорится о том, что кофеин, как мы привыкли думать, не единственная причина полезных свойств. Такое свойство кофе, как антиоксидантная активность во многом зависит от высокой концентрации хлорогеновых кислот. Для любителей кофе этот напиток является основным источником антиоксидантов именно благодаря этим кислотам.

Исследованию хлорогеновой кислоты посвящены множество работ, в которых хлорогеновая кислота (ХК) рассматривается как обобщенное название продуктов этерификации хинной кислоты замещенными коричными кислотами. При этом даже среди моноэфиров может быть четыре изомера, из которых обычно отмечают три реально встречающихся: 3-кофеоилхинная (3-CQA), 4-кофеоилхинная (4-CQA) и 5-кофеоилхинная (5-CQA) кислоты, рис.1.

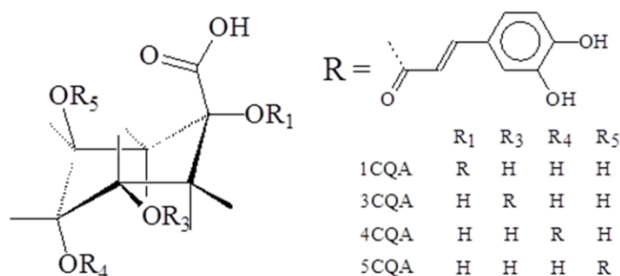


Рис. 1. Изомеры хлорогеновых кислот

По литературным данным хлорогеновая кислота рассматривается как регулятор ростовых процессов, обладает защитными свойствами по отношению к некоторым микроорганизмам, а также, как и кофейная кислота, обла-

дает гепатопротекторной и нейропротекторной способностью [2]. Хлорогеновые кислоты являются сильными антиоксидантами благодаря наличию орто-ОН-групп в структуре молекулы. Известный факт – кофе обладает большей антиоксидантной активностью [3-5] в сравнении с какао, зеленым, черным и травяным чаями, а также фруктовыми соками [6].

Кроме того, фенольные кислоты (к которым очевидно относятся и ХК) могут быть использованы также и при определении качества и установлении фальсификации растительной продукции. Поэтому контроль содержания хлорогеновых кислот является важной аналитической задачей. В связи с выше изложенным целью данной работы стало определение хлорогеновых кислот в 25 образцах зеленого кофе различного происхождения.

Определение хлорогеновых кислот проводили методом ВЭЖХ (рис. 2). Экстракцию проводили растиранием навески зерен кофе с 12%-ым раствором ацетонитрила в воде и дальнейшим настаиванием в течение суток. Далее проводили сорбцию полученных экстрактов на концентрирующих патронах ДИАПАК С18. Содержание хлорогеновых кислот в образцах кофе рассчитывали с помощью градуировки в координатах «концентрация ХК как функция площади пика», находили вид функциональной зависимости и рассчитывали концентрацию ХК в образцах зеленого кофе.

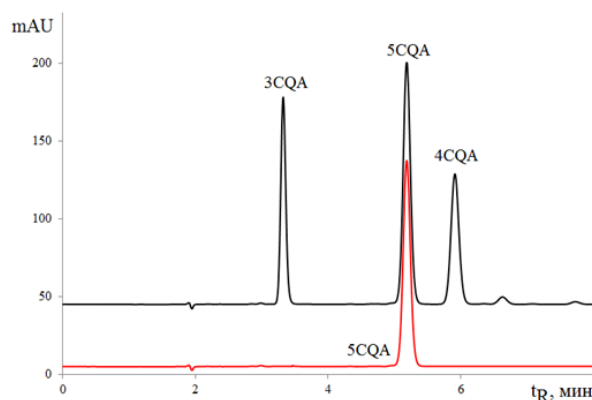


Рис. 2. Разделение изомерных хлорогеновых кислоты в зеленом кофе и хроматограмма стандартного раствора 5CQA

Основная кислота во всех исследованных образцах – 5CQA, но ее доля изменяется от 48,6 до 85,4%. Вторая по значимости кислота – 4CQA с долей, достигающей 27,0%. И содержание 3CQA в одном из образцов даже выше 30%, вариации ее содержания также относительно велики. Таким образом, вследствие больших колебаний значений по составу изомерных хлорогеновых кислот, трудно предложить какой-либо параметр, который позволял бы оценить качество зерен зеленого кофе или обнаружить фальсификат.

Литература

1. Pourshahidi L. K. et al. A Comprehensive Overview of the Risks and Benefits of Coffee Consumption //Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2016. V. 15. No. 4. С. 671-684.

2. Chkhikvishvili I. D., Kharebava G. I. Chicoric and Chlorogenic Acids in Plant Species from Georgia // Applied Biochemistry and Microbiology. 2001. V. 37, No. 2. P. 188-191.
3. Svilaas A., Sakhi A., Andersen L., Svilaas T., Strom E., Jacobs D., Ose Jr., Blomhoff R. Intakes of Antioxidants in Coffee, Wine, and Vegetables Are Correlated with Plasma Carotenoids in Humans // Journal of Nutrition. 2004. V. 134. P. 562-567.
4. Clifford M.N. Chlorogenic acid and other cinnamates – nature, occurrence, dietary burden, absorption and metabolism // Journal of the Science of Food and Agriculture. 2000. V. 80. P. 1033-1043.
5. Olthof M.R., Hollman P.C.H., Katan M.B. Chlorogenic acid and caffeic acid are absorbed in humans // Journal of Nutrition. 2000. V. 131. P. 66-71.
6. Richelle M. Tavazzi I., Offord E. Comparison of the Antioxidant Activity of Commonly Consumed Polyphenolic Beverages (Coffee, Cocoa, and Tea) Prepared per Cup Serving // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2001. V.49. P. 3438-3442.

ХАРАКТЕР ЛЕКАРСТВЕННЫХ НАЗНАЧЕНИЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2-ГО ТИПА ОСЛОЖНЕННОМ НЕФРОПАТИЕЙ

Орлова Т.С.¹, Буюклинская О.В.¹

1- ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», Российская Федерация, tsorlova@icloud.com

У больных СД 2-го типа (СД2) диабетическая нефропатия (ДН) стоит на втором месте среди причин смерти после сердечно-сосудистых заболеваний [3,4]. Главным направлением базисной терапии СД 2 с ДН является достижение целевого уровня гликированного гемоглобина и нормализация систолического АД. Основой базисной терапии, согласно алгоритму специализированной медицинской помощи (далее алгоритм) больным сахарным диабетом является назначение пероральных сахароснижающих препаратов (ПССП) [2,5]. В связи с этим нами проведен частотный анализ назначения лекарственных препаратов при СД 2 осложненном нефропатией по данным Федерального регистра больных СД и амбулаторных карт 105 пациентов г. Архангельск.

В настоящее время на фармацевтическом рынке присутствует 33 ПССП по МНН (75 торговых наименований) [1]. При этом в алгоритме пациентам СД2 рекомендовано 5 препаратов по МНН: гликвидон, гликлазид, глимепирид, репаглинид, пиоглитазон. При анализе данных Федерального регистра и амбулаторных карт пациентов установлено, что назначения ПССП соответствовали алгоритму только в 42% случаев. Часть, т.е. 58% пациентов с СД 2 и ДН получали ПССП, не входящие в алгоритм. Среди них: метформин, вилдаглиптин, ситаглиптин, глибенкламид, глибенкламид+метформин, лираглутид. Нами было выявлено, что каждый третий пациент приобретает препараты самостоятельно, несмотря на возможность льготного обеспечения. Это может быть связано с потребностью принимать без отсрочки жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты с долгосрочным профилем безопасности.

Пациентам СД2 и ДН, страдающим артериальной гипертензией, для коррекции артериального давления рекомендовано назначение блокаторов

кальциевых каналов, т.к. они не оказывают отрицательного влияния на углеводный и липидный обмен, и применение диуретиков, предпочтительнее тиазидоподобных препаратов, в связи с тем, что благодаря минимальному калийвыводящему эффекту эти средства не оказывают диабетогенного действия и безопасны при высоком риске развития осложнений СД. По данным анализа амбулаторных карт и данных Федерального регистра было установлено, что рекомендаций по назначению гипотензивных препаратов придерживались 45,7%; 54,3% пациентов получали препараты не вошедшие в алгоритм: амлодипин, моксонидин, небиволол, амлодипин+ лизиноприл. Рекомендаций по назначению диуретиков придерживались 51,43% пациентов. Из препаратов, не вошедших в алгоритм, наиболее часто назначались спиронолактон (20,95%) и торасемид (11.43%).

Вывод: Частотный анализ лекарственных назначений ПССП, АКК и диуретических средств больным СД2 осложненным ДН по данным Федерального регистра больных СД и амбулаторных карт 105 пациентов г. Архангельск не в полном объеме соответствует современному алгоритму специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом.

Литература

1. Пероральные гипогликемические препараты – АТХ-классификация лекарственных препаратов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.eurolab.ua/medicine/atc/list/236/\(03.04.2020\)](http://www.eurolab.ua/medicine/atc/list/236/(03.04.2020))
2. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом//Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. – 9-е изд. – М., 2019.- 103 с.
3. Диуретики – АТХ-классификация лекарственных препаратов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.eurolab.ua/medicine/atc/list/407/\(03.04.2020\)](http://www.eurolab.ua/medicine/atc/list/407/(03.04.2020))
4. Шестакова М.В., Чугунова Л.А., Шамхалова М.Ш., Дедов И.И. «Диабетическая нефропатия: достижения в диагностике, профилактике и лечении»//Сахарный диабет. – 2015. – №3. – стр.22 – 25 .
5. Yuryeva, M. Glucose-lowering therapy in patients with diabetes mellitus hospitalized with congestive heart failure in routine clinical practice / M. Yuryeva, I. Dvoryashina // Артериальная гипертензия: Сборник тезисов XII Международного конгресса «Метаболический синдром, сахарный диабет 2 типа и атеросклероз» (MSDA 2017). – Санкт-Петербург, 2017. – С. 29-30.

ВИДЫ КРАПИВЫ КАК ЦЕННЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕСУРС ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Оспанова Н.Е., Чернявских В.И.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

Крапиву изучают как кормовую, пищевую, прядильную и лекарственную культуру, альтернативу кормовым антибиотикам. Кормовые добавки из крапивы способствуют улучшению пищевой и биологической ценности мяса птицы, а также ее безопасности [1-3].

Рассмотрены перспективы введения крапивы в агрокультуру; показана важность создания генетических коллекций крапивы на основе изучения и сбора местного адаптированного материала, обладающего комплексом хозяйственно-полезных признаков. Проанализированы основные направления селекционной работы в России и в мире с видами рода *Urticaceae* L. [1].

На юге Среднерусской возвышенности род *Urticaceae* L. представлен двумя видами: *Urtica dioica* L. (крапива двудомная) и *Urtica urens* L. (крапива жгучая). В результате серии геоботанических экспедиций на территории Белгородской области были выявлены локальные, устойчивые в пространстве и во времени, самовозобновляющиеся ценопопуляции видов *Urticaceae* L., обладающие рядом ценных хозяйственно-полезных признаков. Встречаемость видов в отдельных урочищах и овражно-балочных комплексах в среднем составляет 25 %. Изучены морфо-биологические и химические свойства отдельных видов *Urticaceae* L. С целью селекционной проработки, а также изучения морфо-биологических свойств и химического состава растений, создана коллекция ценных экотипов *Urticaceae* L. и выделены формы *U. dioica* L., обладающие комплексом хозяйственно-полезных признаков [2,3].

Селекционная работа с крапивой в НИУ «БелГУ» ведется методом индивидуально-семейного отбора из местных популяций крапивы двудомной, произрастающих на карбонатных почвах Белгородской области. Получен первый в России сорт крапивы двудомной «Авиценна». Листья крапивы содержат, наряду с витамином К, флавоноиды, гидроксикоричные кислоты, каротиноиды, дубильные вещества, аминокислоты, витамины, хлорофиллы и другие, которые обуславливают фармакологические свойства сырья крапивы: протеин – 21,2-26,4 %; жир – 4,6-5,6 %; клетчатка – 17,7-18,6 %; БЭВ – 28,5-31,6 %; крахмал – 3,8-4,5 %; зола – 16,0-16,8 %; каротин – 230,0-260,0 (мг/кг).

Литература

1. Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Prisniy A.V., Vorobyova O.V., Gorbacheva A.A., Glubsheva T.N., Grigorenko S.E. // Journal of International Pharmaceutical Research. 2018. 45: 473-476. http://ijprjournals.com/admin/public/uploads/285_pdf.pdf
2. Чернявских В.И. // Полевой журнал биолога. 2019. Т. 1. № 3. С. 131-149.
3. Чернявских В.И., Думачева Е.В., Думачев Д.В. В сб.: II Международная научная конференция «Роль метаболомики в совершенствовании биотехнологических средств производства» по направлению «Метаболомика и качество жизни». 2019. С. 426-430.

RESEARCH THE DYNAMICS OF CHANGES IN VOLUME AND STRUCTURE OF REGISTERED MEDICINES IN UKRAINE DURING 2012-2019 YEARS

Panfilova Hanna¹, Zhirova Irina², Hala Liliia³

1 - National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine, panf-al@ukr.net

2 – Belgorod State University, Russia, Belgorod, zhirova@bsu.edu.ru

3 – Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine, hala.liliia@gmail.com

Evaluating the effectiveness of the system of pharmaceutical care can be done by a whole set of parameters [1]. Nevertheless, such indicator as the number of medicines registered in the country is important for increasing the level of pharmaceutical care.

The purpose of the research is to analyze the dynamics of drug registration in Ukraine for 2012-2019. The object of our research was the data that are presented on the official website of the Ministry of Health of Ukraine, namely on the website of the State Expert Center. We used drug registration data for 2012-2019. All statistical calculations were performed using the statistical package StatSoft. Inc. (2014). STATISTICA version 12.0, and Excel spreadsheet. A p-value <0.05 was considered as statistically significant.

The dynamics of registered medicines in Ukraine during the 2012-2019 had a complex character development. In 2012, there were 14,305 registered medicines, and in 2019 – 13,494, which is 5.7% less than in 2012. Note the significant (8.0%) decline in 2013. The decrease in the number of registered medicines was observed during 2012-2015. This seems strange, as since 2015, several regulatory mechanisms have been introduced in Ukraine to simplify the registration of medicines purchased for public money. The lowest number of medicines was noted in 2016. It was 12,912 to 14,305 according to the 2012, so the number decreased by almost 10.0%. Since 2017, there has been a positive upward trend. It should be noted that in 2019, the market did not return to its corresponding values in 2012. According to the structural analysis of the registered medicines, by the parameter “domestic-foreign”, it was found that the percentage of domestic medicines fluctuated in a range from 27.0% to 30.0%. As we can see, the Ukrainian pharmaceutical market was import dependent during 2012-2019.

The decrease of the number of registered medicines in the country, as well as the significant domination of foreign-made medicines are important characteristics of the development of the domestic pharmaceutical market. This necessitates the development and implementation of an effective import substitution program for Ukraine.

References

1. Splawski J, Minger H. Value of the Pharmacist in the Medication Reconciliation Process. // Pharmacy and Therapeutics. 2016. №41(3). P. 176–178.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ В РЕГУЛИРОВАНИИ ЦЕН НА ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА В УКРАИНЕ

Панфилова А.Л.¹, Жирова И.В.² Сокурченко И.А.³

¹Национальный фармацевтический университет, Украина. г. Харьков (panf-al@ukr.net)

²ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Российская Федерация, г. Белгород (zhirova@bsu.edu.ru)

³ Институт повышения квалификации специалистов фармации, Национальный фармацевтический университет, Украина. г. Харьков (djuliya2211@gmail.com)

В условиях развития рыночной экономики государственное регулирование цен на социально значимые группы товаров и услуг является приоритетным направлением развития страны в целом. К таким группам товаров с полной мерой ответственности можно отнести лекарственные средства (ЛС). В условиях тяжелейшего политического и социально-экономического кризиса, который переживает на данный момент Украина вопросы эффективного государственного регулирования цен на ЛС являются социально значимыми и актуальными. Это и определило основную цель наших исследований.

Цель исследования – анализ современных механизмов регулирования цен на украинском фармацевтическом рынке (ФР). Объектом исследований стали данные отечественной нормативно-правовой базы и данные специальной литературы. Использовались исторический, сравнительный, логический и другие методы теоретических исследований.

В результате систематизации данных можно утверждать следующее. На ФР Украины действуют два метода регулирования цен на ЛС: установление предельных уровней розничных и оптовых надбавок; декларирование оптово-отпускных цен. Последний метод по отношению к ЛС стал применяться в Украине только с 2010 г. Сейчас, в соответствии с постановлением Кабинета Министров Украины (КМУ) от 2.06.2014 г. № 240 действует декларативный принцип согласования с государством цен на ЛП, подлежащие закупке за бюджетные средства. Важнейшим этапом в развитии отечественного ФР стало введение с 1.08.2014 г. референтного ценообразования на ЛС, закупка которых осуществлялась за счет государственного и местных бюджетов [1]. Но уже в следующем году постановлением КМУ от 22.04.2015 г. № 449 указанный механизм регулирования цен на ЛП, закупаемых за государственные средства был отменен. Кроме этого, было отменено и императивное требование о необходимости декларирования цен для ЛС, закупаемых МЗ Украины через международные специализированные организации и фонды. На данный момент обязательному декларированию подлежат оптово-отпускные цены на товары, реализуемые в рамках тендеров для учреждений здравоохранения, осуществляемые на децентрализованном уровне. Декларированию подлежит изменение оптово-отпускной цены каждой лекарственной формы, дозировки и потребительской упаковки ЛС. Для этого владелец регистрационного удостоверения подает в МЗ Украины заявление о декларировании изменения оптово-отпускной цены, отмечая цену в гривне, и соответствующую доверенность [1]. Уже в мае 2015 г. в Украине КМУ был утвержден новый План приоритетных действий правительства, согласно которому основными направлениями по увеличению доступности ЛС были признаны: внедрение системы реимбурсации ЛС; упрощение механизма вывода препаратов на ФР; реформирование принципа регулирования цен на ЛС. Отмечалось, что в системе реимбурсации ЛП регулирование цен будет осуществляться путем определения референтных цен на уровне наименьшей цены, имеющейся генерической или терапевтической альтернативы. Постановлением КМУ от 09.11.2016 г. «О государственном регулировании цен на ЛС» предусматривалось введение с 01.01.2017 г. государственного регулирования

цен на ЛП путем установления МЗ Украины референтных цен на препараты, в пределах которых определяется оптово-отпускная цена. Референтными странами были выбраны Республики Польша и Чехия, Латвия, Словакия, Венгрия. Действие указанного документа распространяется только на те наименования ЛП, которые были представлены в Национальном перечне ОЛС и применяются при лечении сердечно-сосудистых патологий, бронхиальной астмы и сахарного диабета II типа. Реимбурсация стоимости ЛП, используемых для лечения указанных патологий осуществляется с 1.04.2017 г. по программе «Доступные лекарства». Далее, постановлением КМУ от 3.04.2019 г. «О референтном ценообразовании на некоторые ЛС, которые закупаются за бюджетные средства» с 1.07.2019 г. в Украине был введен механизм регрессивных наценок. Указанное регулирование применяется только для ЛС, которые входят в Национальный перечень основных ЛС (кроме наркотических, психотропных ЛС, прекурсоров и медицинских газов) и поэтому могут закупаться за государственные средства. Так, если закупочная цена ЛП составляет до 100 грн., то максимальная надбавка может составлять 25 %, от 100 до 500 грн. – 20 %, от 500 до 1000 – 15 %, а свыше 1000 грн. – 10 %.

Как видим, процесс регулирования цен на ЛС в Украине находится в постоянном развитии. При этом, необходимо отметить, что методический подход к его реализации на ФР меняется в стране практически каждый год-полтора. Так, декларативный принцип поочередно меняется ориентацией цен внутреннего ФР на уровень мировых цен – внешнее референтное ценообразование и т.д. Указанное может негативно влиять на социально-экономическую доступность ЛС для различных слоев населения.

Литература

1. National strategy for reforming the health care system in Ukraine for the period 2015-2025. Ministry of Health of Ukraine. International Renaissance Foundation. 2015. Retrieved from: http://healthsag.org.ua/wp-content/uploads/2014/11/Proekt-Strategiyi-reformi_OZ.pdf (Date of access 11.01.2018)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЯ «Порога Готовности» ПЛАТИТЬ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ, АРМЕНИИ, ГРУЗИИ И УКРАИНЕ

Панфилова А.Л.¹, Жирова И.В.², Цурикова О.В.¹

1 – Национальный фармацевтический университет, Украина. г. Харьков, panf-al@ukr.net

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Российская Федерация, г. Белгород, zhirova@bsu.edu.ru

Важное значение в оценке ресурсных возможностей систем здравоохранения является определение и анализ показателя порога готовности платить (ППП) за использование инновационной технологии. Особое значение

расчет ПГП актуален для стран, которые находятся в процессе реформирования национальных систем здравоохранения в направлении внедрения социально адаптированных моделей отношений между государством и потребителями медицинских и фармацевтических услуг. Указанное определило цель наших исследований.

Цель исследования – проведение сравнительного анализа динамики изменения показателей ПГП в группе референтных стран. В указанную группу стран были отнесены Азербайджан, Армения, Грузия и Украина. Для расчета ПГП использовалась методика, предложенная Комиссией по макроэкономике и экономике здравоохранения Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [1,2]. Данная методика была предложена международным организациям в 2002 г. и в дальнейшем она использовалась в анализе степени затратности применения инновационных технологий в здравоохранении в различных странах, а также при формировании материалов программы ВОЗ «WHO-SHOICE» («Выбор мероприятий, эффективных с точки зрения затрат») [1,2]. Объектом исследований стали макроэкономические показатели по группе референтных стран, представленные на сайте Всемирного банка реконструкции и развития. Кроме этого мы использовали статистические данные, представленные на официальных сайтах профильных министерств и ведомств группы референтных стран. Расчет ВВП осуществлялся по «Паритету покупательной способности» (ППС) и выражался в международных долларах. Необходимая обработка данных осуществлялась с помощью стандартного пакета статистического анализа Statistica (version 12.0, StatSoft, Tulsa, USA).

В результате анализе показателей ПГП, рассчитанного по ППС населения нами установлено, что в референтных страны указанный показатель отличаются как числовыми значениями, так и по характеру динамики их изменения за 2010-2018 гг.. Так, по среднему значению ПГП страны распределились в порядке убывания таким образом: Азербайджан (50331,77 дол.); Грузия (25435,91 дол.); Украина (24838,63 дол.); Армения (23668,88 дол.). Показатель ПГП в Азербайджане колебался в диапазоне значений от 46882,82 до 53449,64 дол. ($R=6566,82$ дол. или 14,0%), в Армении от 19701,78 до 26549,73 дол. ($R=6847,95$ дол., 34,76%), в Грузии от 19792,71 до 30071,85 дол. ($R=10279,14$, 51,93%), в Украине от 22998,66 до 26050,92 дол. ($R=3052,26$, 13,27%). Установлено, что наибольшее значение средних показателей темпов роста за вышеуказанный период времени ПГП наблюдается в Грузии (+7,25%), далее следует Армения (+5,12%), Азербайджан (+1,73%), а замыкает группу референтных стран по данному показателю Украина (+1,40%). Особо следует отметить, что важной позитивной характеристикой динамики показателей ПГП в группе референтных стран является наличие положительных значений средних значений темпов прироста. Сравнение показателей ПГП к базисным значением данных в 2010 г. показало, что для Азербайджана показатель коэффициентов роста составил 1,11, в Армении 1,35, в Грузии 1,52, а в Украине 1,08. Таким образом, можем сделать вывод, что наибольшие темпы прироста показателей ПГП, рассчитанного по ППС в 2018 г. были характерны для Грузии. В этой

стране показатель ПГП увеличился в 2018 г. по сравнению с данными 2010 г. в более, чем полтора раза. Наименьшие темпы (%) прироста показателя ПГП наблюдались в Украине. На наш взгляд, это связано с существенным влиянием в Украине политического и финансово-экономического кризиса на основные макроэкономические показатели развития страны. Максимальное значение темпов прироста (+10,88%) наблюдалось в 2011 г. в Грузии, а минимальное (-8,47%) в Украине по данным за 2015 г.

В заключении следует отметить следующее. Основные проблемы в направлении внедрения инновационно-инвестиционной модели функционирования здравоохранения в референтных странах определяются действием целого комплекса факторов. На фоне глубоких и системных преобразований, которые осуществляются в референтных странах, особое место в формировании государственной политики в здравоохранении и системе фармацевтического обеспечения населения должны занимать вопросы развития свободных рыночных отношений и стимулирование социальной ответственности бизнеса в организации медицинских и фармацевтических услуг населению.

Литература

2. Mohan V. Bala, Josephine A., Mauskopf and Lisa L. Wood. Willingness to Pay as a Measure of Health Benefits. // *Pharmacoeconomics*. 1999. №15 (1). P. 9-18.
3. Yagudina RI, Kulikov AYu, Ugrekhelidze DT. Determination of the threshold of «willingness to pay» for the approval of medical technology in Russian health, calculated on the basis of purchasing power parity. // *Pharmacoeconomics*. 2015. №3. P. 5-9.

СИНТЕЗ КРАСИТЕЛЕЙ ЭРЛИХА НА ОСНОВЕ АЗОЛОПИРИМИДИНИЕВЫХ СОЛЕЙ И ИЗМЕНЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ ПРИ РАСКРЫТИИ АЗОЛЬНОГО ФРАГМЕНТА БИЦИКЛА

**Папонов Б.В., Самохвалова М.С., Якименко Д.Д., Тилинин М.С.,
Мальшева И.А., Ракитянский Д.А., Тарасова Н.П.**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85. e-mail paponov@bsu.edu.ru

В контексте поиска новых эффективных люминесцентных красителей для клеток человека нами были исследованы соли 5-(4-(диметиламино)стирил)-7-метилазолопиримидиния 3a-d – красители Эрлиха, содержащие узловой кватернизованный атом азота в азолопиримидиниевом фрагменте молекулы. Соединения 3a-d были синтезированы взаимодействием известных ранее солей азолопиримидиния 2a-d с 4-диметиламинобензальдегидом (4-DMAVA) (Рис. 1).

Синтезированные красители показали эффективную люминесценцию в «красной» области (Рис.2) и способность к прототропным превращениям, сопровождающимся значительными изменениями в электронных спектрах поглощения и испускания.

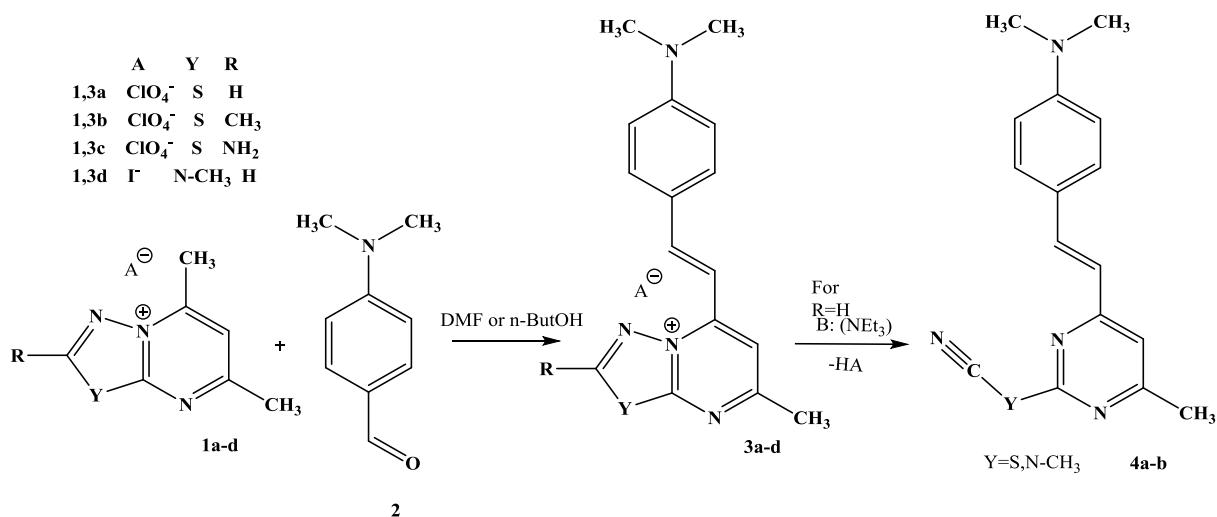


рис 1. Общая схема синтеза флуоресцентных красителей на основе 5,7-диметилзамещенных солей азолопиримидиния

Красители **3a** и **3d**, содержащие в положении 2 азолопиримидиниевого бицикла атом водорода способны претерпевать раскрытие пятичленного цикла под действием оснований с образованием гетериланалогов замещенных стильбенов **4a,b**, где в качестве гетероциклического фрагмента выступает пиримидиновое ядро. Такое расщепление N-N связи, содержащей кватернизованный атом азота, описано для азолопиримидиниевых систем, содержащих, как тиadiaзольный [1], так и триазольный [2,3] фрагменты и относится к эндо-раскрытиям [4]. Стильбены **4a,b** обладают выраженной желто-зеленой флуоресценцией (497-511 см⁻¹).

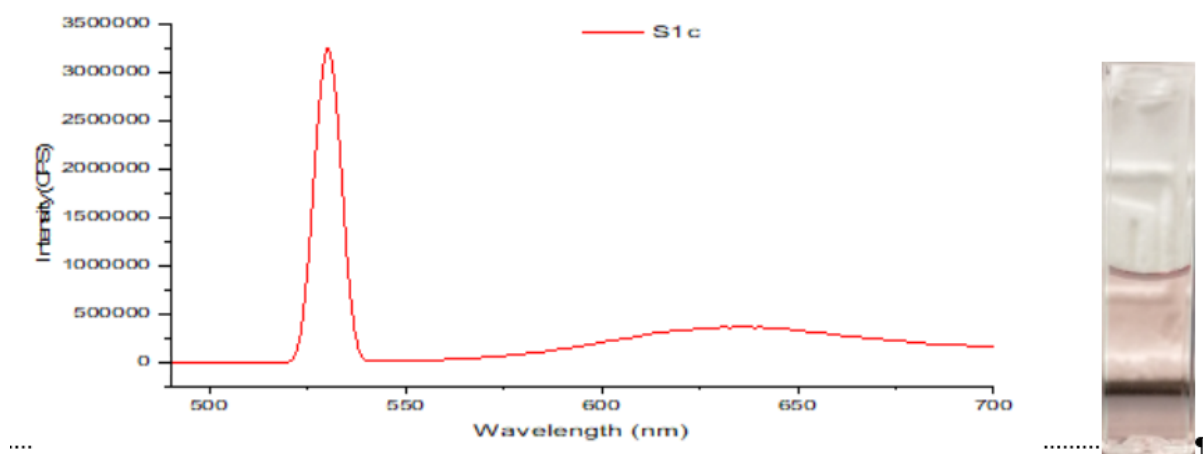


Рис 2. Спектр поглощения и флуоресценции соединения 3a

Синтетическая доступность красителей данного ряда позволяет легко создавать целевые библиотеки красителей для работы по различным видам клеточных культур, включающим как стволовые клетки, обладающие мезенхимальными свойствами, так и зрелые клетки. Таким образом, очевидно, что 5,7-диметилзамещенные соли азолопиримидиния являются новым перспективным скаффолдом для создания новых флуоресцентных красителей с заданными свойствами.

Данная работа объявлена победителем во всероссийском конкурсе молодежных проектов по инновационному развитию бизнеса «УМНИК-Технократ 2019».

Литература

1. Chuiguk V. A., Volovenko Yu. M. // Chemistry of Heterocyclic Compounds. 1974. V.10. Iss. 12. P. 1459.
2. Hori M., Tanaka K., Kataoka T., Shimizu tt., Imai H., Kimura K. and Hashimoto Y. // Journal of the Chemical Society Perkin Transactions I. 1985. No. 11. P.2333.
3. Paponov B. V., Shihkin O. V., Shishkina S. V., Kovach Yu. A., Kravchenko S. A., Doroshenko A. O. // Monatshefte für Chemie. 2009. V. 140. Iss. 11. P. 1337.
4. Maiboroda D. A., Babaev E. V. // Chemistry of Heterocyclic Compounds. 1995. V.31. Iss. 11. P. 1251.

ИЗУЧЕНИЕ ТОПИНАМБУРА (*HELIANTHUS TUBEROSUS L.*) В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

Партоев К., Ахмедов Х.М., Сафармади М.

Центр инновационного развития науки и новых технологий Национальной академии наук Таджикистана, 33 а, проспект Рудаки, г. Душанбе, 734065, Таджикистан.
E-mail. pkurbonali@mail.ru Тел.: (992) 918-64-95-05

Как известно Республика Таджикистан является горная страна, территория которой на 93% оккупирована горными экосистемами. Вертикальная зональность, где возможно выращивать сельскохозяйственных культур в республике простирается на высотах от 350 до 4000 м над уровнем моря [1]. Топинамбур (*Helianthus tuberosus L.*) – это сладкий и высокопитательный корнеплод, относящийся так же, как и подсолнечник, к семейству сложноцветных [2,3]. Коллекционный материал топинамбура (более 20 сортов) изучено в различных агроэкологических условиях Таджикистана, с целью определения продукционного потенциала топинамбура и его дальнейшей интродукции в различных экологических зонах республики. Исходные материалы нами были получены из коллекции Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана, из Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства (ВИР, Майкопская опытная станция, Республики Адыгея) и Кубанского аграрного университета (Россия). Научные работы проведены в течение 2016-2019 гг. в различных агроэкологических условиях Республики Таджикистан: Васейский район – 460 м над уровнем моря, Вахшский район – 600 м, в городе Душанбе-840 м, Муминабадский район-1200 м, Раштский район-1800 м, Ляхшский район -2000 м, город Вахдат (участок Канаск) – 2560 м над уровнем моря. Сортаобразцы топинамбура выращивались на основе общепринятой агротехники для каждой агроэкологической зоны. В зависимости от высоты над уровнем моря клубни сортаобразцов топинамбура высаживались в течение март–апреля по схеме посадки 70 x 35 см. Установлено, что продуктивность сортаобразцов топинамбура в зависимости от вертикальной зональ-

ности существенно меняется и это в основном связано с влиянием температуры воздуха. Определено, что такие полигенные признаки топинамбура, как массы стеблей, листьев и корней, масса клубней и общая биомасса растений сильно меняются в зависимости от вертикальной зональности нахождения от уровнем моря. За вегетационный период растений с повышением высоты над уровнем моря наблюдается пропорциональное уменьшение суммы эффективных температур (свыше 10°C). Наибольшее количество суммы эффективных температур наблюдается в южной части республики на высоте 460 м над уровнем моря, в условиях Васейского района (3760°C), а наименьшее их количество наблюдается в условиях высокогорья Центрального Таджикистана в условиях города Вахдат на участке Канаск на высоте 2560 м над уровнем моря (895°C). Урожайность топинамбура в большей степени зависит от высоты над уровнем моря и суммы эффективных температур и она колеблется от 10 до 63 т/га, а общая биологическая масса от 30,8 до 175,7 т/га. Сравнительно высокий урожай был получен в условиях Юга Таджикистана (на высоте 460 м над уровнем моря). Здесь урожай клубней топинамбура составила 63 т/га, а общая биологическая масса – 175,7 т/га. Корреляция между суммой эффективных температур и общей биомассы растений топинамбура составила $r = 0,972$. Таким образом, в разных экологических условиях Таджикистан основным влияющим фактором для формирования продуктивности топинамбура является сумма эффективных температур, что значительно меняется в зависимости от высоты над уровнем моря. В разных экологических условиях Таджикистана средняя урожайность общей биомассы сортообразцов топинамбура при их выращивании на высотах от 460 м до 2560 м над уровнем моря составляет 91,8 т/га, что может быть важным биоресурсом для поддержки кормовой базы в животноводстве, а также продуктом питания (клубней) для населения в будущем. Таким образом, можно отметить, что наиболее подходящими зонами для возделывания и получения высокой урожайности топинамбура в условиях Таджикистана являются районы, расположенные на высотах от 460 до 1200 м над уровнем моря, с общей суммой эффективных температур во время вегетации растений от 2280 до 3760°C.

Литература

1. Партоев К., Ахмедов Х.М., Сафармади М., Нихмонов И.С., Садридинов С. О корреляционной связи между продуктивностью топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) и суммой эффективных температур/Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. Москва, 2018, № 6.-с. 149-154.
2. Новикова Л.Ю., Киру С.Д., Рогозина Е.В. Проявление хозяйственно ценных признаков у сортов картофеля (*Solanum L.*) при изменении климата на европейской территории России // Сельскохозяйственная биология. М.:, 2017.-Том. 52.- №1.- С.75-83.
3. Пасько Н.М. Селекция и семеноводство топинамбура. Селекция и семеноводство овощных культур. Сб. науч. трудов. – Москва. Вып. 38. – 2003. – С. 163 – 171.

ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ГОРНОЙ ЗОНЕ БАДАХШАНА ТАДЖИКИСТАНА И АФГАНИСТАНА

Партоев К., Нихмонов И.С.

Институт ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан, Душанбе, Таджикистан. E-mail: pkurbonali@mail.ru

В условиях горных массивов, такие агроэкологические факторы, как прохладный климат, высота над уровнем моря, перепады температур, солнечная инсоляция, а также инновационные агротехнические приемы при возделывании картофеля играют особую роль в получении высокого урожая [1-2].

Горные массивы экосистемы Бадахшана, расположенные на сопредельных территориях республик Таджикистана и Афганистана на высоте более 2000 м над уровнем моря, располагают оптимальными агроэкологическими условиями для выращивания картофеля [3]. В связи с этим нами изучено влияния агроэкологических факторов разных высот горной зоны на рост, развитие и продукционный потенциал различных сортов картофеля с различными генетическими параметрами на сопредельных территориях республик Таджикистана и Афганистана.

Цель исследований заключалась в изучении формирования продуктивности различных сортов картофеля в зависимости от воздействия агроэкологических факторов и технологических приемов выращивания в условиях горной зоны Бадахшана Таджикистана и Афганистана, соответственно на высотах 2100 и 2600 м над уровнем моря.

Материалом для проведения исследований служили элитные и сортовые семенные клубни (I-II-ой семенной репродукции) различных сортов, гибридов и клонов картофеля (*Solanum tuberosum* L.). Эти образцы картофеля были нами получены с Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан (ИБФиГР АН РТ), Института картофельного хозяйства Российской Федерации им. А.Г. Лорха, Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР) и с Международного Центра Картофеля (СИП, Перу, 2005 г.). Проведенные исследования в двух разных агроэкологических зонах показали большую разность по продуктивности сортообразцов картофеля. Во время вегетации сортообразцов картофеля были проведены следующие фенологические наблюдения за растениями: учет всходов сортообразцов картофеля; даты наступления основных фазы развития растений (бутонизация, цветения, отмирание ботвы и уборки урожая); определение продуктивности и общей биомассы растений (массы листьев, стеблей, корней и клубней) на делянках опыта. Агротехника на опытных участках состояла из проведения предпосевной обработки почвы, посадки, междурядные обработки (два раза вручную), внесения NPK-100+150+80 кг/га и осуществления 7-8 раз вегетационных поливов. Исследование показали, что в условиях Ванджского района Таджикистана количество клубней в среднем составляет 12.0 шт./растение; масса одного клубня 65,5

шт./растение; продуктивность–786 г/растение; урожайность – 39,3 т/га; индекс урожая – 51,4% и общая биологическая масса –1529 г/растение. Эти показатели в условиях Ишкашимского района Афганистана были следующими: количество клубней – 12,4 шт./растение; масса одного клубня – 52,0 шт./растение; продуктивность – 646 г/растение; урожайность – 32,3 т/га; индекс урожая – 64,4% и общая биологическая масса – 1009 г/растение. Установлено, что в условиях Ванчского района Таджикистана (на высоте 2100 м над ур. моря) по урожайности высокие показатели по сравнению с другими сортами картофеля имеют такие сортообразцы, как АН-1, Файзабад, Сурхоб и Таджикистан. Особенно высокий урожай получен по таким новым перспективным сортам картофеля, как Сурхоб и Таджикистан. Эти сорта картофеля на высоте 2100 м над уровнем моря обеспечивают получение урожая клубней в количестве 42-52 т/га, что значительно больше, чем у других сортообразцов картофеля. В условиях Ишкашимского района Афганистана на высоте 2600 м над уровнем моря по урожайности высокие показатели имели сортообразцы Сурхоб, Рашт и АН-1. Эти сорта картофеля по урожайности превышали стандартный сорт картофеля Зарина (соответственно на 13,5; 15,9 и 21,5%). На основе полученных научных результатов такие новые сорта картофеля, как Таджикистан, АН-1, Файзабад, Сурхоб и Рашт можно рекомендовать для возделывания в производственных условиях агроэкологических зон горного края Бадахшана на высотах 2100 м (Таджикистан) и 2600 м над уровнем моря (Афганистана) в будущем.

Литература

1. Джонгиров Д.О. Биологические особенности диких видов, межвидовых гибридов и сортов картофеля в горных условиях Западного Памира //Автореф. дис... к. б. н.- Душанбе, 1995.- 25с.
2. Киру С.Д. Итоги и перспективы исследований мировой коллекции картофеля// Сборник докладов Международной конференции – Генетические ресурсы культурных растений в XX веке. Санкт- Петербург, 2009. – с. 233-238.
3. Партоев К. Селекция и семеноводство картофеля в условиях Таджикистана. Душанбе, 2013.-190с.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СОПОЛИМЕРА АКРИЛОВОЙ И МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТ ДЛЯ БИОСОВМЕСТИМЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Перистый В.А., Романенко А.А., Бузов А.А., Чуев В.П.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Российская Федерация, г. Белгород

Наиболее распространенным высокомолекулярным соединением, применяемым в производстве стоматологических материалов, является полиакриловая кислота (ПАК). Полимерная кислота легко растворима в воде. Водные растворы ПАК и сополимера акриловой кислоты с другими ненасыщен-

ными карбоновыми кислотами при смешивании с оксидами поливалентных металлов «сшиваются» в сетчатую структуру, превращаясь в камневидное тело. Этот принцип реализуется в стеклоиономерных (СИЦ) и поликарбоксиланых (ПКЦ) стоматологических цементах. Оксид цинка, входящий в состав порошка ПКЦ, и измельченное алюмофторсиликатное стекло из порошка СИЦ взаимодействуют с ПАК из жидкости затворения, образуя цементный камень.

В начале 2000-х годов на ОЭЗ «ВладМиВа» и кафедре общей химии НИУ «БелГУ» была разработана технология производства порошкообразной ПАК и ее 40% водного гелеобразного препарата.

Особенностью разработанной технологии является проведение сополимеризации акриловой кислоты и малеинового ангидрида в среде апротонного растворителя. В результате реакции получен высокодисперсный сыпучий порошкообразный полимер легко растворимый в воде. Найденные условия полимеризации и переработки реакционной массы позволяют легко контролировать молекулярную массу полимера и обеспечить низкое содержание в нем остаточного мономера.

Проведенные технологические исследования также позволили модернизировать процесс сополимеризации в водной среде и получить водный раствор полимера с предельно низким содержанием остаточных мономеров.

Проведена разработка методики определения остаточной акриловой кислоты методом ВЖХ. С использованием методики убедительно показана зависимость содержания остаточного мономера от технологических параметров как самого процесса полимеризации, так и технологических операций обработки реакционной смеси.

Проведен сравнительный анализ образцов поликарбоксилатных цементах отечественного производства и импортных аналогов. Установлено, что стоматологические цементы, изготовленные на основе сополимеров акриловой кислоты по предлагаемой технологии, содержат в два раза меньше остаточного мономера, что свидетельствует об их биосовместимости и нетоксичности. Стоматологические цементы, выпускаемые на основе полученного сополимера, обладают также оптимальными манипуляционными и физико-химическими характеристиками.

Разработанная технология получения биосовместимых сополимеров рекомендована для внедрения в производство т.к. использование полученных сополимеров позволяет получать медицинские изделия для стоматологии высокого качества.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГАБИТУСА И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У ПТИЦ В УСЛОВИЯХ ДЕСИНХРОНОЗОВ.

Погребняк Т.А., Хорольская Е.Н., Воробьева О.В., Сагалаева И.В.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, pogrebnyak@bsu.edu.ru

Резистентность организма птиц в условиях клеточной изоляции и ограничения жизненного пространства резко снижается с выпадением ряда компонентов стереотипного адаптивного поведения в течение суток [1]. Стресс-поведение птиц генетически обусловлено, включает стереотипные движения: встряхивание головой, быстрые движения головы из стороны в сторону, с проявлением паники и страха, повышенной двигательной активностью, включая бегство, или малоподвижность и подавленность; проявление эмоционально-голосового возбуждения или настороженности с вытянутой шеей и приподнятым корпусом [2].

Цель исследования: оценка у петухов белой русской породы особенностей габитуса стереотипного поведения, потребления пищи в условиях экспериментальных десинхронозов.

Большое внимание при подготовке птиц к эксперименту уделяли хэндлингу – приучению птиц в течение недели к исследователю и условиям экспериментальной обстановки. Затем петухов помещали в условия модельных 30-суточных десинхронозов: одну группу после трехсуточной 12-часовой фотоинверсии светового дня, а другую в условия повышенной плотности посадки (270 см²/гол) [3]. Габитус каждой птицы оценивали по плотности перьевого покрова, состоянию маховых перьев первого порядка на крыльях, как объективных показателей испытываемого организмом стресс-состояния; по степени выраженности у петухов стереотипного и эмоционально-голосового поведения [1]. Параллельно утром оценивали живой вес птицы, уровень гликемии в крови [3]. Все полученные в исследовании данные обрабатывали с применением пакета компьютерных программ «Statistica-6».

Результаты исследования. Инверсия светового режима вызвала у большей части птиц всплеск угрожающих голосовых реакций с проявлением усиленной двигательной активности (испуг, беспокойство, оборонительно-защитные и ориентировочно-поисковые рефлексy), как в первые двое суток периода инверсии, так и в последующие 3-е суток после перевода на естественное освещение. Петухи в течение двух последующих недель опыта издавали угрожающие крики, которые указывали на высокое у них нервно-эмоциональное напряжение.

Резкое ухудшение состояния перьевого покрова у птиц на 7-15-е сутки способствовало быстрой линьки, которая на 30-е сутки была выражена у всех петухов. В период инверсии возросло потребление птицами воды, но резко снизилось поедание ими корма. На 1-е сут инверсии у птиц выявлена гипергликемия, на 3-и сут естественного фоторежима – гипогликемия, на 7-е и 23-е

сут – повышение уровня гликемии, на 15-е сут – выраженная гипергликемия. У большей части петухов с 3-х по 23-е сут проявлялся тремор конечностей. На 30-е сут поведение, двигательная и голосовая активность птиц стабилизировалась в пределах исходного уровня.

Уплотнение посадки вызвало у второй группы опытных птиц в течение 1-й недели скученности выраженное эмоциональное напряжение. В этот период в каждой клетке устанавливались иерархические отношения между петухами, которые ранее содержались в таких же клетках по одному. Наиболее агрессивные петухи стали доминировать в каждой клетке. Птицы с низким статусом, более беспокойные и пугливые, с проявлением тремора были угнетены и в основном находились в положении сидя. Напряженный и агрессивный характер поведенческих реакций с 15-х сут скученности стал постепенно снижаться. В суточном двигательном режиме птиц возрос период проявления стереотипных реакций, связанных с габитусом – чисткой перьев, поисковыми и ориентировочными реакциями, включая процесс потребления пищи.

В первую неделю скученности резко снизилось потребление корма опытными петухами, но на второй недели, несмотря на стрессирование, оно постепенно восстановилось к исходному уровню. У опытных птиц живая масса снижалась и была на 23-е сут ниже исходной на 15%. С третьей недели скученности все опытные птицы находились в состоянии быстрой линьки. У опытных птиц фоновый уровень гликемии снизился на 1-е сут скученности, но на 7-е он превысил фон и на 15-е сут был зафиксирован наиболее выраженный уровень гипергликемии. Во второй половине стрессирования птиц уровень гликемии снижался, но на 30-е сут он стабилизировался в пределах исходного фона.

Таким образом, проведен сравнительный анализ экспериментальных данных двух моделей десинхронозов, вызывающих у птиц нейрогенный стресс. Учет проявления в 30-суточном периоде стереотипного поведения петухов, габитуса, потребления корма с учетом динамики биохимического коррелята интенсивности метаболизма (уровня гликемии) позволяет изучать нейрогенные стрессы и адаптацию к ним птиц.

Литература

1. Новицкий Б. Поведение сельскохозяйственных животных / Под ред. и с предисл. Л.М. Баскина. М.: Колос. 1981. 190 с.
2. Байдевятов, А.Б. Бессарабов Б.Ф., Сюрин В.Н. [и др.]; Справочник по болезням сельскохозяйственных птиц / Под ред. А.Б. Байдевятова. Киев: Урожай.1980. 184 с.
3. Погребняк Т.А., Горшков Г.И. К методике изучения механизмов адаптации птиц к действию нейрогенных стрессов. Научный результат. Физиология. Т.2. №3. 2016. С. 32-38.

ДИНАМИКИ ЭЭГ КОРРЕЛЯТОВ АКТИВНОСТИ ПОДКОРКОВЫХ СТРУКТУР МОЗГА ПТИЦ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА

Погребняк Т.А., Хорольская Е.Н., Горбачева А.А., Сагалаева И.В.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, pogrebnyak@bsu.edu.ru

Стресс оценивается как проявление нейрогенного (эмоционального) состояния, поскольку его дифференцировка с таковым очень сложна и может быть только условной [1]. Физические стрессоры, как и нейрогенные, воздействуют на эмоциональную сферу, психические функции и нервные процессы [2]. При нейрогенном стрессе развитие эмоциональных реакций целенаправленного поведенческого акта коррелирует с гиперсинхронной электрической активностью (ЭА) подкорковых структур мозга, проявляя сходные черты: усиление защитно-оборонительных реакций организма, торможение положительных эмоций и усиление отрицательных, нарушение вегетативных функций [3, 4].

Цель исследования: изучить динамику электроэнцефалографических коррелятов активности подкорковых структур мозга птиц в условиях хронического стресса.

При сильных стрессах, особенно в условиях ограничения двигательной активности, в лимбической системе и ретикулярной формации (RF) ствола мозга выявлена циркуляция возбуждения, которая способствует образованию новой нейро-медиаторной интеграции, запускающей весь комплекс стресс-реакций в организме [3, 5]. Активация нейрогенных стрессов под влиянием сильных стресс-факторов вызывает у животных упорядоченную θ -активность на фоне гиперсинхронизации Hrt, RF и Hip, но в других отделах мозга в этот момент регистрируется десинхронная ЭА [2, 3]. Ритмическая ЭА структур ствола мозга генерирует медленные θ -частоты, которые зависят от тонуса гипофизарно-надпочечниковой системы и отделов ВНС [6]. Усиление θ -волн при общем адаптационном синдроме связано в подкорковых центрах связано с кортикальным влиянием и активностью симпатического отдела заднего Hrt [7]. При усилении активности обоих отделов ВНС θ -ритм соответствует периоду максимальной мобилизации внутренних ресурсов организма [8], но только при относительном превалировании симпатического тонуса, который вне стресса вызывает десинхронизацию ЭА структур ствола мозга [1, 3].

Синхронизированная и гиперсинхронная ЭА является коррелятам активности нервных центров и механизмов регуляции эмоций [7]. На фоне гипогликемии в структурах мозга регистрируются гиперсинхронизированные волны [1, 4]. Активирующее влияние лимбической системы вызывает в подкорковых структурах генерацию θ -ритма, а активирующие эффекты RF среднего мозга запускают десинхронизацию. Раздражение хвостатого ядра и переднего Hrt тормозит поведение и снижает тонус RF у млекопитающих [4].

Тормозящее влияние переднего Нрт, Нір и базальных ядер на RF ствола мозга синхронизирует её ЭА [3]. θ -ритм (ритм напряжения) – это специфический биологический коррелят эмоционального стресс-состояния. Возникает он в биологически отрицательных ситуациях и отражает высокую активность Нір при оценке временных сигналов среды, генезе эмоций и, очевидно, в ответ на обстановочную афферентацию способен синхронизировать свой ритм [3, 4].

Патологическую ЭА структур мозга отражает выраженный медленный высокоамплитудный δ -ритм, генерация которого связана с активностью преоптического ядра переднего Нрт при подавлении функций подкорковых структур – RF и заднего Нрт [2, 7]. Например, развитие инсулиновой гипогликемии связано со снижением энергетического обмена и развитию торможения в ЦНС с подавлением функций нейронов коры, защищая их от истощения [2, 5]. Предполагается, что δ -ритм, отражая тормозные типы поведения, наиболее выражен в состоянии сна и в экспериментах при выработке внутреннего торможения [6]. Выявлена связь между торможением движений и развитием δ -ритма с ростом амплитуд отдельных низких частот и снижением их у высоких при экстренной отмене подкрепления условного раздражителя [3, 6]. Гиперсинхронная активность соответствует развитию стресс-синдрома и коррелирует с ростом ЧСС [8].

Нейрогенный стресс модулирует качественно новый уровень активности функциональных систем мозга, связанных с преодолением конфликтных ситуаций и негативных условий [5, 7]. Но длительные и повторяющиеся отрицательные эмоции теряют адаптивный характер и могут стать причиной патологического поведения и нарушения вегетативных функций [2, 5].

Рассматривается динамика коррелятов стресса в условиях нейрогенного 30-суточного стресса у птиц, вызванного высокой плотностью посадки в условиях клеточного содержания. Установлено, скученность вызывает у птиц устойчивое патологическое напряжение функций переднего отдела Нрт и RF среднего мозга при снижении тонуса заднего Нрт и высокой активности Нір, определяющих переключение сердца экономный режим функционирования.

Литература

1. Суворова В.В. Психофизиология стресса. М.: Педагогика. 1975. 208 с.
2. Вейн А.М., Соловьева А.Д. Лимбико-ретикулярный комплекс и вегетативная регуляция. М.: Наука. 1973. 268 с.
3. Ведяев Ф.П., Воробьева Т.М. Модели и механизмы эмоциональных стрессов. Киев: Здоров'я. 1983. 134 с.
4. Виноградова О.С. Гиппокамп. М.: Наука. 1975. 336 с.
5. Меерсон, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Наука. 1981. 232 с.
6. Суворов Н.Ф., Суворов В.В. Адренергическая система и поведение. Л.: Наука. 1978. 48с.
7. Судаков К.З. Системные механизмы эмоционального стресса. М.: Медицина 1981. 232с.
8. Федоров Б.М. Эмоции и сердечная деятельность. М. 1977. 212 с.

АЭРОБНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И АДАПТАЦИЯ К СРЕДЕ 11–15-ЛЕТНИХ ШКОЛЬНИКОВ

Погребняк Т.А., Хорольская Е.Н., Маслова Д.Н., Сагалаева И.В.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, pogrebnyak@bsu.edu.ru

На любом возрастном этапе физического развития человека можно оценить его уровень соматического здоровья и адаптации к экологическим факторам среды, в том числе и условиям образовательного пространства школы [1]. Цель исследования: изучение особенностей конституции тела, определяющей развитие системы дыхания и мышечного аппарата, и аэробного потенциала организма в физиологических условиях и под влиянием дозированных нагрузок.

Исследование выполнено на базе МБОУ «СОШ № 46» г. Белгорода. В работе с согласия родителей добровольно участвовали 60 мальчиков и 60 девочек 3-х возрастных групп (11-ти, 12-13-ти, 14-15-ти лет) [2]. Методами соматометрии измеряли окружность грудной клетки (ОКГ, см), массу (кг) и длину (см) тела. Абсолютную силу мышц правой и левой кистей рук (СКп и СКл, кгс) определяли ручным динамометром [3]. Оценивали пропорциональность и уровень физического развития (ФР), интегральные показатели: индекс Пенье (усл. ед.) и относительный индекс кистевой силы (ИКС, %), аэробный потенциал по показателям выполнения проб Генчи и Штанге, максимального потребления кислорода (МПК) в ходе выполнения степ-теста [3, 4]. Полученные данные обработаны с применением пакета компьютерных программ «Statistica-10».

Результаты исследования. По средним параметрам соматометрии ФР среднее и пропорциональное выявлено у мальчиков 11 лет, выше среднего негармоничное у старших групп; у девочек всех возрастных групп установлен средний уровень ФР, негармоничный у 12-13-летних. По значениям индекса Пенье слабый тип телосложения и слабое развитие мышечного аппарата у 70% девочек 11-ти и 14-15-ти лет, у 50% – 12-13-летних; у 30% 11-летних мальчиков, 40% 12-13-летних и 50% 14-15-летних. Средний тип телосложения был выявлен у 20% девочек и 50% мальчиков в каждой возрастной группе, хороший – у школьников остальных групп. СК мышц обеих кистей рук была снижена против нормы у мальчиков 11 лет на 30% и 12-15 лет на 15%; у всех групп девочек в среднем на 35-45%. По абсолютным значениям ИКС у всех групп школьников установлено слабое развитие мышечного аппарата. По индивидуальным значениям ИКС у 50% 11-летних и 40% 12-15-летних девочек, 45% 11-летних и 40% 12-15-летних мальчиков низкий уровень ФР и здоровья; средний – у 40% девочек и 55% мальчиков 11-и лет, у 12-13 летних 35% девочек и 45% мальчиков, у 14-15-летних 45% девочек и 35% мальчиков, а у остальных подростков он был выше среднего.

Среди девочек всех групп по показателям задержки дыхания на вдохе (выдохе) выявлен отличный и хороший статус системы дыхания у 25% и 30% (у 15% и 20%) средний – у 40% и 50% (25% и 35%) у остальных – низкий. Аналогично среди всех групп мальчиков отличный и хороший статус системы дыхания у 25% и 45% (20% и 35%), средний – у 40% и 50% (35% и 45%), низкий – у остальных подростков возрастных групп.

Абсолютные средние значения мышечной силы пальцев кистей рук против нормы были снижены у мальчиков и девочек в среднем на 25% и 40% соответственно, указывая на слабое развитие мышечного аппарата. По индивидуальным значениям относительного ИКС низкий уровень ФР и соматического здоровья выявлен у 55% и 45% 11-15-летних мальчиков и девочек, соответственно. Среди всех возрастных групп мальчиков, особенно у 14-15-летних, по сравнению с девочками был выше процент лиц с хорошими и отличными резервными возможностями системы дыхания по средним значениям МПК и мощности работы. Установлено: у мальчиков всех возрастных групп относительная величина МПК выше верхней границы возрастной нормы почти на 10% у 11-летних, на 9,2% у 12-13-летних и на 12% у 14-15-летних. Но данный показатель снижен против нормы 11-13-летних девочек, а у 14-15-летних – соответствовал её нижней границе. Следовательно, по средним параметрам соматометрии и физиометрии у подростков темп роста соответствует среднему уровню ФР.

Интенсивный рост тела, особенно у мальчиков 12-15 лет, определяет слабость телосложения, низкие показатели мышечной силы и параметров системы дыхания в оптимальных условиях среды.

Уровень аэробных возможностей и физическая работоспособность организма 11-15-летних мальчиков соответствовали возрастным нормам и стандартным функциональным нагрузкам, но у девочек всех возрастных групп в аналогичных условиях они были снижены против возрастных норм. Этот результат работы указывает на слабое развитие скелетной мускулатуры и дезадаптацию подростков к физическим нагрузкам.

Литература

1. Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физическая активность и сердце. Киев: Здоровье. 1989. С. 3-60.
2. WMA Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects; 2013.
3. Косованова Л.В., Мельникова М.М., Айзман Р.И. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в образовательных учреждениях: Учебно-метод. пособие. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во. 2003. С. 26-92.
4. Губарева Л.И., Мизирева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека. Практикум для вузов. М.: ВЛАДОС. 2003. С. 49-61.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДОВ

Пожидаева Е.А., Попов Е.С., Дымовских Я.А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия, Воронеж, katerina-77707@mail.ru

Анализ отечественного и зарубежного опыта по производству продуктов на молочной основе, в частности кисломолочного мороженого, свидетельствует практически о полном отсутствии в составе экзополисахаридов, являющихся основными метаболитами микрофлоры и выполняющих ряд важных функций: биологических в отношении микроорганизмов, биокорректирующих в отношении макроорганизма и технологических в отношении пищевых систем. Экзополисахариды обладают высокой влагосвязывающей способностью, они формируют густую, тянущуюся консистенцию. В результате синтеза микробных экзополисахаридов происходит их накопление в ферментируемой системе, что сопровождается дополнительным связыванием влаги [1]. По изменению состояния влаги в ферментированных системах, что обуславливает и изменение структурно-механических характеристик, можно сделать выводы о количественных характеристиках биосинтеза экзополисахаридов.

Целью работы является проектирование компонентного состава кисломолочного мороженого с повышенным содержанием экзополисахаридов и улучшенными реологическими характеристиками. В качестве объектов исследований рассмотрены образцы смесей для производства кисломолочного мороженого, в состав которых входили молочные и немолочные компоненты, в том числе комплексные бактериальные заквасочные культуры: YF-L812 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*) – контрольный образец и YO-PROX 753 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp.bulgaricus*), а также стабилизаторы пектин «Grindsted Pektin LC 710» и «Cremodan SE 334» с концентрацией 0,1-0,7%. Динамическую вязкость опытного и контрольного образцов оценивали с применением вискозиметра Brookfield RV при варьировании частоты вращения в диапазоне – 10-100 об/мин [2].

Установлено, что при увеличении концентрации стабилизаторов «Grindsted Pektin LC 710» и «Cremodan SE 334» с 0,1 до 0,7% при частоте вращения шпинделя 10 об/мин в опытном образце смеси для кисломолочного мороженого, содержащего заквасочную культуру YO-PROX 753 значения динамической вязкости возрастают с 20,6 до 40,3 и с 18,1 до 22,6 мПА·с. В контрольном образце, содержащем заквасочную культуру YF-L812, аналогичные значения динамической вязкости возросли с 10,4 до 30,2 и с 15,1 до 19,5 мПА·с. Дальнейшее увеличение частоты вращения шпинделя до 100 об/мин приводит к повышению аналогичных значений динамической вязкости в диапазонах: 38,1-73,4 и 46,3-48,5, а также 51,4-65,6 и 44,2-46,7

мПА ·с соответственно. Полученные данные свидетельствуют о повышенных значениях динамической вязкости в опытном образце с заквасочной культурой YO-PROX 753, по сравнению с контрольным образцом при аналогичных стабилизаторах и их идентичных концентрациях, что является косвенным свидетельствованием накопления экзополисахаридов в ферментированной кисломолочной смеси.

Важным показателем качества мороженого, как для производителя, так и для потребителя является его сопротивляемость к таянию и сохранение формы [3]. В связи с этим, проводили оценку формоустойчивости кисломолочного мороженого, характеризующей их способность сохранять геометрические размеры при температуре $20\pm 1^\circ\text{C}$. Исследования проводили, отбирая цилиндрическую пробу диаметром 36 мм, высотой 4-5 см и помещая образец на предварительно охлажденную чашку Петри. Подготовленный образец кисломолочного мороженого помещали в термостат с температурой воздушной среды $20\pm 1^\circ\text{C}$ с дальнейшей фиксацией площади образца через равные промежутки времени до заметной потери образцом своих геометрических размеров [4].

В ходе проведения опыта было выявлено, что наименьшими стабилизирующими свойствами обладает образец с добавлением заквасочной культуры YO-PROX 753, следовательно, быстро терял формоустойчивость. Образец с внесением заквасочной культуры YO-PROX 777 имеет более выраженные структурно-механические свойства и лучшие показатели формоустойчивости в процессе хранения при температуре $20\pm 1^\circ\text{C}$.

Литература

1. Пожидаева Е.А., Попов Е.С., Илюшина А.В., Болотова Н.В., Иванова Е.В. Исследование форм связи влаги в творожных продуктах методом дифференциально-сканирующей калориметрии и термогравиметрии // Пищевая промышленность. 2018. № 11. С. 73-77.
2. Голубева Л.В., Смирных А.А., Пожидаева Е.А. Структурно механические характеристики смесей для мягкого мороженого // Вестник международной академии холода. 2009. № 4. С. 45-47.
3. Родионова Н.С., Полянский К.К. Попов Е.С. и др. Низкокалорийные синбиотические замороженные десерты // Молочная промышленность. 2020. № 2. С. 58-60.
4. Голубева Л.В., Пожидаева Е.А. Изучение функционально-технологических свойств сиропа сахарного сорго и его использование в технологии мороженого // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49, № 3. С. 431-437.

ВЛИЯНИЕ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ НА МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СЕЯНЦЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR L.*)

Полякова Л.В.

ФГБУ ВНИИ лесной генетики, селекции и биотехнологии, Россия, г. Воронеж;
Polyakova_lv@mail.ru

Наблюдаемая в последние десятилетия деградация дубовых насаждений в Европе, повышает интерес к микроклональному размножению лучших

(плюсовых) деревьев этого вида. Однако, в связи со слабой морфогенетической активностью побегов взрослых деревьев, основные работы по микроклонированию ведутся с использованием ювенильных семян дуба – 2-7 месяцев. Одним из негативных факторов, свойственных деревьям дуба любого возрастного состояния, является высокая восприимчивость листьев к инфицированию мучнистой росой – МР (). Не приводя к летальному исходу, МР значительно ослабляет деревья за счет снижения активности фотосинтеза, повышения чувствительности к осенним заморозкам и восприимчивости к другим видам инфекции [1].

В разработку методики микроклонального размножения включили предварительное изучение биохимических особенностей устойчивых и восприимчивых к заболеванию растений. В качестве маркерного биохимического признака использовали особенности поведения веществ вторичного обмена, которые тесно связаны не только с защитными функциями, так как относятся к антиоксидантам [2], но могут существенно влиять на ростовую активность [3,4].

Маточные растения предварительно анализировали на содержание белка, хлорофилла, а также гликозидов комплекса флавонолов (ФЛ) (преимущественно кверцитрин) и агликона кверцетина (Кв). Далее проследили влияние флавоноидных структур на ростовую активность эксплантов *in vitro* и *ex vitro*, а также потенциальную устойчивость к мучнистой росе (МР) на основании анализа исходного маточного материала (сеянцы 2-7 мес. возраста, потомство 600-летнего дерева).

Флавоноидные структуры влияют на осевой транспорт ауксинов, что прежде всего сказывается на развитии корневой системы (рис.).

Рисунок показывает, как реально может влиять на ростовую активность эксплантов разный уровень содержания ФЛ в листьях исходного маточного семени. При этом следует учитывать, что в ювенильных сеянцах коэффициент вариации (CV) этих структур очень высокий (около 70 %), что не позволяет ориентироваться в отборе наиболее перспективных для размножения сеянцев только на этот показатель.

Другой особенностью выбора сеянцев для размножения является потенциальная устойчивость к МР. В этом случае также нельзя ориентироваться только на количественные показатели биохимических признаков.

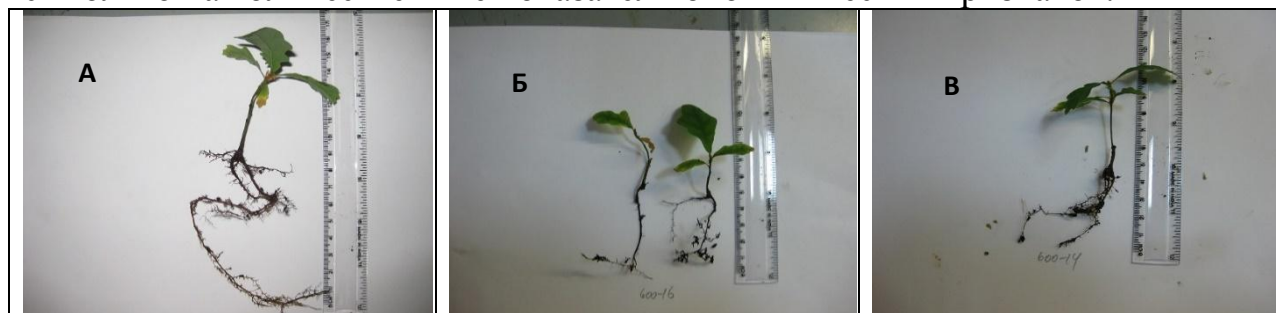


Рис. Развитие корневой системы у эксплантов *ex vitro* (в грунте 5 месяцев), полученных из 4-месячных семян дуба, в листьях которых определено следующее содержание ФЛ: А – № 9 – 0.24%; Б – № 14 – 1.10%; В – № 6 – 0.9%.

Повышение устойчивости деревьев может быть связано с корреляционной структурой признаков, связанных биосинтетически. В листьях дуба такая связь характерна для уровня синтеза хлорофилла (ХЛ) и кверцетина (Кв), который синтезируется в хлоропластах. В 50-л культуре дуба корреляции ХЛ-Кв для деревьев, ослабленных болезнями и суховершинностью (1гр.), были ниже по сравнению со здоровой группой деревьев (2гр.).

Коэффициенты корреляции составили $r=0.378$ (1гр) и $r=0.489^*$ (2гр), каждая группа включала по 15 деревьев. Аналогичные отличия были характерны для исходных для клонирования сеянцев по их устойчивости к МР. Потенциально восприимчивые к МР сеянцы 2-х мес. возраста (инфекция отсутствует, 15 особей) показали корреляцию ХЛ-Кв $r= -0.151$. В 6-ти мес. возрасте (пик заболевания МР), та же группа показала $r= -0.405$.

Устойчивая группа (12 особей) в 2-х мес. возрасте показала $r=0.579^*$, к 6 мес. возрасту корреляция составила $r=0.505^*$.

Следовательно, ослабление особей внешним воздействием может быть связано с нарушением некоторых особенностей метаболизма, затрагивающих вещества первичного (ХЛ) и вторичного (Кв) обмена. В 50-л деревьях отношение уровня ХЛ к синтезируемому Кв (ХЛ:Кв) в листьях здоровых деревьев было на 11% выше, чем в листьях суховершинных.

В листьях 2 мес. сеянцев, оказавшихся устойчивыми к МР, соотношение ХЛ: Кв оказалось на 5% выше, чем в группе восприимчивых. То есть, оптимизация отбора 2-3-мес. сеянцев дуба (потенциально устойчивых к инфекции) для последующего микроклонирования может быть ориентирована на повышенный уровень ХЛ в листьях и пониженный Кв после определения средних значений этих показателей для всей выборки (популяции).

Существенным недостатком микроклонирования сеянцев в условиях *in vitro* является освещение помещений для выращивания эксплантов. Волновой спектр ламп дневного света практически не содержит УФ с длиной волны 280-290 нм. Как правило, не учитывается, что ряд важных компонентов вторичного обмена – вещества структуры катехинов (Кт) и проантоцианидов (ПА) – наиболее активные антиоксиданты растительной клетки – для синтеза используют именно этот диапазон УФ-Б радиации.

Наши эксперименты показали, что при выращивании сеянцев дуба в лабораторном помещении листья не синтезируют эти группы веществ [1], а 1.5-летние гибриды дуба в теплицах при высоте 1.5-2.0 м содержат в 2-3 раза меньше КТ, чем полевые культуры.

Литература

1. Полякова Л.В., Литвиненко В.И. // Бюлл. ГНБС. 2016. № 121. С. 24-32.
2. Agati G., Azzarello E., Pollastri S., Tattini M. // Plant Science. 2012. V. 196. P. 67-76.
3. Brown L., Rashotte A., Murphy A., Normanly J., Tague B., Peer W., Taiz L., Muday G. // Plant Physiol., 2001. V. 126. P. 524-535.
4. Gatti E., Sgarbi E. // ISHS Acta Horticulturae 1083: VIII International Symposium on in Vitro Culture and Horticultural Breeding. 10.17660/ActaHortic.2015/1083.38.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ БИОКОРРЕКТОРОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ТЕРРИНОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Попова Н.Н., Писклюкова Ю.Н.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия, Воронеж, smagin@bk.ru.

В настоящее время доказано огромное значение для здоровья населения жирового компонента продуктов питания, который определяется количеством и соотношением полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) – биологической эффективностью [1]. Недостаток ПНЖК в рационах питания, представленных ω -3 и ω -6 кислотами, необходимо компенсировать. Актуальным является исследование источников незаменимых жирных кислот и создание с их использованием продуктов повышенной пищевой ценности [2]. Перспективно расширение ассортимента этих продуктов за счет рубленых изделий из мяса различных видов сельскохозяйственных животных, птицы, а также рыбы.

В качестве объектов исследования выбраны террины из мяса птицы (куриного филе). При выборе источников ПНЖК, был проанализирован химический состав, в частности жирнокислотный, различных видов сырья растительного происхождения. Особое внимание было уделено содержанию и соотношению омега-6 и омега-3 кислот, а также наличию природных антиоксидантов, предотвращающих процессы окисления жиров. Ингредиентами, повышающими содержание ПНЖК в терринах из птицы выбраны жмых кедровых орехов и семена льна.

При определении оптимальной концентрации вносимого растительного сырья в продукт учитывали суточные нормы потребления омега-3 и омега-6 жирных кислот, которые составляют 0,8-1,6 г/сутки и 8-10 г/сутки, соответственно [2, 3]. При этом учитывали, что не должно нарушаться рекомендуемое соотношение кислот семейств ω -6: ω -3, которое составляет 5-10:1 [3, 4]. Важным критерием при создании продуктов функционального назначения является то, что содержание обогащающего компонента в готовом изделии должно покрывать не менее 20 и не более 50 % от суточной потребности в данном веществе. Таким образом, интервалы варьирования источников ПНЖК получены расчетным путем при условии обычного уровня употребления продуктов, входящих в состав терринов из птицы.

Для окончательного определения оптимального количества вводимых в рецептуры жмыха кедровых орехов и семян льна проводили исследования функционально-технологических свойств фаршей и оценивали органолептические показатели готовых изделий с разным количеством растительных компонентов. Для разработанных терринов были рассчитаны химический состав, жирнокислотный состав, энергетическая ценность, биологическая ценность и биологическая эффективность. В качестве контрольного образца использовали террины, приготовленные без добавления источников ПНЖК.

На основе исследованных критериев экспериментально установлено, что оптимальное количество вводимых биологически эффективных ингредиентов составляет 1,25 % для жмыха кедровых орехов и 0,25 % для семян льна к массе основного сырья.

Разработанные продукты имеют достаточно сбалансированный химический состав. По содержанию и соотношению ПНЖК омега-3 и омега-6 террины отвечают установленным критериям. Введение в рецептуру терринов жмыха кедровых орехов и семян льна оптимизируется также аминокислотный состав, возрастают показатели биологической ценности. Разработанные террины из птицы можно рекомендовать как для широкого круга потребителей, так и для использования в диетическом, детском питании (в том числе, в рационах низкоуглеводных диет). Разработанные террины позволят расширить ассортимент рубленых изделий из мяса птицы (курицы) функциональной направленности.

Литература

1. Донскова Л.А., Беляев Н.М., Лейберова Н.В. Жирнокислотный состав липидов как показатель функционального назначения продуктов из мяса птицы: теоретические и практические аспекты. // Индустрия питания. – 2018. № 1. С. 5 – 9.
2. Попова Н.Н., Столбовских Л.И. Разработка рыбных рубленых полуфабрикатов сбалансированного жирнокислотного состава. // Сервис в России и за рубежом. – 2013. № 5 (43). С. 30 – 37.
3. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации 2.3.1.2432 -08 от 18.12.2008. – М., 2008. – 41 с.
4. Основы рационального питания. Учебное пособие / Н.Н. Попова – Воронеж: ВГУИТ, 2013 – 112 с.

КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ Mn^{2+} И Ni^{2+} С АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ: ВЛИЯНИЕ НА КАРДИОРЕСПИРАТОРНУЮ СИСТЕМУ

Раваева М.Ю.¹, Чуян Е.Н.¹, Миронюк И.С.¹, Черетаев И.В.¹,
Ибрагимова Э.И.¹, Бирюкова Е.А.¹

1 – ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Россия, г. Симферополь

Исследование посвящено изучению влияния новосинтезированных соединений ацетилсалициловой кислоты (АСК) с металлами: ацетилсалицилата Mn^{2+} ($ACMn^{2+}$) и ацетилсалицилата Ni^{2+} ($ACNi^{2+}$) в дозах 5 мг/кг и 10 мг/кг на основные показатели кардиореспираторной системы крыс.

Все исследования на животных проводились в соответствии с принципами, изложенными в директиве 2010/63/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского Союза от 22.09.2010 г. о защите животных, используемых в научных целях.

Синтез, исследование состава, строения и свойств координационных соединений ацетилсалицилатов никеля ($ACNi^{2+}$) и марганца ($ACMn^{2+}$) прово-

дидись на кафедре общей и органической химии Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского под руководством проф. Гусева А.Н.

Исследование биологического действия АСК, $АСNi^{2+}$ и $АСMn^{2+}$ проводилось при их внутрибрюшинном введении (объем 0,2 мл) крысам в дозах 5 мг/кг и 10 мг/кг. Для этого крысы были разделены на 7 групп (по 10 крыс в каждой). Биоскрининг ацетилсалицилатов проводился через 20 минут после внутрибрюшинного введения в указанных концентрациях, поскольку в этот период наблюдается максимальная концентрация АСК в крови [6]. При этом у животных всех групп регистрировали следующие показатели: частоту сердечных сокращений (ЧСС), частоту дыхания (ЧД), систолическое (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД).

АД, ЧСС и ЧД у крыс регистрировали с помощью системы NIBP200A («BiopacSystems, Inc.», США). АД и ЧСС фиксировалось с хвостовой артерии путем наложения манжеты на основание хвоста. Для записи ЧД датчик фиксировался на область грудной клетки. При регистрации показателей животные помещались в индивидуальный пенал и переносились в камеру Biopac с постоянной поддерживаемой температурой $33^{\circ}C$ для создания комфортных условий для животного. Запись и обработка данных производилась на компьютере с помощью программы «Acq Knowledge 4.2 for MP150».

В ходе исследования установлено, что у животных контрольной группы при введении физраствора достоверных изменений показателей кардиореспираторной системы не зарегистрировано. В то же время, при введении АСК в дозе 5 мг/кг наблюдалось достоверное снижение ЧСС на 12% ($p \leq 0,05$), однако при увеличении вводимой дозы до 10 мг/кг снижение ЧСС было менее значительным – на 8 % ($p \leq 0,05$).

Реакция КРС на введение координационных соединений $АСNi^{2+}$ и $АСMn^{2+}$ отличалась от таковой на введение АСК.

Наиболее выраженные изменения показателей КРС наблюдались у крыс на фоне введения $АСMn^{2+}$. Так, введение $АСMn^{2+}$ в дозе 5 мг/кг привело в отличие от АСК к достоверному увеличению ЧСС на 5 % ($p \leq 0,05$). Кроме этого наблюдалось достоверное увеличение ДАД – на 5 % ($p \leq 0,05$) и ЧД – на 15% ($p \leq 0,05$) относительно значений в контрольной группе животных.

Увеличение дозы $АСMn^{2+}$ до 10 мг/кг привело также к увеличению ЧСС на 7% ($p \leq 0,05$), однако, в отличие от $АСMn^{2+}$ в дозе 5 мг/кг произошло снижение ЧД на 14% ($p \leq 0,05$) относительно значений в контрольной группе животных. Остальные показатели достоверно не изменялись.

При введении $АСNi^{2+}$ в дозе 5 мг/кг происходило снижение ЧД на 15,1% ($p \leq 0,05$) по сравнению с таковым в контрольной группе животных, а при увеличении дозы этого соединения до 10 мг/кг направленность реакции КРС животных на введение $АСNi^{2+}$ сохранилась идентичной таковой при введении дозы 5 мг/кг: ЧД снижалась на 14% ($p \leq 0,05$) по сравнению с таковым в контрольной группе животных. Остальные показатели достоверно не изменялись.

Таким образом, внутрибрюшинное введение АСК и ацетилсалицилатов Mn^{2+} и Ni^{2+} приводило к изменениям функционирования кардиореспиратор-

ной системы лабораторных животных. АСК оказывал брадикардический эффект во всех исследованных дозах. Включение в состав молекулы АСК металла Ni^{2+} приводило к появлению брадипноэ, однако нивелировало брадикардический эффект. Наиболее значимый эффект оказывало введение Mn^{2+} в молекулу АСК, что (в дозе 5 мг/кг) выражалось в стимуляции КРС: увеличивались ДАД, ЧСС и ЧД, однако в дозе 10 мг/кг тахикардия незначительно усиливалась, а тахипноэ сменялось на брадипноэ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-33-70142»

АДСОРБЕНТЫ ИЗ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

Раздобарин А.Е., Везенцев А.И., Нгуен Д. Т., Зуев Н.П., Нестерова Л.Л.

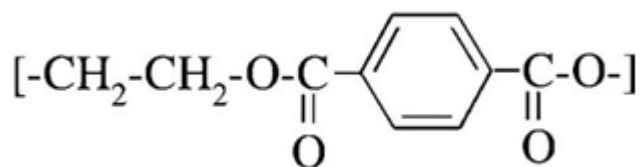
Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород, Razd888@yandex.ru

Вопрос об утилизации твёрдых бытовых отходов, особенно материалов на основе полиэтилентерефталата (ПЭТ) остро стоит в современном обществе. Проблема утилизации ПЭТ тары заключается в ее высокой химической и биологической устойчивости, что приводит к быстрому росту накопления мусора. Переработка материалов из полиэтилентерефталата в продукцию приводит к тому, что она вновь поступает как твёрдые бытовые отходы, что на самом деле не уменьшает возрастающий объём отходов, а создаёт лишь иллюзию их утилизации. В качестве одного из способов утилизации предлагается осуществлять пиролиз мусора с последующим использованием полученных материалов в качестве адсорбентов для очистки сточных вод.

Целью данной работы является синтез адсорбционноактивного материала на основе углерода, полученного в процессе пиролиза пластиковой тары на основе ПЭТ. Основными задачами являлось установление вещественного (химического, минералогического и гранулометрического) состава и адсорбционных свойств полученного продукта по отношению к ионам железа (III), что весьма актуально для Белгородской области.

Получение адсорбентов пиролизом ПЭТ.

Полиэтилентерефталат представляет собой вид пластика, используемый как материал, из которого изготавливают пластиковые ёмкости для различной продукции, благодаря своей практичности и дешевизне. Химическая формула полиэтилентерефталата:



Нарезанные образцы материалов из ПЭТ загружали в калометрическую бомбу, которую закрывали и помещали в лабораторную муфельную печь марки UMEGA с газоотводной системой. Образцы, полученные пиролизом, имели чёрный цвет и характерный запах. Они были измельчены и просеяны через сито с размером ячеек 0,16 мм.

Исследование гранулометрического состава.

Образец исследуемого объекта массой 1-5 г помещали в модуль для диспергирования. Исследование проводили методом лазерного анализа, в результате которого установлен средний размер частиц – 78,17 мкм.

Исследование адсорбции ионов железа (III) продуктами пиролиза ПЭТ.

Известная качественная реакция на ионы железа (III) с роданидом, используется в фотометрическом анализе, на основании способности ионов Fe^{3+} создавать цветные роданидные комплексы. Для построения изотермы адсорбции использовали растворы с концентрацией ионов железа (III) 0,07; 0,10; 0,14; 0,17 ммоль/л приготовленные из стандартного раствора, объёмом в 50 мл. В указанный модельный раствор помещали адсорбент массой 0,5 г и проводили адсорбцию в течение 6 часов при температуре 21 °С. После выдержки заданного времени растворы фильтровали через фильтр “синяя лента”. 40 мл отфильтрованного раствора отбирали пипеткой и переносили в мерную колбу на 50 мл, добавляли 2,5 мл 10 об. % тиоционата калия, 2 капли концентрированной азотной кислоты, доводили до метки дистиллированной водой и определяли оптическую плотность. Концентрацию ионов железа(III) вычисляли по уравнению регрессии из градуировочного графика. Расчёт адсорбционной ёмкости проводили по формуле $A = \frac{C_и - C_к}{m} \cdot V$, в которой $C_и$ и $C_к$ – исходная и конечная концентрация иона металла в растворе, ммоль/л; V – объём раствора, л; m – навеска адсорбента, г.

После 24 часового взаимодействия продуктов пиролиза ПЭТ с модельным раствором концентрация ионов железа(III) снизилась с 5 мг/л до 0,56 мг/л, что не удовлетворяет требованиям о предельно допустимой концентрации. Для снижения концентрации ионов железа (III) до предельно допустимой было решено изменить соотношение сорбат: сорбент, в пользу массы сорбента, увеличив её в 2 раза. Адсорбция ионов железа (III) в течение 24 часов с массой адсорбента 2 г позволила снизить концентрацию ионов железа (III) с 5 до 0,293 мг/л, что соответствует требованиям значений ПДК.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ АЛИМЕНТАРНОЙ КОРРЕКЦИИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА ОРГАНИЗМА

Родионова Н.С.¹, Попов Е.С.¹, Родионова Н.А.¹, Родионов А.А.¹, Сыромятников М.Ю.², Ефременко И.А.¹

1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия, Воронеж, e_s_popov@mail.ru

2 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Россия, Воронеж, syromyatnikov@bio.vsu.ru

Жизнедеятельность организма сопровождается энергозатратами, при этом эффективность извлечения организмом энергии в процессе обменных реакций зависит не только от состава и качества пищи, поступающей в организм, но и от слаженности действия множества систем организма: сбалансированности уровня физических нагрузок, режима релаксации и отдыха, психоэмоционального фона, свойств и качества микробиома [1]. Проведены исследования по алиментарной коррекции липидного обмена при употреблении биоактивных нутриентов – 6,5 г масла из зародышей пшеницы и их комбинации в составе эмульсии с 10 г биомассы консорциума бифидобактерий (*Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*) с содержанием активных клеток не менее 10^9 КОЕ/г. Масло зародышей пшеницы – извлеченная из зародыша методом холодного прессования липидная составляющая, свободная от белков, углеводов, водорастворимых витаминов и других макро – и микроэлементов, с содержанием не менее 1,5-8,0 мг/100 поликозанола, 180-200 мг/100 г витамина Е, 0,0005-0,001 мг/100 г каротиноидов, 60-65 % ПНЖК-кислот [2]. Пробиотическая микрофлора выполняет ведущую роль в процессе активации клеток иммунной системы, поддерживает кишечный гомеостаз, численность и состав микрофлоры а также ее функциональную активность во всех отделах пищеварительного тракта, что является прерогативой физиологического состояния здорового организма. Кратковременные отклонения функциональной активности микрофлоры кишечника расцениваются с позиций реактивных состояний, более длительные изменения качественного и количественного состава микроорганизмов определяют, как «дисбактериоз» [3].

Нарушения липидного обмена, выражаются в изменениях биохимических показателей крови: общего холестерина, холестерина ЛПВП, холестерина ЛПНП, концентрации триглицеридов, коэффициента атерогенности. Данные биохимические показатели крови были использованы в качестве группы индикаторов оценки биокорректирующего действия исследуемых биокорректоров.

Добровольцы из числа преподавателей и студентов ВУЗа в возрасте от 16 до 65 лет ежедневно употребляли не зависимо от приема пищи в течение 30 дней исследуемые биокорректоры. Анализ полученных данных проводили по 3-м возрастным группам: 16-24, 25-44 и 45-65 лет. Показатели липидного

обмена участников эксперимента контролировали до начала и после 30 дней приема исследуемых пищевых форм. Анализ крови проводился аппаратным автоматическим методом, с помощью анализатора Cobas 6000 («F. Hoffmann-La Roche Ltd», Швейцария). Кровь отбирали из локтевой вены не менее чем через 12 ч после последнего приема пищи.

В результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что наиболее эффективным антиатеросклеротическим эффектом обладает масло из зародышей пшеницы, в среднем по всем возрастным группам снижение уровня общего холестерина составило 6,4%, повышение концентрации ЛПВП – 13,7%, понижение концентрации ЛПНП – 11,3%, снижение концентрации триглицеридов – 17,1%, снижение коэффициента атерогенности – 22,6% соответственно. Оценка совместного действия на показатели липидного обмена биомассы пробиотических микроорганизмов в комплексе с исследуемыми биокорректорами показала наличие синергетического эффекта. Эффективность масла зародышей пшеницы возросла по снижению уровня общего холестерина на 1,9%, повышению концентрации ЛПВП на 8,2%, снижению концентрации ЛПНП на 2,5%, снижению концентрации триглицеридов на 5,7%, снижению коэффициента атерогенности на 6,3%.

Анализ полученных данных показал, что совместное действие пробиотических микроорганизмов и масла зародышей пшеницы обеспечивает более значимое повышение эффективности нутриентной коррекции липидного обмена организма. Полученные результаты коррелируют с множеством клинических испытаний посвященных оценке действия пробиотических продуктов на метаболит человека, в том числе при совместном приеме с лекарственными формами и биокорректорами.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (соглашение 19-76-10023).

Литература

1. Mohammed Farugue A. Ganoderma lucidum: persuasive biologically active constituents and their health endorsement // *Biomedicine and Pharmacotherapy*. 2018. Vol. 107, P. 507-519.
2. Родионова Н.С., Попов Е.С., Пожидаева Е.А., Колесникова Т.Н. Функциональные композиции биокорректирующего действия на основе продуктов глубокой переработки растительного сырья // *Пищевая промышленность*. 2017. № 6. С. 50-54.
3. Вишняков А.Б., Родионова Н.С., Исаев А.В., Попов Е.С., Белокурова Е.В., Родионова Н.А., Интересова Е.А. Питание. Энергия. Энтропия : монография. Воронеж. Воронеж. гос. ун-т. инж. технол. 2020. 214 с.

ОЦЕНКА МАРКЕТИНГОВОГО И ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СИНБИОТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ БИОКОРРЕКТОРАМИ

Родионова Н.С., Щетилина И.П., Родионов А.А.,
Русанова М.А., Мануковская М.В., Разинкова Т.А.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Россия, Воронеж,
Irina.Shchetilina@mail.ru

В условиях сервисной экономики важным этапом создания нового функционального продукта и выведения на рынок является прогнозирование его маркетингового, инновационного потенциала и востребованности.

В ходе маркетинговых исследований были сформулированы и реализованы следующие задачи:

- конкретизация отношения потенциальных потребителей к новым синбиотическим продуктам для здорового питания, содержащим растительные биологически активные композиции;

- оценка перспективности реализации разработанных продуктов в сегменте HoReCa;

- выявление основных социально-демографических характеристик и предпочтений целевой группы в отношении синбиотических продуктов с композициями биоактивных растительных компонентов (КБРК);

- построение модели формирования цены на синбиотические продукты с КБРК и блюда с их использованием [1, 2].

Синбиотические кисломолочные продукты с КБРК повышенной функциональности, рекомендуются для предприятий, организующих питание для школьников, спортсменов, студентов, санаторно-профилактических и лечебных учреждений, для работников промышленных предприятий с неблагоприятными условиями труда, для профилактики и коррекции нарушений биоценоза, повышения иммунитета, профилактики онкологических заболеваний [3].

Разработанные продукты содержат высоко активные консорциумы лакто- и бифидобактерий: «Иммунолакт-нова», «Бифиликс-нова», «Лактиналь-нова», «БиоМатрикс-нова». В качестве пребиотических пищевых добавок, формирующих дополнительные функциональные свойства пробиотических продуктов, содержащих консорциумы перечисленных пробиотических микроорганизмов, в состав предлагаемых продуктов могут быть дополнительно введены БАД «Витазар», «Флавоцен», «Фларабин», «Селексен», «Инулин», «Йодказеин» и их композиции, обеспечивающие дополнительное иммуномодулирующие, антиоксидантные, пребиотические, витаминизирующие свойства.

Концентрация пробиотических микроорганизмов не менее $10^8 - 10^9$ КОЕ/мл, что обеспечивает высокую концентрацию метаболитов, образующихся в результате кислотного гидролиза пробиотических бактерий в желуд-

ке (99 % от их начального содержания) и сохранения высокой доли активных форм при выходе из желудка (10^7 КОЕ/мл).

Важнейшим этапом плановой работы на предприятиях является определение величины затрат на производство и реализацию единицы продукции каждого вида. Данный расчет служит основой для установления проектной оптовой цены продукции и эффективности ее выработки.

Разработан бизнес-план по производству синбиотических кисломолочных продуктов с КБРК, в условиях Научно-производственного комплекса ФГБОУ «ВГУИТ». Подобрано промышленное оборудование требуемой производительности. Рассчитано количество ППС и фонд заработной платы, расход сырья, вспомогательных материалов, энергопотребления и амортизации основных фондов. На основании рассчитанных показателей определена плановая выручка от реализации продукции (179040,76 тыс. р. в год) и плановая прибыль (89520,38 тыс. р. в год). Основные финансово-экономические показатели доказывают экономическую целесообразность внедрения разработанных технологий в производственную деятельность: при объеме продукции около 988 тонн в год экономический эффект от реализации предлагаемых технологических решений составит 90 тыс. р. на 1 т выпускаемой продукции. Срок окупаемости капитальных вложений составит 10 месяцев [4].

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что производство синбиотических продуктов с композицией растительных биологических активных компонентов в сегменте NoReCa перспективно и экономически эффективно. Выведение на рынок синбиотических продуктов, обогащенных растительными композициями, имеет важное социальное значение для поддержания здоровья и превенции заболеваний населения в условиях ухудшения экологической ситуации, наличия психо-эмоциональных дисбалансов, ускоряющегося темпа жизни жителей городов.

Литература

1. Захаренко С.М., Суворов А.Н. Антибиотики, пробиотики, пребиотики: друзья или враги? // *Consilium Medicum*. 2009. № 8 (11). С. 47–51.
2. Дармов И.В., Лундовских И.А., Гаврилов К.Е., Чичерин И.Ю., Погорельский И.П. Пробиотики: вектор развития // *Практическая медицина*. 2012. № 3 (58). С. 180–188.
3. Родионова Н.С., Щетилина И.П., Разинкова Т.А., Карапузова И.А. Анализ рынка пробиотических продуктов: преимущества и тенденции // *Экономика и предпринимательство*. 2018. № 7 (96). С. 1153-1160.
4. Родионов А.А. Новые синбиотические пищевые продукты с использованием активированных композиций отечественного растительного сырья // *Диссертация канд. техн. наук*: 05.18.07. ФГБОУ ВО «ВГУИТ». 2018. 275 с.

АДСОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ОТ ИОНОВ ХРОМА(VI)

Рыбарчук О.В., Дударев Д.И., Драгунский А.В., Дударев В.И.

Иркутский национальный исследовательский технический университет, Россия, Иркутск,
e-mail:vdudarev@mail.ru

В водных растворах природного и техногенного происхождения хром может находиться в различном ионном и агрегатном состоянии, в зависимости от температуры, состава растворов и значений кислотности среды. Растворенные формы представляют собой главным образом комплексные ионы, наиболее часто в виде прочных цианидного, оксалатного или аква-комплексов или в соединениях с аминокислотами, гуминовыми или фульвокислотами. Наиболее распространены в природных водах соединения хрома, в которых он находится в степени окисления +3 и +6. Присутствие хрома в природных водах обусловлено составом пород, через которые проходит вода: он обнаруживается в местах месторождений хромсодержащих руд, окисленных хромо-никелевых руд. Соединения хрома в водные объекты поступают также со сточными водами техногенного происхождения из цехов хромирования и хроматирования.

Хром принадлежит к числу канцерогенных элементов. Повышенное его содержание оказывает специфическое действие на сердечно-сосудистую систему. Он способен вызывать респираторные заболевания. Считается, что свободные ионы хрома (VI) более токсичны, чем его комплексные соединения. Шестивалентный хром поражает желудочно-кишечный тракт, кровеносную систему, дыхательные пути, почки. В речных незагрязненных и слабозагрязненных водах концентрация хрома колеблется обычно от 0,8 до 10 мкг/дм³; в загрязненных она составляет несколько десятков микрограммов в 1 дм³. В подземных водах, омывающих хромсодержащие горные породы, концентрация хрома иногда возрастает до 20 мг/дм³. Предельно допустимая концентрация хрома (VI) в воде водоемов рыбохозяйственного назначения составляет 0,05 мг/л.

Одним из эффективных способов извлечения ионов хрома (VI) из водных растворов является сорбционный, с использованием углеродных адсорбентов. Нами изучена возможность такой очистки углеродными адсорбентами, подвергнутыми различному модифицированию. Модифицирование путем создания на поверхности кислородсодержащих функциональных группировок придает им новые сорбционные свойства. Исследование выполняли с углеродными адсорбентами, полученным из ископаемых каменных углей. Адсорбенты уже содержат в своей структуре небольшое количество поверхностных кислородсодержащих функциональных групп, таких как карбоксильные, фенольные, карбонильные, хинонные и др., которые образуются при карбонизации и активации. В процессах сорбции они являются функционально-активными и способны присоединять ионы металлов. Исходные образцы адсорбента модифицировали окислительной обработкой с помощью

азотной кислоты Модифицирование исходных образцов проводили в статических условиях в течение фиксированного времени.

В слабокислой среде сорбция ионов хрома (VI) исходным сорбентом мала и составляет 0,025 ммоль/г. В нейтральной среде модифицированный адсорбент сорбирует около 0,0054 ммоль/г. Сорбционное извлечение хрома (VI) резко возрастает в сильно-кислой среде при pH 1,2 – 1,4. Предельная сорбционная емкость модифицированного адсорбента по хрому (VI) равна 1,32 ммоль/г.

Схематически процесс сорбции можно представить в следующем виде. Для ионов хрома (VI) в растворах возможно образование комплексных изополикислот состава $H_2(CrO_n(CrO_4)_m)$, где $n=1-4$; $m=0-3$; $n+m=4$. В сильно кислой среде ионы хрома (VI) находятся, как правило, в виде димера $Cr_2O_7^{2-}$. В сорбционном процессе может участвовать каждая из этих частиц, однако сорбируемым ионом является анион $Cr_2O_7^{2-}$. Процесс сорбции осуществляется за счет химической реакции анионного обмена, в котором участвуют карбоксильные и гидроксильные функциональные группы адсорбента. Происходит процесс замещения в функциональных группах, закрепленных на углеродной поверхности с выделением гидроксильных групп. Помимо ионообменного взаимодействия закрепление ионов хрома (VI) на углеродной поверхности осуществляется и за счет образования координационных связей с поверхностью адсорбента ($\pi-d$ взаимодействие). Акцепторами выступают свободные d -орбитали сорбируемого металла, а донорами – π -электроны, расположенные на поверхности адсорбента. Вероятно, возможность образования поверхностных комплексов, содержащих координационные связи ионов металла с кислородом, обеспечивает достаточно высокую прочность комплексов и селективность очистки водных растворов от ионов хрома (VI). Таким образом, окислительная обработка адсорбентов обнаруживает повышенную способность к селективному поглощению ионов хрома (VI) из водных растворов.

Углеродные адсорбенты использовали для очистки сточных вод действующего промышленного предприятия. Результаты показали высокую эффективность и экономичность очистки производственных водных растворов от хрома (VI).

Работа выполнена в соответствии с Планом Научного совета РАН по физической химии. Регистрационный номер 18-03-460-09.

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЦЕРИЙСОДЕРЖАЩИХ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ

Рыльцова И.Г., Головин С.Н., Япрынец М.Н., Лебедева О.Е.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, ryltsova@bsu.edu.ru

В последние годы возрос интерес к слоистым двойным гидроксидам (СДГ), содержащим редкоземельные элементы в своей структуре. С одной

стороны, этот интерес обусловлен универсальностью свойств СДГ, связанных во многом с их структурными особенностями. СДГ обладают двумерной структурой, состоящей из металлгидроксидных слоев, и способных к обмену анионов в межслоевом пространстве [1]. С другой стороны, соединения редкоземельных элементов проявляют специфические каталитические и фотокаталитические свойства [2].

Одним из уникальных свойств СДГ является высокая ионообменная и сорбционная способность, что делает их перспективными сорбентами для очистки воды от загрязняющих веществ различной природы: неорганических анионов и катионов тяжелых металлов, пестицидов, красителей и т.д. [3]. Ведение редкоземельных элементов в структуру слоистых гидроксидов может привести к генерации уникальных свойств полученного материала, например, способности к каталитической регенерации отработанных сорбентов

Данное исследование направлено на изучение сорбционных свойств $M^{2+}AlCe$ -СДГ (M^{2+} – Ni или Co), полученных методом соосаждения компонентов из раствора с последующей гидротермальной обработкой.

Кинетические кривые сорбции красителя из раствора конго красного ($C_0=0.0514$ мМ) на исследуемых образцах СДГ, представленные на рис.1, имеют сходный вид и различаются лишь количеством адсорбированного вещества к моменту достижения сорбционного равновесия.

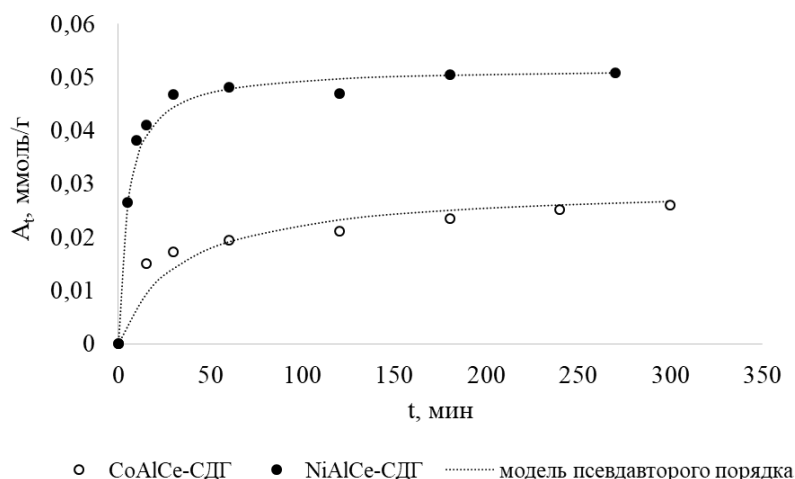


Рис. 1. Кинетические кривые сорбции конго красного на СДГ

Для образца NiAlCe-СДГ равновесие было достигнуто приблизительно за 3 часа, для образца CoAlCe-СДГ – приблизительно за 5 часов эксперимента. Анализ кинетических кривых показал, что сорбция конго красного на СДГ описывается кинетическим уравнением псевд второго порядка Хо и Маккея ($R^2>0.99$), что позволяет говорить о преобладании вклада хемосорбции в скорость процесса.

На рис.2 представлены изотермы сорбции конго красного на СДГ. По виду изотермы сорбции можно отнести к типу L (классификация по Гильсу). Этот тип свидетельствует о высокой степени сродства между поверхностью адсорбента и молекулами красителя. На изотермах сорбции можно видеть перегиб при равновесной концентрации выше 0,04 ммоль/л. Это может быть обусловлено переориентацией адсорбированных частиц относительно по-

верхности сорбента или говорить о том, что краситель адсорбируется на поверхности в форме больших агрегатов.

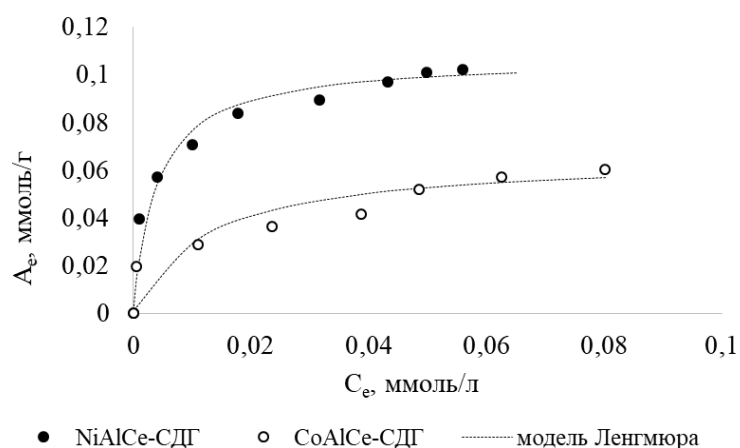


Рис. 2. Изотермы сорбции красителя конго красного на СДГ

Как следует из представленных данных, сорбционная емкость образца NiAlCe-СДГ превышает сорбционную способность CoAlCe-СДГ приблизительно в 1,7 раза. Анализ экспериментальных данных показал, что сорбция красителя конго красного хорошо описывается моделью Ленгмюра для образца NiAlCe-СДГ ($R^2=0.995$). Несколько хуже данная модель подходит для описания сорбции на CoAlCe-СДГ ($R^2=0.939$)

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 18-43-310011 р_а.

Литература

1. Cavani F. et al. //Catal. Today. 1991. V.11. P.173
2. Гурин В.С., Бобкова Н.М., Трусова Е.Е. // Химия в интересах устойчивого развития. 2015. Т.23. С. 25-31
3. Rojas R. Hydroxides: Synthesis, Types and Applications. Ed.: A. Calixto Carillo and D. Analiz Griego. 2012. P. 39-71

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СОРБЕНТОВ, КАК ФАКТОР КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ

Северин А.П.

Инжиниринговый центр Белгородского государственного национального исследовательского университета (НИУ «БелГУ»), город Белгород, e-mail: severin@bsu.edu.ru

В современном мире делается особый акцент на рациональном природопользовании, на применении малоотходных и безотходных производств [1]. В данном контексте особое внимание привлекает загрязнение поверхностных вод, происходящее вследствие нерационального использования водных ресурсов с нарушением экологических требований; сброса в водные объекты неочищенных и недостаточно очищенных промышленных и коммунальных сточных вод; технологических аварий, связанных с разливом нефти,

а также поступления с поверхностным стоком загрязняющих веществ из сельскохозяйственных угодий.

Химическая промышленность в настоящее время предлагает широкий набор природных и синтетических сорбционных материалов, однако каждый из них имеет ограниченную область применения, а также как определенные преимущества, так и недостатки.

Поэтому с учетом вышеизложенного, особую актуальность, теоретическую и практическую значимость на текущий момент приобретают инновационные технологии в производстве сорбентов, открывающие широкие возможности для повышения качества жизни и здоровья людей.

Большой интерес вызывает разработка и использование материалов на основе циркония (IV) оксигидроксида в качестве сорбентов для очистки воды, что связано с его низкой токсичностью, амфолитными свойствами, высокой удельной поверхностью и реакционной способностью [2]. Улучшить потребительские свойства таких сорбентов позволяет их модификации оксигидроксидами алюминия (III) и других металлов (Mn (II, IV), Fe (II, III) и т.д.). При этом для производства указанных сорбентов особую значимость приобретает инновационная технология, которая базируется на золь-методе.

Золь-гель метод получения сорбентов на основе циркония (IV) и алюминия (III) оксигидроксидами дает возможность:

- получить наноструктурированные сорбенты;
- исключить использование вяжущих веществ для получения сферических гранул и загрязнения сорбента продуктами разложения вяжущих веществ;
- упростить стадии гранулирования и дальнейшей обработки сорбентов.

Также особый акцент необходимо сделать на том, что перспективной инновационной технологией в отношении экологизации и безотходной переработки является использование сорбентов из твердых растительных отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности, основными компонентами которых являются целлюлоза и лигнин, связанные в биополимерные комплексы. Такие материалы имеют низкую фибриллизованную структуру, невысокую пористость и небольшое количество свободных функциональных групп [3].

В качестве примера использования данной технологии можно привести способ получения сорбента, который предполагает дробление скорлупы орехов до кусков размером 1x1,5 см, с последующим импрегнированием и обработкой до образования сорбционной углеродной поверхности. Операции импрегнирования и обработки скорлупы зачастую объединяют и осуществляют сначала способом выдержки ее в растворе концентрированной HCl в течение 15-30 ч, затем после промывки водой до нейтрального pH выдерживают скорлупу в 33% NaOH в течение 2-2,5 ч и в завершении промывают до нейтрального pH, измельчают и сушат при температуре 100 C°. Сочетание операций импрегнирования и обработки позволяет повысить эффективность импрегнирования, смягчить процесс карбонизации и снизить энергозатраты [3].

Сегодня также особое значение приобретает применение сорбентов с высокой селективностью к экотоксикантам, в частности радионуклидам, и с уникальными магнитными свойствами, которые предоставляют возможность

разделения жидкой и твердой фаз магнитной сепарацией, что гарантирует экологическую целесообразность их применения в процессах очистки вод, поскольку при этом существенно уменьшаются объемы шламов водоочистки, и, соответственно, потенциальное вторичное загрязнение окружающей среды, а также повышается безопасность работы персонала, особенно в случае изъятия радиоактивных загрязнений.

Литература

1. Савеленко В.М. Основные направления, критерии и уровни экологизации производства // Экономика и предпринимательство. 2020. №1(114). С. 1015-1019.
2. Li, Renyuan Improving atmospheric water production yield: Enabling multiple water harvesting cycles with nano sorbent // Nano energy. 2020. Volume 67.
3. Ковальская Я.Б. Гранулированный сорбционный материал на основе целлюлозы для извлечения серебра из тиоцианатных растворов // Перспективные материалы. 2019. №6. С. 68-74.

ВЛИЯНИЕ ЖОМА СТЕВИИ НА ОРГАНИЗМ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ И ДИНАМИКУ РУБЦОВОЙ МИКРОФЛОРЫ

Семенов С.Н.¹, Аристов А.В.¹, Зуев Н.П.¹, Круть У.А.², Зуева Е.Е.³

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1», Россия, г. Воронеж, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

3 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, e-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Для сохранения здоровья и реализации биолого-продуктивного потенциала лактирующих коров необходимо обеспечить нормальное функционирование системы и состав кормов, а также антиоксидантной защиты организма [1]. Причем молочная продуктивность и качество молока зависят от особенностей рубцового метаболизма, на процесс которого существенное влияние оказывают добавки в рационы кормовых антиоксидантов. Мы исследовали основные параметры рубцового содержимого животных, которые участвовали в эксперименте. В первой, опытной группе, коровам к основному рациону добавляли 3 кг отходов переработки стевии (жом). Вторая группа служила контролем и получала обычный рацион без добавления жома стевии.

Показатели рубцовой жидкости в I опытной группе были следующими: 65 % проб имели органолептические параметры (цвет, запах и консистенция), соответствующие физиологической норме. Количество образцов с несвойственными характеристиками в I опытной группе было до 35 %. В последствие наметилась тенденция, согласно которой процент органолептически благо-

получной рубцовой жидкости вырос до 85 %, то есть почти на 20 % по отношению к первоначальным данным (фон).

Согласно полученным нами данным в I опытной группе уже ко 2 периоду исследований статистически достоверно по отношению к фоновым показателям ($P < 0,01$) увеличилась численность простейших с $203,9 \pm 4,64$ до $239,2 \pm 1,99$ тыс./мл, что в процентном отношении составило 14,8 %. Затем этот показатель был на том же уровне, а к концу 4 исследования было отмечено незначительное снижение показателя до $232,1 \pm 4,6$ тыс./мл. В целом, по сравнению с фоновыми значениями, количество инфузорий в рубцовом содержимом коров (опытная группа I), получавших кормовую добавку из стебле-лиственной массы стевии, на момент окончания исследований возросло на 12,1%.

Процентное возрастание количества инфузорий в рубцовом содержимом коров I опытной группы было выше, чем у коров II контрольной группы ко 2 периоду исследований.

В отношении контрольной группы отмечались незначительные колебания искомой величины, не имевшие диагностического значения.

При оценке характера бактериального пейзажа I опытной группы намечалось увеличение показателей с фоновых $4,18 \pm 1,15$ до $4,54 \pm 1,01$ млрд./мл к концу 4 исследования, что составило 7,9 %.

Для нормального протекания процессов рубцового пищеварения требуется постоянное поддержание стабильных экологических и биохимических условий в нём. Большинство микроорганизмов и простейших рубца оптимально функционируют при рН содержимого от 6,5 – 7,2 [18].

Полученные нами данные указывают на наличие характерных для жвачных показателей рН рубцового содержимого I опытной группы, так и в контрольной группе. При этом колебания внутри групп на разных временных промежутках были статистически недостоверны и не выходили за физиологически обусловленные рамки.

У животных, получавших с рационом предложенную нами кормовую добавку (жом стевии; опытная группа I), активность микроорганизмов рубцового содержимого повысилась (снизилось время обесцвечивания метиленового синего в рубцовом содержимом), начиная с 1-го и до 4-го исследования на 16,7 %. Анализ значений, характеризующих количество летучих жирных кислот, показал заметный рост этого показателя с первоначальных $93,4 \pm 1,40$ до максимального в $110,6 \pm 5,25$ мМ/л ($P < 0,001$) ко 2 исследованию у животных I опытной группы, что составило 15,6 %, а затем было отмечено незначительное снижение к 4 исследованию.

Полученные нами данные в опытной группе указывают на прямую зависимость между увеличением процента крупнореснитчатых инфузорий и снижением мелкореснитчатых.

В контрольной группе данные показатели не имели заметных различий и находились почти на одном уровне на протяжении всего эксперимента.

Литература

1. External and internal faktorsto improve te guality external and internal factors to improve the quality and environmental safety of milkian // Zuev N.P. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Voronezh

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Семенюк С.П., Мячикова Н.И.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, myachikova@bsu.edu.ru

В соответствии с ГОСТ 31985-2013 «Услуги общественного питания. Термины и определения» «мучное кулинарное изделие – кулинарное изделие заданной формы из теста, с различными начинками или без них» [1]. Мучные кулинарные изделия занимают особое место в питании населения России, они входят в ежедневный пищевой рацион подавляющего большинства потребителей, являясь одним из главных источников энергии и пищевых веществ.

Разработка технологий мучных кулинарных изделий, содержащих значительное количество биологически ценных веществ, – незаменимых аминокислот, пищевых волокон, витаминов, антиоксидантов, эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот, является одним из возможных путей улучшения структуры питания населения страны. Потенциальными источниками этих веществ может служить льняная мука.

Льняная мука богата клетчаткой (до 30%), полиненасыщенными жирными кислотами (ω -3 и ω -6), растительным белком (до 50%), витаминами В₁, В₂, В₆, фолиевой кислотой, антиоксидантами (лигнаны), а также микроэлементами (калий, кальций, магний, фосфора) [2].

В льняной муке по сравнению с пшеничной мукой высшего сорта значительно более высокое содержание белка (до 36%), жира (ω -3, ω -6 полиненасыщенные жирные кислоты), минеральных веществ, в том числе кальция (в 15 раз), калия (в 5 раз), фосфора (в 6,1 раза), магния (в 23 раза). Содержание пищевых волокон в льняной муке составляет 33,7%, что в 6-8 раз превышает содержание данного компонента в муке пшеничной высшего сорта. Пищевые волокна в льняной муке представляют собой оболочки клеток семян, состоят из полисахаридов, крахмалов и лигнинов [3].

При производстве мучных кулинарных изделий льняную муку необходимо добавлять в количестве 10-20% от общего количества пшеничной муки. При добавлении льняной муки изменяются органолептические и физико-химические свойства мучных кулинарных изделий. Они приобретают приятный коричневый оттенок, с характерным вкусом и запахом льняной муки. Добавление льняной муки повышает содержание влаги. Это связано с тем, что льняная мука содержит большое количество пищевых волокон. Раство-

римые пищевые волокна (пектины, камеди, слизи, декстраны, гемицеллюлоза) способны впитывать воду, набухать и образовывать гелеобразную массу, что увеличивает качество готовой продукции и их срок хранения.

При добавлении большего количества льняной муки ухудшаются органолептические и физико-химические свойства изделий.

Таким образом, добавление льняной муки в производство мучных кулинарных изделий повышает пищевую ценность изделия. Главным образом, это достигается за счет увеличения количества пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, основных микроэлементов и витаминов, что позволяет рекомендовать изделия с добавлением льняной муки в качестве диетического питания для людей, страдающих ожирением, заболеваниями сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и др.

Литература

1. ГОСТ 31985-2013. Услуги общественного питания. Термины и определения. Москва. Стандартинформ, 2014. 12 с.
2. Зубцов В.А. Льняное семя, его состав и свойства // Журнал российского научного общества им. Д.И. Менделеева. 2002. № 2. С. 14-16.
3. Дудкин М.С. Пищевые волокна. Киев. Урожай, 1988. 152 с.

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ (РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ)

Семченко И.В., Коханова М.А., Болтенко Ю.А

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород, Semchenko@bsu.edu.ru, kokhanovamarusa@gmail.com, boltenko@bsu.edu.ru

В условиях современного развития индустрия питания является одной из значимых, прибыльных отраслей системы сервиса в мировой экономике. Потребительская активность населения, массовость использования услуг event-мероприятий, пропаганда культуры питания вне дома в средствах массовой информации, современный ритм и стиль жизни людей, а также развитие туризма и мобильности населения привели к увеличению числа предприятий общественного питания в России за последние годы.

По данным международной картографической компании 2GIS, в конце декабря 2018 года количество заведений общественного питания составило 116 тыс., хотя в начале 2017 года, по данным Росстата, этот параметр едва равнялся 80 тыс. (в статистику вошли все форматы общепита – от классических ресторанов до доставки готовых блюд) [1]. Денежный оборот отечественных предприятий общественного питания за январь-май 2019 года составил 627,3 млрд. рублей, что на 5,8% больше по сравнению с аналогичным периодом 2018 года [2]. Данные показатели являются подтверждением популяризации сферы общественного питания в России. Поэтому использование инновационных технологий в данной отрасли является основополагающим

знаком эффективности производства, качества предлагаемой продукции и услуг, конкурентоспособности на рынке.

Инновационная политика в сфере общественного питания должна быть направлена на внедрение и повышение эффективности использования достижений научно-технического прогресса, ориентированных не только на получение дохода, но и на развитие предприятия, формирование новых услуг, видов деятельности и в целом отрасли. В настоящее время существует реальная потребность в обновлении существующих и создании новых технологий, как для технологического процесса общественного питания, так и для системы обслуживания клиентов с учетом мирового опыта, активизацию процессов коммерциализации научных разработок. С точки зрения экономического развития данной отрасли на региональном рынке существует недостаток внедрения инновационных технологий в систему общественного питания, что снижает потенциал развития рыночных отношений и стагнирует рынок.

Мировой опыт показывает, что внедрение инновационных технологий в процесс обслуживания потребителей на предприятиях общепита влияет на увеличение покупательской активности и на узнаваемость бренда за счет удовлетворения актуальных потребностей клиентов (возможность заказать еду навынос, предзаказ по телефону или мобильному приложению, оплата заказа через интернет). Популяризируется использование интерактивных сенсорных столов для выбора и заказа блюд («KioCafe»), голографических меню («Kentucky Fried Chicken»), роботов и дронов во время обслуживания (ресторан-бар «Timbre»), розничной торговли продукции (ритейлинг), персонализации гостей через мобильные приложения [3]. Применение данных технологий показывает, что в современное время недостаточно просто соответствовать стандартным критериям общепита – необходимо следовать трендам в области технических и информационных разработок.

К современным технологиям обслуживания на предприятиях общепита Белгородской области относят следующее: система кейтеринга («Кейтеринг Белогорья», «Европит»), заказ продукции быстрого питания из автомобиля или система Face to Face (KFC Авто, Burger King), приготовление блюд при посетителях на открытой кухне («La Bellissimo»), круглосуточная доставка еды на дом («Sushi FishKa», «Comedy Cafe»), фудтраки («Гастромобиль»), доставка блюд и продукции рациона правильного питания («Академия здорового питания»), фреш-бары («КофеТочка», «Караколь»). Данные формы обслуживания обеспечивают удовлетворение разнообразных потребностей посетителей, а также увеличивают потенциальную целевую аудиторию предприятия. Однако, в рассматриваемом регионе количество предприятий-«передовиков» значительно меньше числа заведений, использующих устоявшиеся методы обслуживания. Только 12% заведений в области используют современные способы обслуживания посетителей.

Сложность внедрения новых технологий на предприятии общепита в Белгородской области связана с «дороговизной» затрат на внедрение и реализацию инноваций, «удобностью» использования старых технологий, низкой компетентностью персонала, применением подробных технических кар-

ты для отслеживания всех рабочих процессов в заведении. Важной причиной отставания отрасли в регионе от мировых трендов обслуживания является отсутствие высокого спроса потребителей на инновационные технологии и нестабильная экономическая платежеспособность населения.

Таким образом, важнейшим условием роста качества обслуживания в индустрии общепита является внедрение инновационных технологий.

Литература

1. Официальный сайт международная картографическая компании 2GIS [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://blog.2gis.ru/eda-i-napitki> (дата обращения: 07.09.2019).
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gks.ru/> (дата обращения: 08.09.2019).
3. Интернет-портал для малого бизнеса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.business.ru> (дата обращения: 08.09.2019).

ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННОЙ КУЛЬТУРЫ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА HYPERICACEAE

Семыкина В.В., Маслова Е.В., Глодик Т.В, Черных В.А.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, valeria.semikina@yandex.ru, maslova@bsu.edu.ru, gtania98@mail.ru,

Зверобой продырявленный или обыкновенный (*Hypericum perforatum* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Hypericaceae. Трава растения содержит дубильные вещества (около 12%), флавоноиды, эфирное масло, смолы и витамин С, а также каротин (провитамин А).

Чаще всего зверобой используют как лекарственное средство при болезнях пищеварительного тракта. Настои и отвары растения обладают спазмолитической, антидепрессивной, гиполипидемической, ранозаживляющей активностью, а также противовоспалительным, антибактериальным и противогрибковым эффектом [1].

В настоящее время одним из перспективных направлений биотехнологии является поиск новых возобновляемых источников растительного сырья и использования для этого инновационных биотехнологий, как источника промышленного производства и достижения с помощью них максимального выхода целевого компонента [2]. Культура клеток и тканей растений в условиях *in vitro* – альтернатива для получения растительного сырья для промышленных целей [3].

Целью нашей работы является получение изолированной культуры в условиях *in vitro* *Hypericum perforatum* L.

Методы исследования включали в себя сбор растительного объекта, приготовление синтетических агаризованных питательных сред; стерилизацию растительных объектов различными стерилизаторами, создание асептических условий; получение, стерильных проростков; статистическую обра-

ботку полученных данных. В качестве растительных эксплантов выступали собранные в летний период семена *H. perforatum*.

В ходе эксперимента была испытана эффективность стерилизации дезинфицирующими препаратами: лизоформин 3%, 5%; белизна 15%, 7%; биоцид 3%, 5%, 10%; перекись водорода 36%, 18%, 9%; и сулема 0,1%.

Влияние режимов стерилизации на получение стерильных эксплантов видов *H. perforatum*, а также жизнеспособность семян отражены в таблице 1.

Исходя из табличных данных табл.1 очевидно, что для вида *H. perforatum* с учетом жизнеспособности растительных эксплантов наиболее эффективными стерилизующими агентами являются белизна 15% и 7%, перекись 18%, самым оптимальным стерилизатором является сулейма 0,1%, так как она показала наибольшую всхожесть семян.

Таблица 1 – Влияние режимов стерилизации на получение стерильных и жизнеспособных эксплантов вида *Hypericum perforatum* L.

Стерилизующий агент	Количество стерильных эксплантов, %	Количество жизнеспособных эксплантов, %
Лизоформин 3%	33,3±2,99	0
Лизоформин 5%	66,6±5,99	0
Белизна 15%	13,3±1.19	6,66 ±0,59
Белизна 7%	26,6±2,69	13,3±1,19
Биоцид 3%	66,6±5,99	0
Биоцид 5%	26,6±2,69	0
Биоцид 10%	33,3±2,99	0
Перекись 36%	66,6±5,99	0
Перекись 18%	86,6±7,78	3,33± 0,29
Перекись 9%	83,3±7,48	0
Сулема 0,1%	53,3±4,79	20±1,79

Таким образом, нами были подобраны наиболее эффективные стерилизующие агенты и проведены работы по введению в культуру *in vitro* *H. perforatum* с целью дальнейшего получения клеточной культуры-продуцента данного вида.

Литература

1. Решетников В.Н., Спиридович Е.В., Носов А.М. Биотехнология растений и перспективы ее развития // Физиология растений и генетика. 2014. Т. 46, №1. С. 3–18.
2. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология растений. – М.: Наука, 1964. – 272 с.
3. Мокшин Е.В., Лукаткин А.С. Культура клеток и тканей растений. – М.: Нобель Пресс, 2013. – 106 с;

ОЦЕНКА СКОРОСТИ РОСТА *RHODOTORULA SP.* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РОСТОВОГО СУБСТРАТА

Сенченков В.Ю., Ляховченко Н.С., Мягков Д.А.,
Батлуцкая И.В., Сиротин А.А., Соляникова И.П.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, vladiksenchencov@gmail.com

Из сточных вод Белгородской области выделен аборигенный штамм пигментообразующего гриба рода *Rhodotorula sp.* FZPM (B) 7.1. Данный штамм характеризуется следующими морфолого-биохимическими и культуральными свойствами [1]: при росте на плотных средах дрожжи имеют округлую форму, размер клеток 4-7 мкм в диаметре, содержащие включения, колонии штамма имеют округлую форму, средний размер 1-2 мм в диаметре, пастообразную, слизистую консистенцию, желто-оранжевый цвет колоний, не сбрасывает, но ассимилирует большинство углеводов, обладает уреазной активностью. Целью работы была оценка скорости роста в зависимости от используемого ростового субстрата

В условиях *in vitro* проведено сравнительное изучение удельной скорости роста штамма дрожжей *Rhodotorula sp.* FZPM (B) 7.1 на жидких ростовых субстратах, представляющих из себя минеральные среды, содержащие хлорид натрия, калий фосфорнокислый 2-замещенный в определенных концентрациях, с добавлением в них различных источников питания – глюкозу, сахарозу, лактозу, крахмал, карбоксиметилцеллюлозу, лигнин. В качестве инокулята была использована трехсуточная культура штамма FZPM (B) 7.1, суспендированная в пробирке в стерильной воде до значения оптической плотности 0,5 [3]. Культивирование проводилось в стандартных условиях при температуре 25-27⁰С в течение 14 дней с ежедневным отбором аликвот питательных сред сравнения и биомасс дрожжей для измерения оптической плотности при длине волны 600 нм.

Полученные значения оптической плотности были применены для расчета удельной скорости роста общей биомассы дрожжей, статистической значимости различия результатов (критерий Стьюдента) [4]. Также было рассчитано время удвоения клеток.

Литература

1. Бабьева, И.П. Методы выделения и идентификации дрожжей / И.П. Бабьева, В.И. Голубев. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 120 с.
2. Ручай, Н.С. Технология микробного синтеза: электронный курс лекций для студентов специальности 1-48 02 01 «Биотехнология» / Н.С. Ручай, И.А. Гребенчикова. – Минск: БГТУ, 2014. – 167 с.
3. Нетрусов, А.И. Микробиология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – 3-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 352 с.
4. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336 с: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ПРЕПАРАТЫ НА ИХ ОСНОВЕ С АНТИМИКРОБНОЙ И ПРОТИВОВИРУСНОЙ АКТИВНОСТЬЮ, РАЗРАБОТАННЫЕ В ВИЛАР

Сидельников Н.И.^{1,2}, Мизина П.Г.¹

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (ФГБНУ ВИЛАР), Россия, г. Москва, e-mail vilarnii@mail.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород

Здоровье человека является той драгоценностью, которая дороже любого богатства. И как только наступает дисбаланс в организме человека – начинаются поиски тех средств, которые снова приведут человека к гармонии и ощущению здоровья. Таких средств в настоящее время существует множество, но одними из первых, используемых человеком с момента зарождения жизни на земле, являются растения. Они не потеряли своей актуальности до настоящего времени.

ВИЛАР за свой 89-летний период работы с растениями, накопил уникальный опыт и знания о них, как источников лекарственных и профилактических средств с разнонаправленной фармакологической активностью [1]. Учитывая складывающиеся в настоящее время эпидемиологическую ситуацию с вирусной инфекцией, и переросшую (по определению ВОЗ) в глобальную проблему человечества – микробную резистентность бактерий к лекарствам, необходимо затронуть именно эти позиции в работе нашего института.

Изучение растений и создание на их основе лекарственных препаратов с иммуностимулирующим, противовирусным, антимикробным, гепатопротекторным действием является одними из приоритетных научных направлений ВИЛАР, в связи с тем, что в случае заражения бактериальной или вирусной инфекцией – поддержки требуют и иммунная система, и многие внутренние органы, в том числе и самый главный детоксицирующий орган – печень. Преимущество наших препаратов в том, что, обладая широким спектром фармакологической активности, они малотоксичны, не оказывают тех побочных эффектов, которые свойственны препаратам синтетического происхождения. А для антимикробных препаратов – еще и то, что они не вызывают антимикробной резистентности, что существенно отличает их от синтетических антибиотиков. Все эти препараты созданы либо из суммарных экстрактов, либо очищенных комплексов биологически активных веществ, либо индивидуальных веществ, выделенных нашими учеными из растений. Растительные объекты для скрининговых исследований поступают, как правило, из дикорастущей флоры [2], которые привозят из ежегодных экспедиций научные сотрудники, но промышленный выпуск любого растительного препарата невозможен без наличия стабильной сырьевой базы. ВИЛАР для этих целей разрабатывает агротехнологии, создает новые высокопродуктивные, устойчивые к различным неблагоприятным факторам, сорта, лекарственных культур, которые можно выращивать в различ-

ных зонах Российской Федерации в качестве сырья для производства лекарственных препаратов. Такими примерами являются: эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* Moench.) (сорта «Южанка», «Северянка») – (иммуностимулирующие препараты «Эстифан», «Эхинацея ВИЛАР»); облепиха крушиновидная (*Hippophaë rhamnoides* L.) – (противовирусный препарат «Гипорамин»); копеечник альпийский (*Hedysarum alpinum* L.) – (противовирусный препарат «Алпизарин»); леспедеца копеечниковая (*Lespedeza hedysaroides* (Pall.) Kitag) – (противовирусный препарат «Хелепин»); десмодиум канадский (*Desmodium canadensis* L.) – (противовирусный препарат «Хелепин Д»); маклея сердцевидная (*Macleaya cordata* (Willd) R. Br.) (антимикробный препарат «Сангвиритрин»); бархат амурский и бархат Лавалля (*Phellodendron amurense* var. *lavallei* (Dode) Sprague) – (гепатопротективный и противовирусный препарат «Флакозид»); расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) (сорта «Самарянка», «Старт») – (гепатопротективный препарат «Силимар»); ноготки лекарственные (*Calendula officinalis* L.) (сорта «Золотое море», «Райский сад»); ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla* L.) (сорта «Подмосковная», «Сибирская бизаболольная»); тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) (сорт «Васюринский») – все три растения являются источниками комплексного антимикробного и иммуностимулирующего препарата «Ротокан».

Сейчас многие из уже созданных препаратов проходят дополнительные исследования на противовирусную и антимикробную активность для расширения показаний их применения.

На разных этапах разработки в настоящее время находятся и новые лекарственные средства из софоры японской, змееголовника молдавского, дурнишника обыкновенного, кубышки желтой и многих других.

Литература

1. Вичканова С.А., Колхир В.К., Сокольская Т.А., Воскобойникова И.В., Быков В.А. // Лекарственные средства из растений – М., 2009. – 432 с.
2. Атлас лекарственных растений России /Под общ. ред. академика В.А. Быкова. – М.: Изд-во мед. лит., 2006. – 350 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕРАФИНИРОВАННОГО САФЛОРОВОГО МАСЛА ПОСЛЕ АДСОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКИ

Симакова И.В.¹, Перкель Р.Л.², Жексембаев А.В.¹, Перерва А.В.¹

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ), Россия, Саратов, simakovaiv@yandex.ru

2 – Петербургский политехнический университет имени Петра Великого, Высшая школа биотехнологий и пищевых технологий, Россия, Санкт-Петербург

Технология производства нерафинированных масел холодного отжима ограничивается только пассивной фильтрацией. Однако процессы окисления

начинаются еще на стадии хранения в семенах масличных культур, особенно это касается культур, богатых полиненасыщенными жирными кислотами, таких как лен, рыжик, сафлор, рапс. Наиболее экономичным способом очистки таких масел от продуктов окисления является адсорбционная обработка [1-3].

Целью работы является исследования некоторых показателей нерафинированного сафлорового масла после адсорбционной очистки с применением наноструктурированного адсорбента.

Объектом исследования явилось масло сафлоровое, полученное из семян сафлора красильного (*Carthamus tinctorius* L) сорта Астраханский 747, произведённого на предприятии ООО «Экспорт Поволжье», г. Саратов путём холодного прессования.

Методы исследования: массовую долю фосфолипидов определяли по методам, указанным в Руководстве по методам исследования ВНИИЖ, 1982 – с. 51. Определение массовой доли фосфора в растительных маслах фотометрическим методом. Перекисное число определяли йодометрически по ГОСТ Р 51487-99 и по реакции с солями двухвалентного железа.

В таблице 1 представлены показатели исходного сафлорового масла и образцов масла, обработанных различными количествами исходного и дополнительно активированного адсорбента.

Как следует из приведенных данных, обработка адсорбентом приводит к снижению перекисного числа обрабатываемого масла на 6,4-18,8 % в зависимости от концентрации адсорбента по отношению к маслу. По результатам определения содержания фосфолипидов можно судит о том, что адсорбент проявляет определенную активность по отношению к сопутствующим веществам сафлорового масла.

Таблица 1 – Показатели исходного сафлорового масла и образцов масла, обработанных различными количествами исходного и дополнительно активированного адсорбента

Наименование показателя	Исходное масло (декабрь 2017 г.)	Масло после обработки исходным адсорбентом, %			Масло после обработки активированным адсорбентом, %		
		1,0	2,0	5,0	1,0	2,0	5,0
Перекисное число, ммоль/кг	66,4	62,1	55,6	53,9	61,0	59,9	58,3
Массовая доля фосфолипидов, %	3,16	3,23	2,65	2,57	3,25	3,29	2,72

Полученные данные необходимо использовать при разработке технологического режима очистки сафлорового масла.

Литература

1. Везенцев А.И., Воловичева Н.А. Вещественный состав и сорбционные характеристики монтмориллонит содержащих глин // Сорбционные и хроматографические процессы. 2007. Т.7. Вып. 4. С. 639-643.
2. Proctor A., Jain Vishal Production of CLA Rich Soy Oil. Abstracts of World Conference and Exhibition on Oilseed and Vegetable Oil Utilization. 14-16 August 2006. Istanbul. Turkey. P. 9.
3. Симакова И.В. Научные и прикладные аспекты обеспечения безопасности продукции быстрого питания. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Орел, 2015.

ПИЩЕВАЯ КОМБИНАТОРИКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕГИДРИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

**Симакова И.В., Стрижевская В.Н., Носачева Н.П.,
Павленкова М.В.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», Россия, Саратов, simakovaiv@yandex.ru

Одним из основных направлений в области здорового питания является производство продуктов, сохраняющих свойства сырьевых компонентов в неизменном виде и в максимальном объеме восполняющих недостаточность пищевых веществ [1]. Наиболее перспективным является применение принципов пищевой комбинаторики [2, 3] и создание продуктов, имеющих поликомпонентный состав и содержащих в себе эссенциальные компоненты, преимущественно в концентрированном виде.

Целью настоящей работы является разработка оптимальных композиций дегидрированных продуктов для здорового питания с применением принципов пищевой комбинаторики.

Для обоснования выбранных объектов исследования, ранее был проведен анализ нутрициологического потенциала растительного сырья Саратовской области.

В качестве объектов исследования разработаны два вида снековых продуктов преимущественно из регионального растительного сырья Саратовской области (по 3 композиции в каждом виде):

- первый вид снека состоит из компонентов мякоти тыквы, моркови, черной смородины и апельсина с цедрой;
- второй вид снека состоит из компонентов плодов томата, лука репчатого, петрушки зелень, укропа, базилика, кориандра.

Пищевую ценность производили расчетным методом – расчет пищевой ценности осуществлялся по таблицам химического состава и на основе данных рекомендаций по употреблению витаминов для мужчин и женщин (2-й группы интенсивности труда).

Анализ витаминов и биологически активных веществ (флавоноидов) проводили методом обращеннофазовой ВЭЖХ на хроматографе Dionex Ulti-

mate 3000 («Thermo Scientific», США) с использованием колонки Luna 5u C18(2) 100A, 5 мкм 4,6 мм × 150 мм («Phenomenex», США), серийный номер 125617-12. Детектирование осуществлялось при следующих длинах волн: А, Е – 265 нм.

Полученный материал обработан на персональном компьютере с использованием программ Stat Plus и Microsoft Excel.

Были сконструированы два вида разрабатываемых снеков (шесть наиболее оптимальных по составу композиций, отличающихся долевыми соотношениями каждого из компонентов). В расчете прогнозируемой пищевой ценности учитывали массу продукта после дегидратации. Подбор адаптогенного растительного сырья, расчет приемлемых соотношений позволил прогнозировать восполнение потребности организма человека по следующим веществам: витамина А от 15,65 до 89% от суточной нормы, витамин К от 43,9% до 109,77%, нативные пищевые волокна от 6,37% до 32,65% от рекомендуемой суточной нормы, в зависимости от соотношения компонентов в прогнозируемых композициях. Суммарное количество флавоноидов в пересчете на кверцетин для каждого из снеков составляет более 15% от суточной нормы и может варьировать в зависимости от условий произрастания сырья (открытый или закрытый грунт).

Механическая обработка (измельчение компонентов) производилось исходя из способов, позволяющих максимально обеспечить сохранность клетки и избежать потери водорастворимых эссенциальных веществ в процессе измельчения. Перед дегидратацией производилась выдержка композиционной смеси в течение 10-15 минут и формование снеков с подпрессовыванием для обеспечения взаимопроникновения активных веществ через клеточную мембрану. Данный процесс позволяет сохранить индивидуальные органолептические свойства каждого ингредиента композиции по отдельности.

Для дегидратации применялся ступенчатый метод ИК-дегидрирования, обеспечивающий этапное удаление влаги с разной энергией связи.

Исследование содержания витаминов и биофлавоноидов в продукте после дегидратации (80-90% от изначального содержания) доказывают эффективность применения принципов пищевой комбинаторики для создания дегидрированных пищевых систем.

Разработанная технология и применение принципов пищевой комбинаторики при создании оптимальных композиций дегидрированных продуктов позволяют получить системы концентрированных компонентов эссенциальных веществ без изменения нативных свойств.

Литература

1. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, No. 916. Geneva: World Health Organization; 2003.
2. Надточий Л.А. Пищевая комбинаторика: учеб.-метод. пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2016. 76 с.
3. Запорожский Алексей Александрович. Реализация принципов пищевой комбинаторики и обоснование новых биотехнологических решений в технологии продуктов геродиетиче-

ского назначения: диссертация доктора технических наук : 05.18.07, 05.18.04 / Запорожский Алексей Александрович; [Место защиты: Воронеж. гос. технол. акад.].- Краснодар, 2009.- 410 с.: ил. РГБ ОД, 71 10-5/429

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ

**Скогорева А.М.¹, Манжурина О.А.²,
Попова О.В.¹, Зувев Н.П.¹, Круть У.А.³**

1 – ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия, annaskogoreva@mail.ru

2 – ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, Воронеж, Россия

3 – Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

Учитывая широкую распространенность инфекционного ринотрахеита (ИРТ), парагриппа-3 (ПГ-3), вирусной диареи (ВДБС) и респираторно-синтициальной инфекции (РСИ) у телят, в скотоводческих хозяйствах во всем мире совершенствование специфической профилактики вирусозов молодняка является актуальной задачей, поскольку требует тщательного выбора вакцин и зачастую применения иммуномодуляторов [1; 2; 3; 6]. Одним из перспективных препаратов в этом направлении является мирамистин из группы четвертичных аммониевых соединений, хорошо зарекомендовавший себя в ветеринарной практике и характеризующийся низкой токсичностью. Препарат обладает выраженными иммуномодулирующими свойствами, особенно в качестве иммуноадьюванта при использовании с инактивированными вакцинами [4, 5].

Исследования проводились на базе крупного скотоводческого хозяйства Воронежской области, неблагополучного по респираторным инфекциям крупного рогатого скота. В работе были использованы эпизоотологический, клинический, патологоанатомический, иммунологический, гематологический, молекулярно-генетический методы исследований. Для проведения опыта было сформировано 4 группы телят голштино-фризской породы в возрасте 21 день по 20 голов в каждой. Животных 1, 2 и 3-й групп иммунизировали вакциной Хипрабовис-4 (Laboratorios Hipra, S.A. (Испания) в дозе 3 см³ внутримышечно двукратно с интервалом 21 день. Одновременно с вакциной животным 2-й и 3-й групп вводили 0.01% раствор мирамистина (ЗАО Инфамед, Россия) в дозе 2 мл на голову внутримышечно, однократно с первым введением вакцины (2-я группа) и двукратно (3-я группа). Телята 4-й группы являлись интактными. За подопытными животными проводили наблюдение до 180-дневного возраста, учитывая заболеваемость и сохранность молодняка.

Проведенными исследованиями было установлено положительное влияние мирамистина на факторы специфической и неспецифической защи-

ты при одно- и двукратном введении с вакциной. Но наиболее выраженные изменения в динамике иммунологического статуса телят были отмечены у молодняка, привитого с мирамистином двукратно. В указанной группе показатели клеточного иммунитета отличались наиболее высокой активностью: на 70-й день жизни телят общее содержание лимфоцитов выросло на 16.6%, относительное содержание Т-лимфоцитов – на 24%, В-лимфоцитов – на 15.3%, фагоцитарная активность лейкоцитов – на 11.4%, фагоцитарное число – на 6.5%, фагоцитарный индекс – на 20.1% по сравнению с аналогичными показателями у телят, привитых без применения иммуномодулятора. В отношении показателей гуморальной защиты организма наблюдали сходную тенденцию: количество общего белка в этот же срок исследования увеличилось на 4.4%, содержание γ -глобулинов на 22.2%, уровень иммуноглобулинов класса G на 27.9%, БаСК – на 4.0%, ЛаСК – 7.7%, КаСК – 9.9% по отношению к значениям группы, где применялась только вакцина. Применение мирамистина также способствовало повышению титров специфических антител к антигенам вакцины в 1.7-2,2 раза относительно показателей у телят, привитых без иммуномодулятора.

При изучении показателей напряженности эпизоотического процесса было отмечено, что наилучшие результаты были достигнуты при вакцинации молодняка с двукратным применением иммуномодулятора: заболеваемость животных была ниже на 75.0%, длительность болезни на 11 дней, сохранность выше на 45.0% в сравнении с животными интактной группы и была лучше аналогичных показателей животных привитых вакциной на 15.0%; на 3.4 дня; на 10.0% соответственно.

Таким образом, применение мирамистина с вакциной Хипрабовис-4 позволяет управлять эпизоотическим процессом в условиях циркуляции вирусов ИРТ, ПГ-3, ВДБС и РСИ крупного рогатого скота, повышает реактивность животных в более ранние сроки, что в дальнейшем отражается в достижении 100%-ной сохранности животных.

Литература

1. M Carolyn Gates, Roger W Humphry, George J Gunn et al 2014 Not all cows are epidemiologically equal: quantifying the risks of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) transmission through cattle movements *Veterinary Research* **2014** 45:110
2. J. Kirchhoff, S. Uhlenbruck, K. Goris et al 2014 Three viruses of the bovine respiratory disease complex apply different strategies to initiate infection *Veterinary Research* **2014** 45:20
3. Juan Quintero Barbosa, Adriana P. Corredor Figueroa, Sandra S. Salas et al 2019 High prevalence of persistently infected animals from bovine viral diarrhea in Colombian cattle *BMC Veterinary Research* **2019** 15:23
4. Tischer M, Pradel G, Ohlsen K et al. 2012 Quaternary ammonium salts and their antimicrobial potential: targets or nonspecific interactions? *J. Medicinal Chemistry* **7** (1) 22-31
5. A. M. Skogoreva, O. A. Manzhurina, O. V. Popova et al 2020 Improving treatment of subclinical cow mastitis using miramistin antiseptic agent *6th International Conference on Agriproducts processing and Farming. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* **422** (2020) 012079
6. Зуев Н.П., Скогорева А.М., Попова О.В., Зуев С.Н. Профилактика парагриппа-3 крупного рогатого скота В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины и техноло-

гии животноводства Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. 2019. С. 77-78.

АДСОРБЦИОННАЯ ОСУШКА ГАЗОВ

**Скрыпников Н.С., Варлашкин С.В., Везенцев А.И.,
Нгуен Динь Тьен**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), Россия, г. Белгород, nickskrypnikov@gmail.com

Современные технологии сорбции широко используются при поглощении или удалении влаги из жидких и газовых сред, в том числе и для их осушки.

Осушка – процесс удаления паров жидкости из газа, в результате которого понижаются их парциальное давление и температура точки росы.

Осушка сред является одним из важных этапов при создании систем жизнеобеспечения, которые гарантируют безопасность экипажей космических кораблей или личного состава на подводных лодках. Помимо этого, осушка увеличивает срок работы и позволяет поддерживать стабильную работу газовых и жидких сред электронно-оптических и бытовых приборов, а также медицинской техники.

Для поглощения и удаления влаги используются высокопористые и/или массивные гигроскопичные материалы – сорбенты различной природы (например, силикагели, активные угли). Они могут непосредственно применяться не только в порошкообразном, гранулированном, блочном видах, но и входить в состав различных изделий или устройств[1].

В ходе экспериментальной работы были апробированы 6 сорбентов: силикагель, вспученный вермикулит Татарского месторождения (Красноярский Край), глина бентонитовая Кудринского месторождения (Республика Крым), глина бентонитовая Таганского месторождения (Республика Казахстан), нативный и вспученный узбекский вермикулит.

Для исследования активности образцов изучалась кинетика адсорбции водяного пара в зависимости от парциального давления последнего (см. рис.). Для получения заданного парциального давления водяного пара ($p/p_0 = 0,10; 0,30; 0,43; 0,52; 0,72; 0,80; 0,90; 1,00$) использовались сосуды с насыщенными солевыми растворами ($ZnCl_2$, $CaCl_2 \cdot 6H_2O$, $K_2CO_3 \cdot 2H_2O$, $NaHSO_4$, $KNO_3 + NH_4Cl$, $NaCl$, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) и дистиллированной водой.

По полученным результатам установлено, что сорбенты силикагель, глина бентонитовая Кудринского месторождения (Республика Крым) и глина бентонитовая Таганского месторождения (Республика Казахстан), показали лучшие сорбционные свойства воды, чем нативный и вспученный узбекский вермикулит, вспученный вермикулит Татарского месторождения (Красноярского Края).

Максимальное количество адсорбированной воды в большинстве образцах было получено при парциальном давлении $p/p_0 = 0,72$.

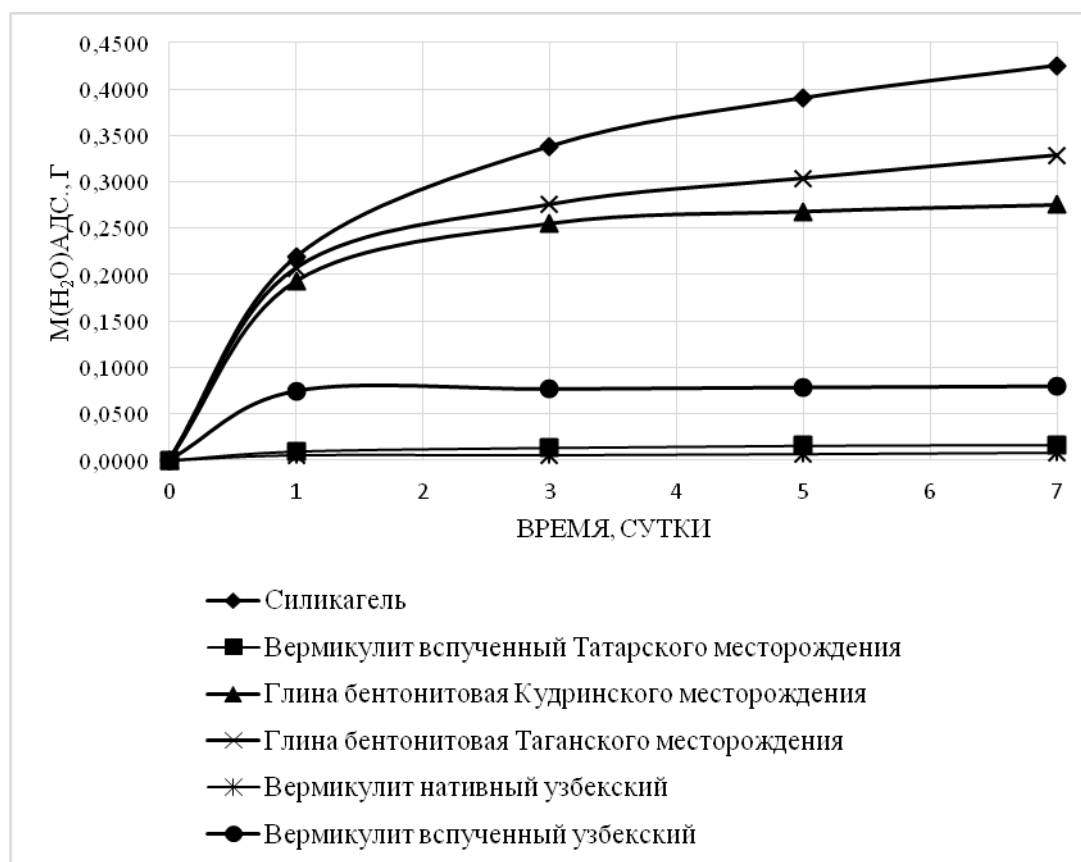


Рис. Адсорбция паров воды при $p/p_0 = 0,72$.

Литература

1. Самонин В.В., Подвязников М.Л., Спиридонова Е.А., Никонова В.Ю. // Сорбционная осушка газовых и жидких сред. СПб.: Наука, 2011. С.138.

РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ КАК ИСТОЧНИК НИЗШИХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ В ПРОЦЕССАХ МЕТАНОГЕНЕЗА

Смальченко Д.Е., Зиновьева А.А., Лебедева О.Е.

ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, dsmalchenko@gmail.com

Процесс получения метана из биологической массы можно разделить на 4 стадии: гидролиз органических макромолекул, ферментация образовавшихся мономеров, анаэробное окисление продуктов ферментации и, собственно, метаногенез [1]. Метаногенез может идти двумя разными путями, осуществляемыми различными группами археобактерий: гидрогенотрофный метаногенез (гидрогенотрофы используют растворенные водород и углекислый газ, образовавшиеся при ферментации) и ацетокластический метаногенез (ацетокластические метаногены декарбоксилируют ацетат), причем именно

последний вносит наибольший вклад в глобальную эмиссию метана в природных системах [2]. По ацетокластическому пути получают до 70% готового метана на биогазовых станциях по всему миру [3].

Природные летучие жирные кислоты (ЛЖК), содержащиеся в субстратах, позволяют ацетокластическим метаногенам начать функционировать, не дожидаясь образования ЛЖК в процессе ферментации субстратов. Искусственное привнесение ЛЖК способно увеличивать выход биометана, однако их чрезмерное количество способно навредить микробиологическому консорциуму. Наибольшее влияние оказывает рН бродильного субстрата: при ацидозе некоторые метаногены, а также бактерии, участвующие в разложении органического сырья, не способны нормально продуцировать, а сильное понижение рН может и вовсе привести к гибели всего микробиологического консорциума.

Следует рассматривать 2 пути искусственного привнесения ЛЖК: добавление в бродильные субстраты короткоцепочечных ЛЖК (метановой или этановой кислоты) и непосредственное добавление растительного сырья, из которого экстрагируются ЛЖК в бродильный субстрат. Ввиду этого важным этапом работы биогазовых установок является предварительный химический анализ используемого сырья с целью определения качественного и количественного состава подвижных форм ЛЖК.

Целью настоящей работы было качественное и количественное определение содержания легко экстрагируемых ЛЖК в растительном сырье после выдерживания в дистиллированной воде в течение 1 суток при комнатной температуре, а также при термостатировании суспензии при 85⁰С в течение 30 минут. В качестве растительного сырья использовали: очистки моркови, очистки картофеля, шелуху семян подсолнечника масличного, шелуху зерен кофе и пустые соцветия («шляпки») подсолнечника масличного. Растительное сырье предварительно измельчали с целью получения частиц размером 1.5-2.0 мм и заливали дистиллированной водой в массовом соотношении 1:10. Качественный и количественный состав экстрагированных ЛЖК определяли газохроматографическим методом. В таблице представлено содержание ЛЖК в растительном сырье в зависимости от способа экстрагирования.

Таблица – Качественный и количественный состав ЛЖК, экстрагированных водой из растительного сырья

Морковь			
30 минут при 85 ⁰ С		24 часа при 25 ⁰ С	
Соединение	С, мг/г	Соединение	С, мг/г
Уксусная кислота	9,55	Уксусная кислота	-
Изо-масляная кислота	0,35	Изо-масляная кислота	-
Шелуха семечек подсолнечника масличного			
30 минут при 85 ⁰ С		24 часа при 25 ⁰ С	
Соединение	С, мг/г	Соединение	С, мг/г
Уксусная кислота	0,55	Уксусная кислота	0,22
Капроновая кислота	0,50	Капроновая кислота	0,48

Картофель			
30 минут при 85 ⁰ С		24 часа при 25 ⁰ С	
Соединение	С, мг/г	Соединение	С, мг/г
Уксусная кислота	2,05	Уксусная кислота	0,05
Шелуха кофе			
30 минут при 85 ⁰ С		24 часа при 25 ⁰ С	
Соединение	С, мг/г	Соединение	С, мг/г
Уксусная кислота	0,15	Уксусная кислота	0,04
Шляпка подсолнечника масличного			
30 минут при 85 ⁰ С		24 часа при 25 ⁰ С	
Соединение	С, мг/г	Соединение	С, мг/г
Уксусная кислота	0,17	Уксусная кислота	-

Можно видеть, что все изученные отходы являются источниками ЛЖК, однако при комнатной температуре ЛЖК легко экстрагируются только из шелухи семян подсолнечника. При 85⁰С ожидаемо экстрагируется большее количество ЛЖК из всех источников; таким образом, для повышения выхода биогаза благоприятно повышение температуры на этапе подготовки сырья.

Литература

1. Enzmann F., Mayer F., Rother M., Holtmann D. Methanogens: biochemical background and biotechnological applications // AMB Express. 2018. Т. 8. Р. 1-22.
2. Deppenmeier U. The unique biochemistry of methanogenesis // Progress in nucleic acid research and molecular biology. 2002. Т. 71. Р. 223.
3. Fournier G. Horizontal gene transfer and the evolution of methanogenic pathways // Horizontal Gene Transfer. Humana Press, 2009. Р. 163-179.

О ВЛИЯНИИ ХРАНЕНИЯ ПРОБ НА ДОСТОВЕРНОСТЬ ИНДИКАТОРОВ ТЕЧЕНИЯ БРОДИЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Смальченко Д.Е.¹, Охримчук Д.П.², Титов Е.Н.¹,
Бредихин В.П.,² Лебедева О.Е.¹**

1 – ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, dsmalchenko@gmail.com

2 – ООО «АльтЭнерго»

Для оценки стабильности протекания броидильного процесса в биогазовых установках контролируют такие параметры как рН, щелочность, количество летучих жирных кислот (ЛЖК), содержание сухого остатка и органического материала и т.д. Однако измерение столь большого количества параметров является трудоемким. Также следует учитывать стоимость данных исследований и удаленность исследовательской лаборатории от работающей биогазовой станции. Идеальной представляется ситуация, когда на работающей биогазовой установке есть химическая лаборатория для отслеживания указанных параметров, так как при длительной транспортировке возможны их изменения, однако лаборатории присутствуют не на каждом биогазовом предприятии или их оснащение не позволяет проводить полный анализ суб-

стратов. Для экспрессной оценки работы биогазовой станции используют параметр FOS/TAC (количество ЛЖК/общий неорганический углерод). Данный метод получил наибольшее распространение в Германии и Италии. Однако некоторые исследователи указывают, что не достаточно ориентироваться только на отношение FOS/TAC, а необходимо учитывать его только как один из параметров оценки эффективности процесса [1].

Целью данной работы было установление влияния способа транспортировки субстратов для анализа на количественное содержание ЛЖК. Использовали три варианта способа транспортировки: при исходной температуре субстрата (38°C), при температуре окружающей среды (25°C) и на льду (0°C). При поступлении субстратов в исследовательскую лабораторию было определено начальное содержание суммы ЛЖК в пробах и в дальнейшем пробы были помещены на хранение при температурах 25°C, 10°C и -30°C. Через промежутки времени анализировали, как меняется суммарное содержание ЛЖК в зависимости от способа хранения.

Начальное суммарное содержание ЛЖК в субстратах составляло 870 мг/дм³.

Для образцов, хранимых в условиях морозильной камеры, сумма ЛЖК менялась следующим образом: 1 сутки – 996 мг/дм³, 2 сутки – 1260 мг/дм³, 3 сутки – 1488 мг/дм³. Увеличение суммарного содержания ЛЖК в течение указанного времени связано с температурным стрессом для микробиологического консорциума – после процесса разморозки и до достижения стандартной температуры микроорганизмы активно поглощали растворенные компоненты и, как следствие, количество ЛЖК увеличивалось.

Для образцов, хранимых при температурах 10°C и 25°C, измерение суммарного содержания ЛЖК в первые сутки вели через каждый час (в течение 3 часов от момента доставки в лабораторию); во вторые и третьи сутки анализ проводили 1 раз.

В таблице представлена динамика изменения суммарного содержания ЛЖК в образцах, хранимых при температурах 10°C и 25°C.

Таблица – Динамика изменения суммарного содержания ЛЖК в субстратах, в зависимости от температуры хранения

Температура хранения, °C	Время, ч				
	1	2	3	24	48
10	776	862	842	805	906
25	766	738	872	659	334
С, мг/дм ³					

Как видно из таблицы, изменения суммарного содержания ЛЖК имеет колебательный характер. Для образцов, хранимых при 10°C, характерно уменьшение суммарного содержания в первые сутки от отбора проб для анализа с последующим повышением суммарного содержания ЛЖК через 2 суток. Повышение содержания связано с тем, что бродильные процессы продолжают идти при таких температурах, в то время как активность метаноген-

ных бактерий практически равняется нулю (образовавшиеся ЛЖК больше не участвуют в процессах метаногенеза).

Для образцов, хранимых при 25°C, прослеживается уменьшение суммы ЛЖК в первые 2 часа с последующим повышением через 3 часа от момента доставки образцов. Через 48 часов от момента доставки образцов содержание суммы ЛЖК снизилось в 2.6 раза от первоначального значения. Это связано с продолжением течения метаногенеза.

Таким образом, наиболее благоприятным способом транспортировки субстратов для химического анализа является вариант заморозки субстратов с последующей единоразовой разморозкой, так как данный вариант позволяет получать достоверные результаты количественного содержания ЛЖК в бродильных субстратах.

Литература

1. Mario A. Rosato. Redimensioning the importance of the VFA/TA (FOS/TAC) method. Bioprocess control AB, 2015

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ *BULBOCODIUM VERSICOLOR* (KER-GAWL.) SPRENG. В ЛАНДШАФТНЫХ КАТЕНАХ ОКСКО-ДОНСКОЙ РАВНИНЫ

Смирнова Е.Б., Занина М.А.

Балашовский институт (филиал) Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского. Россия. 412309, г. Балашов, e-mail: elenaprentam@mail.ru

Флора Саратовской области насчитывает около 2000 видов сосудистых растений. Высокое флористическое богатство области определяется разнообразными природно-климатическими условиями. Главной специфической чертой флоры нашего региона является её пограничный характер, так как половина видов находится на границе своего распространения.

Брандушка разноцветная (*Bulbocodium versicolor*) – ранневесенний, бесстебельный клубне-луковичный эфемероид семейства Melanthiaceae. Встречается в Средиземноморье и на юге Восточной Европы, в бассейне Волги и Дона. Ареал дискретный. *B. versicolor* имеет статус охраны 2 (V) – уязвимый вид в Красной книге Саратовской области, а в КК России охраняется со статусом 2а (вид, сокращающийся в численности в результате нарушения местообитаний). В России *B. versicolor* находится на северо-восточной границе ареала. Исследования ценопопуляций *B. versicolor* проводились в ранневесенний период 2017-2019 гг. (20 марта – 10 апреля) на заливном лугу в окрестностях села Ключи Балашовского района (ЦП 1) и на склонах балки села Хрущевка (ЦП 2) Самойловского района Саратовской области. Район исследования находится в зоне разнотравно-ковыльных степей Окско-Донской равнины. Микрокатены окрестностей данных населенных пунктов объединяют фации, расположенные цепочкой от микроповышения до микро-

западины на надпойменных террасах, балках, заливных лугах. Перепад высот в них не превышает 0,5-1,0 м.

Местообитание ценопопуляции 1 (ЦП 1) находится в пойме Мелика (правого притока реки Хопёр, Донского бассейна). Географические координаты: 51°39'77" с. ш., 43°16'61" в. д. Высота над уровнем моря – 113 м. Антропогенная нагрузка – мясо-молочная ферма КРС, интенсивный выпас, сенокос. Местообитание ценопопуляции 2 (ЦП 2) находится в балке «Волчья», площадь которой 230 га. Географические координаты центра участка: 51° 13' 20" с. ш.; 44° 00' 17" в. д. Балка имеет плоское днище и пологие склоны, занята в основном травянистой мезофитной растительностью а также небольшими кленово-ивово-осиновыми колками. В географическом окружении река Березовая, приток Терсы (правый приток реки Медведица, Донской бассейн). Площадь ценопопуляции 1 (ЦП 1) – 128 м². По сравнению с 2015 г. площадь обитания сократилась на 60 м² [1]. Плотность особей составляет 6 экз. / м² (плотность стояния растений сократилась на 5 экз.). Онтогенетический спектр в ЦП 1 центрированный. Максимум приходится на молодые генеративные особи (35,9 %), чуть меньше виргинильных (33,8 %), доля имматурных растений – 10,4 % и почти столько же проростков – 9,4 %. Тип популяции – нормальная полночленная, по критерию Δ - ω – молодая. По результатам мониторинга соотношение возрастных групп растений сохранилось на уровне обследования 2016 г. Во флористическом окружении *B. versicolor* встречаются такие охраняемые виды, как *Fritillaria meleagris* L. (семейство Liliaceae) – статус охраны 2 (V), уязвимый вид. И *Stemmacantha serratuloides* (Georgi) M. Dittrich. (семейство Asteraceae) – статус охраны 1 (E) – редкое растение [2].

Во флористическом окружении *B. versicolor* в ЦП 2 содоминантом выступает охраняемое со статусом – уязвимый вид растение Саратовской области – *Paeonia tenuifolia* L. (семейство Pionaceae), которое вступает в фазу цветения позже, 30 апреля – 5 мая. *P. tenuifolia* занесён в Красную книгу РФ (2008); включен в Конвенцию европейской дикой природы и природных местообитаний. По склонам балки встречаются *Chamaecytisus ruthenicus* Klaskova. (семейство Fabaceae), *Amygdalus nana* L., *Crataegus volgensis* Pojark. (семейство Rosaceae).

Величина возрастности (Δ) ценопопуляций варьирует от 0,05 (ЦП 2) до 0,16 (ЦП 1), индекс эффективности (ω), на ЦП 1 – 0,17, на ЦП 2 до 0,49. Высокое значение индекса эффективности свидетельствует об устойчивом состоянии ЦП 2.

Таким образом, онтогенетическая структура ценопопуляций *B. versicolor* в изученных ландшафтных катенах Прихоперья неоднородна. Варьирование показателей обусловлено зависимостью от конкретной эколого-фитоценотической обстановки. Необходимо местообитание ценопопуляции 1 взять под охрану и объявить памятниками природы в селе Ключи. Балка «Волчья» является ООПТ регионального значения.

Литература

1. Семенова Н.Ю., Смирнова Е.Б., Семенова Е.А. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.) в Балашовском районе Саратовской области // Проблемы развития науки и образования: теория и практика: Сб. науч. трудов по матер. Межд. науч.-практ. конф. 31 августа 2015 г.: в 3 частях. Часть I. М.: «АР-Консалт», 2015. С. 40-42.
2. Smirnova E.B., Shatakanov B.D., Kabanov S.V. [et al.] Phytocenotic confinement and the structure of coenopopulation of the rare medicinal plant *Stemmacantha serratuloides* (Georgi) M. Dittrich. in the Balashovo municipality of the Saratov region // *Annals of Tropical Medicine & Public Health-Special Issue*. 2018. Vol. 9. Pp. S616-18.

ВИДОВОЙ СОСТАВ КОМПЛЕКСА ЗЕЛЕННЫЕ ЛЯГУШКИ (*PELOPHYLAX ESCULENTUS COMPLEX*) БЕЛГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ДНК-МАРКЕРОВ

Снегин Э. А.¹, Бархатов А.С.¹, Сычев А.А.¹, Снегина Е.А.¹

1 – ФГАОУ ВО НИУ БелГУ НИЦ Геномной селекции, Россия, Белгород, snegin@bsu.edu.ru

Комплекс средневропейских зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus complex*) включает в себя три вида: озерная, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), прудовая, *P. lessonae* (Camerano, 1882), а также съедобная, *P. esculentus* (Linnaeus, 1758) [1]. По данным исследований ряда авторов гибридные лягушки распространены практически на всей территории Европы, данный факт может свидетельствовать об их «эволюционном успехе». Гибриды и родительские особи часто обитают совместно и образуют общие группы размножения, несмотря на отличия в образе жизни [2].

Точная идентификация видов комплекса средневропейских зеленых лягушек затруднительна, гибридные особи часто стирают «границы» родительских видов, но она необходима для решения ряда задач: экологического мониторинга, изучения интродукции и инвазии видов и для выработки стратегии их сохранения [3,4]. Для достоверной идентификации видовой принадлежности *Pelophylax esculentus complex* необходимо применять более точные молекулярно-генетические методы [2, 3].

Цель исследования заключается в достоверной видовой идентификации комплекса средневропейских зеленых лягушек *Pelophylax esculentus complex* на территории Белгородского района.

Сбор материала проводился в летний полевой сезон 2018-19 г.

В качестве образца ткани использовали первые фаланги пальца задней ноги. Молекулярно-генетический анализ проведен НИЦ Геномной селекции «НИУ БелГУ». Определение видовой принадлежности проводилось двумя молекулярно-генетическими маркерами: интрон 1 гена сывороточного альбумина SA-1 яДНК для определения гибридов и криптических форм; фрагмент первой субъединицы гена цитохром оксидазы COI мтДНК для определения материнских линий. Для этого использовали мультиплексную ПЦР-тест систему идентификации видов *Pelophylax esculentus complex* предложенную Ивановым А. Ю. и Ермаковым О.А. [5].

Согласно проведенному молекулярно-генетическому анализу на территории Белгородского района нами выявлено 2 типа популяционных систем зеленых лягушек R и R-E типа. В исследованных пунктах были обнаружены следующие типы: 1.«Северский Донец» 50.591/36.608 (n=14, из них R типа – 11 особей и E типа – 3 особи); 2.«Везёлка» 50.601/36.556 (n=17, из них R типа 17 особей); 3.«Оскочное» 50.647/36.557 (n=20, из них R типа – 14 и E типа – 6 особей); 4.«Ячневский» 50.639/ 36.579 (n=16, из них R типа – 13 особей и E типа – 3 особи); 5. «Дубовое» 50.533/ 36.583(n=17, из них R типа – 1 особь и E типа – 16 особей); 6.«Устье» 50.530/ 36.649 (n=26, из них R типа – 7 и E типа – 19 особей); 7.«Майский» 50.515/ 36.462 (n=19, из них R типа – 14 особей и E типа – 5 особей); 8.«Северный» 50.733 36.487(n=24, из них R типа – 17 и E типа – 7 особей); 9.«Шопино» 50.705/36.611(n=24, из них R типа – 16 и E типа – 8 особей).

Чистых популяций L-типа, E-типа, а также LE-типа, как и особей *P. lessonae* выявлено не было.

Литература

- 1.Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я., Даревский И.С., Орлов Н.Л. Земноводные и пресмыкающиеся // Энциклопедия природы России. М: ABF. 1998. 576 с.
- 2.Дедух Д.В., Красицова А.В. Методические подходы к изучению комплекса средневропейских зеленых лягушек *Pelophylax esculentus* // Генетика. 2017. Т. 53. № 8. С. 885–894.
- 3.Файзулин А.И., Замалетдинов Р.И., Литвинчук С.Н., Розанов Л.Я., Боркин Ю.М., Ермаков О.А., Ручин А.Б., Лада Г.А., Свинин А.О., Башинский И.В., Чихляев И.В. Видовой состав и особенности распространения зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) на особо охраняемых природных территориях среднего Поволжья (Россия) // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2018. С. 1–16.
- 4.Иванов А.Ю. Молекулярно-генетические и экологические особенности распространения криптических форм озерной лягушки в восточной части ареала // автореф. дис ... канд. биол. наук. Пензен. гос. университет. Пенза. 2019.
- 5.Ermakov O., Ivanov A., Titov S., Svinin A., Litvinchuk S. N. New multiplex PCR method for identification of East European green frog species and their hybrids // Russian Journal of Herpetology. №26(6). 2019. PP. 367 – 370.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДНК В ПОПУЛЯЦИЯХ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ (*PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*) Г. БЕЛГОРОД МЕТОДОМ ДНК-КОМЕТ

Снегин Э.А.¹, Юсупов С.Р.¹, Бархатов А.С.¹, Артемчук О.Ю.¹

1 – ФГАОУ ВО НИУ БелГУ НИЦ Геномной селекции, Россия, Белгород, snegin@bsu.edu.ru

В современных условиях среды биологические системы испытывают на себе высокое антропогенное воздействие, которое, заключается в преобразовании природных биогеоценозов, уничтожении естественных мест обитаний, изменении абиотических условий в городской черте и многих других [1]. При длительном воздействии неблагоприятные факторы среды, а именно ксенобиотики и их метаболиты, возникшие в результате биотрансформации,

вызывают повреждения генетического аппарата клетки. Методы позволяющие диагностировать степень насыщения среды мутагенами являются наиболее востребованными в экологических исследованиях [2]. Из существующих методов анализа воздействий ксенобиотиков наиболее высокочувствительным и обладающим широким спектром оценки повреждений генетического материала является метод ДНК-комет. Данный метод успешно применяется при исследовании действия генотоксичных поллютантов в условиях, когда низкие дозы сочетаются с продолжительностью воздействия [3]. Амфибии являются хорошими биоиндикаторами загрязнения окружающей среды из-за их восприимчивости к химическим веществам [4].

Используемый метод в сочетании с чувствительным к изменениям окружающей среды объектом исследования – озерной лягушкой (*P. ridibundus*), позволяет в высокой степени оценить комплексное состояние биологической системы.

Цель работы: оценить уровень повреждения ДНК методом ДНК-комет в популяциях *Pelophylax ridibundus* на территории городской агломерации Белгорода.

Отбор животных проводили в 6 пунктах г. Белгорода и его окрестностях: 1.«Северский Донец» 50.591/36.608; 2.«Везёлка» 50.601/36.556; 3.«Оскочное» 50.647/36.557; 4.«Ячневский» 50.639/36.579; 5. «Севрюково» 50.615/36.772; 6.«Устье» 50.530/ 36.649. Для проведения эксперимента из каждой точки исследования отбиралось по 5 особей. В качестве материала для исследования использовали печень животного. Данный орган обладает высокой чувствительностью к действию генотоксикантов и является основным местом биотрансформации ксенобиотиков [5].

Согласно полученным данным, в условиях сильной урбанизации исследуемых точек отмечается повышение значения ИДК. Полученные показатели индекса ДНК-комет свидетельствуют о присутствии высокой степени загрязненности водоемов в ряде пунктов исследования. Так значения ИДК составили: 1.«Северский Донец» $0,454 \pm 0,049$; 2.«Везёлка» $0,428 \pm 0,059$; 3.«Оскочное» $0,47 \pm 0,061$; 4.«Ячневский» $0,186 \pm 0,038$; 5. «Севрюково» $0,057 \pm 0,011$; 6.«Устье» $0,52 \pm 0,098$.

Наименьшее значение ИДК отмечено в пункте №5 «Севрюково» низкий показатель связан главным образом с удаленностью точки от города и его промышленных участков, а также сильным течением, что возможно приводит к быстрому вымыванию поллютантов.

Литература

1. Ручин А.Б., Рыжков М.К. Амфибии и рептилии Мордовии: видовое разнообразие, распространение, численность // Саранск: Издательство Мордовского университета. 2006. 160 с.
2. Снегин Э.А. Оценка цитогенетической стабильности в природных популяциях наземных моллюсков (на основе метода ДНК-комет) // Онтогенез. 2014. Т. 45. № 3. С. 180–186.
3. Сорочинская У.Б., Михалыенко В.М. Применение метода ДНК-комет для оценки повреждений ДНК, вызванных различными агентами окружающей среды // Онкология. 2008. Т.10. №3. С. 303-309.

4.Erişmiş, U. Evaluation of DNA damage by Comet Assay in populations of endemic Beyşehir frog *Pelophylax caralitanus* (Arıkan,1988) // Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2019 №36(2). PP.109-114.

5.Дурнев А. Д., Жанатаев А. К., Анисина Е. А. и др. Применение метода щелочного гелелектрофореза изолированных клеток для оценки генотоксических свойств природных и синтетических соединений: методические рекомендации. М., 2006. 28 с.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОК НИУ «БЕЛГУ»

Сопина Н.А., Сопин Д.А., Соколова В.С.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

Для адекватной оценки функционального состояния организма широко применяют информативные индексы, связанные с параметрами соматометрии – длины и массы тела, и физиометрии, в частности динамометрии [1, 3].

Ниже представлена динамика показателя весо-ростового индекса Кетле (ВРИ). Норма упитанности для девушек составляет 325–375 г/см (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика показателей ВРИ у студенток направлений подготовки 37.03.01 Психология и 06.03.01 Биология НИУ «БелГУ»

Курс	Кол-во студенток (чел.)	Направление подготовки	
		37.03.01 Психология	06.03.01 Биология
ВРИ, г/см (М, min-max)			
1	12	351,92 297,55-491,53	341,82 316,46-402,30
4	12	357,39 270,59-450,29	359,47 313,25-407,19

Из анализа показателей ВРИ можно отметить, что студентки 1 и 4 курса в целом имеют норму упитанности в пределах допустимых значений.

Индекс массы тела (ИМТ, кг/м) отражает состояние здоровья человека. Показатель этот зависит от жировых ресурсов организма и может соответствовать норме, быть избыточным либо дефицитным. Нормальной массой тела для возраста от 18 до 30 лет считается показатель в пределах 18,5-22,9 кг/м [2].

Динамика показателей индекса массы тела испытуемых представлена в таблице 2.

Из анализа показателей ИМТ можно отметить, что у студенток 1 и 4 курса направлений подготовки 37.03.01 Психология и 06.03.01 Биология нормальная масса тела.

Показатель двойного произведения или индекс Робинсона отражает функциональные резервы сердечно-сосудистой системы и систолической работы сердца (табл. 3).

Таблица 2 – Динамика показателей ИМТ у студенток направлений подготовки 37.03.01 Психология и 06.03.01 Биология НИУ «БелГУ»

Курс	Кол-во студенток (чел.)	Направление подготовки	
		37.03.01 Психология	06.03.01 Биология
		ИМТ, кг/м (М, min-max)	
1	12	21,02 18,25-27,77	21,19 19,43-23,12
4	12	20,73 15,92-30,85	21,79 18,87-24,38

Таблица 3 – Динамика показателей индекса Робинсона у студенток направлений подготовки 37.03.01 Психология и 06.03.01 Биология НИУ «БелГУ»

Курс	Кол-во студенток (чел.)	Направление подготовки	
		37.03.01 Психология	06.03.01 Биология
		Индекс Робинсона (М, min-max)	
1	12	80,66 60,0-115,7	97,2 58,0-111,8
4	12	82,31 2,41-1,20	88,51 71,98-116,84

Исходя из данных таблицы 3, оценку энергопотенциала организма студенток 1 и 4 курса направления подготовки 37.03.01 Психология можно оценить как хорошую, т.е. функциональные резервы сердечно-сосудистой системы в норме. У студентов 1 курса направления подготовки 06.03.01 Биология уровень обменно-энергетических процессов, происходящих в организме, плохой, т.е. есть признаки нарушения регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. У 4 курса направления подготовки 06.03.01 Биология находится в пределах средних значений, т.е. можно говорить о недостаточности функциональных возможностях сердечно-сосудистой системы.

В дальнейшем начатая работа будет продолжена. Планируется исследовать функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студенток 1 и 4 курсов направлений подготовки 37.03.01 Психология и 06.03.01 Биология, обучающихся в НИУ «БелГУ».

Литература

1. Горлина Л. В., Смольянинов С. А., Федоров В. Н. Состояние сердечно-сосудистой системы девушек 17–20 лет, обучающихся в университете // Вестник молодых ученых. Физиология и медицина. СПб., 2005. С. 28-30.
2. Мандриков В.Б., Мицулина М.П. Методы оценки физического и функционального состояния студентов специального учебного отделения: Учебно-методическое пособие. Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2012. 48 с.
3. Климов И.А., Мищенко Н.В. Комплексная оценка физического состояния студентов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Т. 18. № 1. С. 18–22.

ПРИМЕНЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Соседенко Т.Ю., Николаева Ю.В., Симакина Т.К.,
Ралович А.Д., Речкин И.В.

Московский государственный университет пищевых производств, Россия, Москва,
mgupp@mgupp.ru.

Всё чаще в условиях современности, городской среды рацион жителей становится более скудным и разнообразным, отчего является неполноценным по эссенциальным веществам. Данная проблема является доминирующим фактором возникновения авитаминозов и нехватки микронутриентов в организме, болезней. В связи с этим возникает потребность использования пищевых добавок с содержанием биологически активных веществ, выполняющих функции восполнения микронутриентов и продлевающих срок хранения продукта [1, 2].

Подчеркивается роль антиоксидантов в минимизации окислительных процессов, которые могут негативно повлиять на качество печенья, вызывая изменения органолептических и физико-химических показателей. Применение натуральных антиоксидантов на основе растительных экстрактов, могут быть хорошей альтернативой традиционным антиоксидантам, благодаря высокому содержанию в них фенольных соединений [3, 4].

Благодаря высокому содержанию фенольных соединений растительное сырье в частности экстракты растений являются хорошим источником природных антиоксидантов и представляют собой альтернативу используемым в настоящее время традиционным антиоксидантам [3].

В нашем исследовании в качестве такой пищевой добавки мы использовали экстракт зеленого чая и розмарина в форме микрокапсулирования.

Для определения эффективности действия антиоксиданта была проведена серия экспериментов, в ходе которых анализировалась устойчивость к окислению жира, выделенного из сдобного печенья на приборе Ранцимат. Устойчивость к окислению определяли методом ускоренного окисления на приборе «Rancimat-743» по показанию времени индукции (ГОСТ 53160-2008), значение которого находится в обратной зависимости от интенсивности окислительных процессов [5]. В качестве контроля выступал образец жира, выделенного из сдобного печенья, выработанного без внесения антиоксиданта.

При температуре 120°C значение времени индукции контроля составило 5,72 ч (рис. 1).

В результате серии экспериментов было установлено, что введение в рецептуру 0,08% экстрактов увеличивает срок годности по сравнению с контрольным опытом без добавления пищевой добавки в 2,2 раза.

В дальнейшем была произведена закладка на хранение образцов сдобного печенья с внесенными антиоксидантами. В качестве контроля выступал образец сдобного печенья без добавления антиоксиданта. Так для контроль-

ной выпечки срок годности составил 3 месяца, а для выпеченного печенья с добавкой составил 5 месяцев с сохранением высоких органолептических качеств в период хранения.

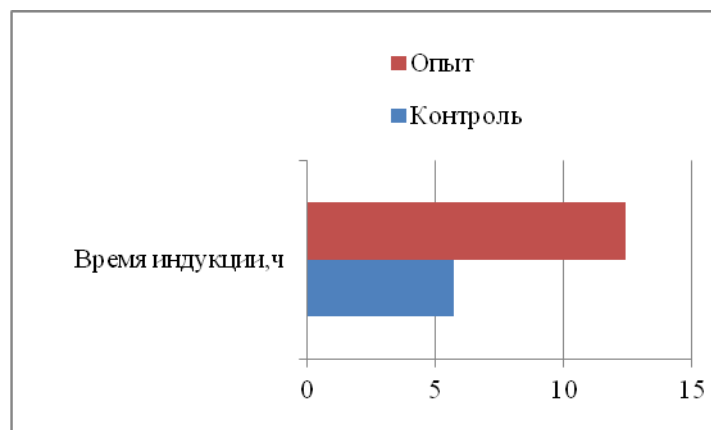


Рис. 1. Время индукции при 120°C жировой части печенья

В результате проведенного исследования мы пришли к выводу, что добавление выбранной нами пищевой добавки – экстракта розмарина и зеленого чая – увеличивает срок годности печенья за счет сдерживания окислительных процессов по сравнению с контрольным опытом.

Литература

1. Тырсин Ю.А., Королевцев А.А., Чижик А.С. Микро- и макроэлементы в питании. М.: ДеЛи плюс, 2013. 224 с.
2. Погорелова Н.А., Жигульская И.А., Белкина С.Е. Разработка технологии овсяного печенья с функциональными ингредиентами // Вестник ОмГАУ. 2017. №3
3. Романова Наталья Геннадиевна, Зеленков Валений Николаевич, Лапин Анатолий Андреевич Определение антиоксидантной активности плодово-ягодного сырья, гребней винограда, зеленого и черного чая // Известия ТСХА. 2011. №3
4. Рудакова М. Ю., Николаева Ю. В., Тарасова В. В. Антиоксидантная стабилизация жиров для производства овсяного печенья //Кондитерское производство. 2016. №. 4. С. 15-17.
5. ГОСТ Р 53160-2008. Жиры и масла животные и растительные. Определение устойчивости к окислению (ускоренное испытание на окисление). М.: Стандартинформ, 2009. 15 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЯДИЛЬНЫХ ВОДНО-ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ

**Снетков П.П., Захарова К.С. , Тянутова М.И.,
Морозкина С.Н., Олехнович Р.О., Успенская М.В.**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», Российская Федерация, Санкт-Петербург, ppsnetkov@itmo.ru

В настоящее время полимерные нановолокна и материалы на их основе продолжают оставаться одним из ведущих направлений научно-

исследовательских работ по всему миру. Это связано с уникальными особенностями таких материалов: развитой удельной поверхностью, проницаемостью для различных газов и жидкостей, повышенной прочностью, высокой фильтрующей и сорбирующей способностью и т.п.

Среди волокнистых материалов наноразмерного уровня особый интерес вызывают материалы на основе биополимеров. Благодаря природному происхождению обеспечивается биосовместимость и биodeградируемость материала, что положительным образом сказывается не только на конечном потребителе, но и на экологии в целом.

Одним из наиболее эффективных способов получения нановолокон является электроформование (ЭФ) [1]. ЭФ имеет ряд преимуществ по сравнению с «мокрым» формованием (wet spinning) [2]: существенно меньший диаметр получаемых волокон, отсутствие коагуляционных ванн с токсичными растворителями, отсутствие стадий растяжения и намотки волокна, и, главное, отсутствие необходимости переплетения полученных полимерных волокон в «текстильный» материал.

Однако ЭФ более требовательно к прядильным растворам [3], в частности, к их физическим параметрам, таким как вязкость, электрическое сопротивление, плотность, поверхностное натяжение. При этом полимеры, растворимые в летучих органических растворителях, легче поддаются электропрядению благодаря высокой скорости испарения растворителя и низкой электропроводностью раствора.

Биополимеры, напротив, большей частью являются гидрофильными высокомолекулярными соединениями, нерастворимыми в чистых органических растворителях, что существенно затрудняет процесс ЭФ. К таким полимерам относят, в частности, гиалуроновую кислоту (ГК), состоящую из регулярно чередующихся остатков D-глюкуроновой кислоты и N-ацетил-D-глюкозамина [4]. Являясь значимым компонентом межклеточного матрикса и многих биологических жидкостей, ГК может служить основой для создания перспективных биоинженерных систем, таких как клеточные каркасы и раневые повязки, в том числе с трансдермальным переносом лекарственных средств [5].

Несмотря на гидрофильный характер ГК, исследователям удалось получить нановолокна на её основе методом ЭФ, в частности, регулируя состав прядильных растворов, например, с помощью модифицирующих полимеров (ПЭГ, ПВС) или с использованием бинарных и тернарных систем растворителей [6]. Однако проведённые исследования носили скорее прикладной характер и ставили целью получение нановолокон, исследование их свойств и применимости. При этом существует недостаток знаний о физических характеристиках прядильных растворов.

В предыдущем исследовании [7] нами показана возможность получения нановолокон без использования модифицирующих полимеров методом ЭФ из растворов нативной ГК. В отличие от предыдущих работ, в качестве соразтворителя был использован диметилсульфоксид (ДМСО), допущенный

к применению в медицине и обладающий местным противовоспалительным, анальгезирующим и антимикробным эффектом.

В представленной работе изложены результаты исследования физических характеристик бинарных прядильных растворов. Показано, что при увеличении концентрации ДМСО в системе происходит увеличение плотности и динамической вязкости, а также уменьшение поверхностного натяжения и электропроводности. Также оценивается влияние концентрации ГК на физические характеристики растворов.

Полученные данные расширяют область знаний о характеристиках прядильных растворов и могут быть использованы при разработке рецептур растворов на основе нативной ГК.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-33-90098.

Литература

1. Филатов, Ю. Н. Электроформование волокнистых материалов (ЭФВ-процесс): автореферат дис. ... доктора химических наук: 02.00.04 / Научно-исслед. физико-хим. ин-т. – Москва, 1998. – 55 с.
2. Gooch, J.W. Encyclopedic Dictionary of Polymers; Springer: NY, USA, 2011; p. 520.
3. Прокопчук, Н.Р., Шашок, Ж.С., Прищепенко, Д.В., Меламед, В.Д. Электро-формование нановолокон из раствора хитозана (обзор) // Полимерные материалы и технологии. – 2015. – Т. 1. – № 2. – С. 36–56.
4. Тюкавкина, Н.А., Бауков, Ю.И. Биоорганическая химия: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1991. – 528 с.: ил.
5. Kwon, S.S., Kong, B.J., Park, S.N. Physicochemical properties of pH-sensitive hydrogels based on hydroxyethyl cellulose–hyaluronic acid and for applications as transdermal delivery systems for skin lesions. Eur. J. Pharm. Biopharm., 2015, 92, 146–154.
6. Snetkov, P.; Morozkina, S.; Uspenskaya, M.; Olekhovich, R. Hyaluronan-Based Nanofibers: Fabrication, Characterization and Application. Polymers, 2019, 11, 2036.
7. P.P. Snetkov, T.E. Uspenskaia, M.V. Uspenskaya, K.S. Rzetmetov, Effect of technological parameters on electrospinnability of water-organic solutions of hyaluronic acid // SGEM-2019. 2019, 19(6.1), p. 175–182.

ВЛИЯНИЕ ИЗОСТАТИЧЕСКОГО ПРЕССОВАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ *LONICERA CAERULEA* L.)

Сорокопудов В.Н.¹, Мячикова Н.И.², Куклина А.Г.³,
Сорокопудова О.А.¹

1 – ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», Россия, Москва, sorokopudov2020@rgau-msha.ru

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, myachikova@bsu.edu.ru

3 – ФГБУ Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Россия, Москва

Требования современного рынка увеличивают потребности промышленности в новых технологиях, отвечающих запросам потребителей, в том

числе связанных с переработкой растительного сырья. В настоящее время за рубежом с целью увеличения сроков хранения пищевых продуктов все большее развитие получает технология обработки высоким давлением. Установки сверхвысокого давления успешно работают в Европе, Северной Америке, Японии и Новой Зеландии.

С древнейших времен плоды и ягодные культуры применяют в пищу и используют как диетическое и лечебное средство. Пищевая ценность плодов и ягодных культур определяется в основном содержанием в них значительного количества углеводов, органических кислот, азотистых и дубильных веществ. Вкусовые, красящие и ароматические вещества, содержащиеся в плодах и ягодах, способствуют усилению аппетита, позволяют разнообразить питание. Исключительно важное значение в питании плоды и ягодные культуры имеют также как источник витаминов, в первую очередь таких, как С, Р и провитамин А, ряда веществ, обладающих антиоксидантной активностью. Организм человека не способен синтезировать многие антиоксиданты, поэтому в современных экологических условиях в рационе питания в обязательном порядке должны содержаться биологически активные вещества антиоксидантного ряда, повышающие устойчивость организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, в том числе к химическим канцерогенам и радиации. В тоже время именно для растительного сырья характерно такое понятие как сезонность. Следовательно, этот вид сырья в большей степени подвергается переработке, поэтому разработка новых технологий, позволяющих получить продукт, пригодный для длительного хранения, в максимальной степени сохраняющий органолептические показатели, пищевую и биологическую ценность, характерные для исходного сырья, является важной на сегодняшний день задачей.

Содержание витамина С незначительно снижается в процессе обработки давлением. Использование вакуумной упаковки позволяет предотвратить воздействие кислорода воздуха на продукт, предотвращая таким образом окисление аскорбиновой кислоты до дегидроаскорбиновой. Скорость аэробного окисления аскорбиновой кислоты зависит от рН раствора и достигает максимума при рН 5 и 11,5. При этом наиболее быстро и полно фрагментация протекает в щелочной среде. Окислительное расщепление происходит и в анаэробных условиях, хотя и медленнее. Незначительное разрушение может быть объяснено технологией переработки ягод и подготовки уже готового пюре к обработке давлением.

Количественное содержание антоцианов значительно уменьшается при воздействии давлением.

Содержание сахаров в процессе хранения продуктов переработки резко снижается. Это связано с тем, что значительная часть сахаров в растениях представлена моносахаридами: глюкозой и фруктозой. При этом фруктоза достаточно легко преобразуется в глюкозу. В анаэробных условиях происходит интенсивное расщепление глюкозы с образованием в качестве конечного продукта молочной кислоты, что, в конечном итоге, приводит к увеличению общей кислотности продукта после хранения.

Наиболее полное представление о процессе хранения дают микробиологические исследования. Для сахароварочной продукции, к которой относится пюрированный продукт плодов *Lonicera caerulea* L. при микробиологическом исследовании проводили анализ на 4 группы организмов: анаэробы, аэробы (промышленная стерильность), молочнокислые бактерии, дрожжи и грибы. Определение микрофлоры проводилось для пюре обработанного вакуумом (контроль), в первый день после обработки.

Среди аэробов и факультативных аэробов наиболее часто встречается *Bacillus subtilis*, который был обнаружен в исходном сырье *Lonicera caerulea* L. в количестве до 30×10^4 на 1 г. Наибольшее количество микроорганизмов было обнаружено при высеве на среду Бликфельда: в сырье до обработки выявлены до 111×10^4 колоний на 1 г. Колонии типичные для данной среды белые, блестящие, очень мелкие. Морфологически определены как представители рода *Lactobacter*. На среде Сабуро наиболее часто встречаемыми микроорганизмами были дрожжи, из грибов на посевах пюре из плодов *Lonicera caerulea* отмечено наличие в количестве 4-х колоний на 1 г *Rhizopus nigricans* Ehr., который вызывает такое заболевание плодов как серая плесень.

Существенные изменения были обнаружены при воздействии давлением от 350 МПа с экспозицией 15 мин и более. Такой тип воздействия привел к полной инактивации молочнокислых бактерий, грибов. При высеве на питательную среду был обнаружен только *B. subtilis* в количестве до 5 колоний. Воздействие давлением 400 МПа с экспозицией 30 мин привело к полной инактивации молочнокислых бактерий, грибов. При высеве был обнаружен *B. Subtilis* в количестве до 1 колонии, что полностью соответствует требованиям нормативного документа для продуктов исследуемого типа.

МОДИФИЦИРОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ГАЗОВЫХ СРЕД

Спиридонова Е.А., Самонин В.В., Подвязников М.Л.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», Россия, г. Санкт-Петербург, spiridonova_elena@live.ru

Очистка газовых сред от вредных веществ одна из первостепенных задач в области обеспечения безопасности человека и окружающей среды. Требования к качественному и количественному составу газовой воздушной среды предъявляются в различных сферах деятельности как для открытой, так и для замкнутой систем. Качественный состав таких систем разнообразен, может включать в себя пары и газы органических и неорганических веществ в различных концентрациях. Для снижения концентрации веществ до заданного предела используют сорбенты, с помощью которых удаляют данные компоненты путем адсорбции и хемосорбции, кроме этого сорбент может использоваться как носитель каталитических добавок. В большинстве случа-

ев для очистки газовых сред от вредных веществ до уровня предельно допустимых концентраций и ниже применяют активные угли различных марок. Для придания активным углям хемосорбционных свойств на активную углеродную поверхность наносят хемодобавки, таким образом, чтобы сорбент одновременно мог поглощать вещества путем адсорбции и хемосорбции.

Для повышения сорбционной активности углеродных адсорбентов возможно использование различных технологических приемов [1].

Первое направление связано с модифицированием углеродных адсорбентов микроколичествами фуллеренов с целью повышения их сорбционной активности при очистке воздуха с повышенной влажностью в динамических условиях. Методика получения оказывает существенное влияние на свойства модифицированного материала. Варьирование условий модифицирования активного угля водным раствором фуллерена позволяет достичь эффективных показателей его работы в динамических условиях. Как было показано в работах авторов [2], модифицирование фуллеренами приводит к повышению гидрофобности углеродной поверхности, которая оценивалась по смещению начального участка петли гистерезиса на изотерме сорбции паров воды в область высоких концентраций. По сравнению с исходными углями относительная гидрофобность, рассчитанная по методике М.М.Дубинина, в результате модифицирования повышалась в среднем на 15–20%. Модифицирование активного угля фуллеренами позволило получить сорбент, превосходящий исходный активный уголь по времени защитного действия в условиях относительной влажности воздуха 50–70% на 10–15%, а в условиях более высокой влажности – на 50%. Такие материалы в комплексе с катализатором в составе двухслойной шихты используются в замкнутых системах жизнеобеспечения для удаления углеводородов, оксида азота, хлороводорода и ряда других опасных веществ до установленных безопасных норм.

Второе направление базируется на придании хемосорбционных или окислительно-восстановительных свойств активным углям за счет импрегнирования их различными химическими добавками. Так дополнительная пропитка перманганатом калия обеспечивает повышение эффективности применения таких материалов для удаления паров органических веществ различных классов в статических условиях в широком диапазоне температур, причем при изменении температуры в замкнутом объеме десорбция на модифицированных активных углях не происходит в отличие от исходного активного угля. Такие материалы могут быть применены для поддержания чистоты воздуха, например, в холодильных установках.

Показано, что последовательность нанесения импрегнантов в процессе модифицирования оказывает существенное взаимное влияние на свойства модифицированного материала [3]. Для совместного поглощения паров бензола и аммиака наиболее эффективен химический поглотитель, модифицирование которого медью осуществляли после закрепления фуллерена на поверхности угля. Активные угли могут быть использованы в коллективных и индивидуальных средствах защиты органов дыхания для совместного удале-

ния загрязнителей различных классов путем адсорбции и хемосорбции в условиях газовой воздушной среды различной влажности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (госзадание 785.00.X6019)

Литература

1. Самонин В.В., Подвязников М.Л., Никонова В.Ю., Спиридонова Е.А., Шевкина А.Ю. Сорбирующие материалы, изделия, устройства и процессы управляемой адсорбции. СПб: Наука, 2009. 271 с.
2. Спиридонова Е. А., Хрылова Е. Д., Самонин В. В., Подвязников М. Л., Яковлева А. В., Кича М. А. Очистка увлажненных газовых сред от бензола активными углями, модифицированными фуллеренами // Физикохимия поверхности и защита материалов. 2019. Т. 55. № 2. С. 209–214.
3. Спиридонова Е. А., Самонин В. В., Подвязников М. Л., Морозова В. Ю. Получение и исследование модифицированного фуллеренами химического поглотителя аммиака на основе активного угля // Журнал прикладной химии. 2020. Т. 93. Вып. 5. С. 683–690.

ПРИМЕНЕНИЕ БЛОЧНЫХ ОСУШИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ СИЛИКАГЕЛЕЙ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ОСУШКИ ВОЗДУХА

**Спиридонова Е.А., Самонин В.В., Подвязников М.Л.,
Хрылова Е.Д., Соловей В.Н.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», Россия, г. Санкт-Петербург, spiridonova_elena@live.ru

Обеспечение глубокой осушки воздуха является неотъемлемой задачей множества технологических процессов. Одной из технологий для достижения низкой влажности газовой воздушной среды или потока является сорбционная технология, которая находит широкое применение в различных сферах. Преимущественно для адсорбционной осушки используются силикагели и цеолиты [1, 2]. Выбор сорбента определяется начальной и конечной концентрациями влаги, объемом осушаемой среды, а также требованиями к динамическим условиям процесса, определяемых, в частности, кинетическими параметрами.

В данной работе для обеспечения заданного состава среды в замкнутом герметичном объеме применяли периодическую подкачку воздуха с исходной высокой влажностью, осушаемого силикагелем марки КСМ-Г. Остаточная абсолютная влажность для обеспечения бесперебойной работы прибора должна составлять не более $0,3 \text{ г/м}^3$ при давлении не менее 4 атм. в широком интервале температур. Параметры исходного воздуха для подкачки определялись условиями окружающей среды. При неблагоприятном режиме влажность исходного воздуха составляла более 95%.

Для повышения эффективности осушки воздуха разработаны блочные сорбирующие изделия на основе силикагеля, что позволило повысить эффек-

тивность использования сорбционного патрона за счет сокращения мертвого пространства, а также увеличить степень регенерации при проведении процессов в цикловом режиме за счет снижения порозности.

Блочный сорбирующий патрон представляет собой закрепленную полимерным связующим шихту силикагеля в обечайке [3]. В качестве связующего использовали поливиниловый спирт с предварительной защитой активной поверхности силикагеля методом консервации, позволившей сохранить высокую сорбционную способность наполнителя.

Показано, что время защитного действия блочного материала до появления за слоем проскоковой концентрации паров воды ($0,3 \text{ г/м}^3$) при повышенной влажности и температуре воздуха в среднем на 13% больше, а динамическая емкость блочного материала в среднем на 7% больше, чем насыпной шихты.

Суммарная продолжительность процесса регенерации, включающего в себя цикл: нагрев – выдержка – охлаждение, не превышает продолжительность процесса осушки воздуха, что позволяет осуществлять бесперебойную работу системы для поддержания влажностного режима сжатого воздуха.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (госзадание 785.00.X6019)

Литература

1. Кельцев Н. В. Основы адсорбционной техники. М.: Химия, 1984. 592 с.
2. Самонин В. В., Подвязников М. Л., Спиридонова Е. А., Никонова В. Ю. Сорбционная осушка газовых и жидких сред. СПб: Наука, 2011. 138 с.
3. Соловей В.Н., Спиридонова Е.А., Подвязников М.Л., Самонин В.В. Применение композиционных сорбирующих материалов на основе силикагеля для осушки газовых сред.: тез. докл. // Материалы Всероссийского интернет-симпозиума «Физико-химические проблемы адсорбции, структуры и химии поверхности нанопористых материалов», 14 – 18 октября 2019 года, Москва, Россия. М.: Институт физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН, 2019. 191–193 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПОЛИВИТАМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ КЛИМАКТЕРИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ У ЖЕНЩИН НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Спичак И.В., Бабанина Т.Н.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, e-mail: babanina@bsu.edu.ru

По оценкам специалистов, ежегодно в постменопаузу вступает около 25 миллионов женщин во всем мире. Однако, налицо нехватка понимания, что менопауза может приводить не только к снижению качества жизни, но и повышению риска многих хронических заболеваний в будущем [1].

Цель исследования: оценка конкурентоспособности поливитаминов, применяемых для профилактики и лечения климактерических расстройств у женщин на фармацевтическом рынке Белгородской области.

Объекты: прайс-листы фармацевтических дистрибьюторов; ПО «Аналит-фармация»; 100 анкет респондентов (посетители аптек, врачи и провизоры) г. Белгорода, 30 анкет специалистов г. Белгорода.

Методы исследования: структурный, графический, социологический, сегментационный анализ, анализ сравнения и ранжирования.

Результаты и их обсуждение. Для достижения поставленной цели разработана концепция исследования, состоящая из 5 блоков: формирование информационного массива лекарственных препаратов (ЛП) из группы «Поливитамины и минеральные комплексы» для оценки конкурентоспособности; обоснование параметров конкурентоспособности ЛП с помощью социологического исследования; экспертная оценка конкурентоспособности ЛП; экспертиза конкурентоспособности ЛП; разработка предложений для аптек в области закупок ЛП из группы «Поливитамины и минеральные комплексы», применяемых для профилактики и лечения КР у женщин.

На первом этапе исследования сформирован информационный массив ЛП из группы «Поливитамины и минеральные комплексы», в который вошли такие ЛП как Менопейс (капсулы), Витрум (таблетки), Витамин Е (капсулы), Допельгерц Актив Менопауза форте (таблетки), Кальцемин Адванс (таблетки), Кальций Д3 Никомед (таблетки).

На втором этапе с помощью социологического опроса 100 респондентов (врачи, провизоры и посетители аптек г. Белгорода) осуществлено обоснование параметров конкурентоспособности ЛП: определены весовые коэффициенты параметров, ранг параметров конкурентоспособности и выбор ТОП-параметров конкурентоспособности ЛП. В рейтинге наиболее важных параметров конкурентоспособности лидируют: фармакотерапевтическая эффективность ЛП (40,6%); безопасность ЛП (26,1%); 3) цена (15,8%); 4) удобство в применении (6,0%); 5) лекарственная форма (4,5%).

На третьем этапе осуществлена экспертная оценка конкурентоспособности ЛП из группы «Поливитамины и минеральные комплексы» для профилактики и лечения КР у женщин. В качестве экспертов были привлечены 30 врачей-экспертов Белгородской области. Сумма компетентности специалистов составила 135, среднее значение компетентности 4,5 балла, что явилось приемлемым для продолжения исследования.

На следующем этапе, в ходе экспертизы конкурентоспособности оценивались потребительские и экономические характеристики ЛП. Для оценки потребительских характеристик ЛП рассчитаны средневзвешенные оценки по каждому параметру для каждого препарата. Установлено, что наилучшими потребительскими свойствами обладает «Витамин Е» (капсулы), потребительский индекс – 4,19. На втором месте «Кальцемин Адванс» (таблетки) потребительский индекс – 4,13. Замыкает тройку лидеров «Менопейс» (капсулы), с потребительскими индексом 4,08.

Низкие значения экономического индекса, а, следовательно, высокие показатели рейтинга, в группе поливитаминов с минеральными веществами получили: «Витамин Е» (капсулы) – 290,28, на втором месте «Менопейс» (таблетки) – 439,52; третье место занимает «Кальцецин Адванс» (таблетки) с экономическим индексом 536,28.

На заключительном этапе рассчитан интегральный показатель конкурентоспособности ЛП, как отношение коэффициента качества к экономическому индексу. В результате проведенных расчетов было выявлено, что лидером является «Витамин Е» (капсулы) – 0,0144. На втором месте «Менопейс» (таблетки) с интегральным показателем 0,0093. Третье место занимает «Кальцецин Адванс» (таблетки) – 0,0077.

В результате проведенного исследования разработаны предложения для аптек в области закупок ЛП из группы «Поливитамины и минеральные комплексы», применяемые для профилактики и лечения КР у женщин.

Литература

1.Абрамова, С.В. Влияние климактерического синдрома на качество жизни женщин в постменопаузе / С.В. Абрамова, И.А. Алексеева // Вестн. современной науки. Медицинские науки. – 2015.– С. 157-160.

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЙ ПОРТРЕТ ШКОЛЬНИКА С НАРУШЕНИЯМИ ВЕСА

Спичак А.С., Глембоцкая Г.Т.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, e-mail: Spichak_alena@mail.ru

Нарушения веса в настоящее время рассматривают как полиэтиологические, хронические, рецидивирующие заболевания, ассоциированные с развитием целого ряда болезней, сокращающих продолжительность жизни человека и снижающих ее качество [1]. Избыточная масса тела и ожирение определяют развитие до 44 % всех случаев сахарного диабета 2 типа, до 23 % случаев ишемической болезни сердца (WHO, 2013). Приблизительно у 40 % детей с избыточным весом данные показатели сохраняются в подростковом возрасте, а у 80 % подростков – в течение всей последующей жизни [2].

Актуальным является выявление целевых группы детей – потребителей фармацевтических услуг в области коррекции веса, их основных маркетинговых характеристик для последующего обоснования направлений фармацевтической помощи.

Цель исследования: разработка медико-социальных портретов подростков школьного возраста с нарушениями веса – ожирением и гипотрофией.

Объекты исследования: школьники 7 – 11 классов школ г. Белгорода в возрасте от 13 до 18 лет; 300 анкет подростков.

На начальном этапе исследования в ходе определения индекса массы тела каждого школьника выявлена тенденция преобладания у девочек избыточного веса в подростковом возрасте, нормализации массы тела в тинэйджерском и формирования угрожающего дефицита веса в 17 лет, что, на наш взгляд, может быть связано с желанием соответствовать юношескому образу половой привлекательности.

У мальчиков прослеживается явная склонность к излишнему весу, ожирению, что вероятно связано с перееданием, гиподинамией, отсутствием спортивных привычек. К 17 годам только половина юношей имеет нормостеническое телосложение, у остальных наблюдается излишний вес и, как ни странно, дефицит массы тела.

В ходе анализа удовлетворенности школьников собственным весом установлено, что среди подростков с острым дефицитом веса 73,3% удовлетворены тем, сколько они весят. Среди лиц с показателем ИМТ, находящимся в границах нормы, удовлетворены своим весом лишь 54,5%, снизить вес желают 25,2%. Подростки с избыточным весом, в большинстве случаев, не задумываются о снижении веса (50,6%), только 37,0% учащихся вес не устраивает. Особо интересен факт, что среди подростков с ожирением только 48% хотели бы избавиться от данной проблемы, остальные 52,0% школьников не видят никаких проблем для беспокойства.

Стоит отметить, что в большей части своим весом недовольны девушки. Более 13% с недостаточным и 36,1% с нормальным весом желали бы его еще снизить, а 66,7% девушек считают свой недостаточный вес абсолютной нормой. Также желают «потерять еще несколько килограммов» 26,7% юношей с недостаточным и 8,0% с нормальным ИМТ. Более того, 80,0% молодых людей высказывают полную удовлетворенность своим недостаточным весом.

Вместе с тем, при оценке своего внешнего вида при наличии нарушений в весе 29,9% школьников заявили, что ощущают дискомфорт в общении со сверстниками (25,2% среди юношей и 33,7% среди девушек). Остро испытывают актуальность проблемы избыточного веса 51,4% опрошенных школьников, а недостаточного веса – 43,5% учащихся.

Причину нарушения веса 29,8% респондентов находят в гиподинамии и высокой калорийности пищи. Несмотря на то, что семьи 47,9% респондентов ведут активный образ жизни, у родителей и родственников подростков в 64,5% случаев наблюдается отклонение от нормы веса. Среди современных подростков лишь половина следует рациональному и сбалансированному режиму питания, и только треть респондентов комбинирует время занятий спортом (посещает секции и занятия на уроках физической культуры) и периоды сниженной активности (уроки в школе, подготовка домашнего задания, просмотр телевизора). Около 27% школьников соблюдают особый режим питания с целью снижения или контроля веса. За консультацией к врачу или специалисту-диетологу обращались только 19,0%. Вместе с тем более 16,0% подростков принимают лекарственные препараты с целью контроля веса.

В ходе исследования разработаны медико-социальные портреты детей с нарушениями веса. Так *подросток, страдающий избыточным весом* – это, как правило, мальчик (64,7%), обучающийся в 7 классе, в возрасте 13-14 лет (28,8%), городской житель (100%), вполне удовлетворенный своим весом (62%) и не испытывающий дискомфорта из-за ожирения (свыше 84%). Вместе с тем, подросток понимает необходимость поддержания особого режима питания (в 50% случаев), а 17% случаев даже принимает лекарственные препараты для решения этой проблемы. Старается придерживаться 3-хразового питания (59%), однако лишь в 53% случаев его рацион разнообразен и полезен и не содержит фаст-фуда. Подросток, как правило, относится к основной группе здоровья (около 62%), понимает необходимость ведения активного образа жизни (62%), старается посещать спортивные секции или уроки физической культуры, однако очень много времени проводит в гиподинамии, сидя перед компьютером. По-нашему мнению, основными причинами возникновения ожирения у мальчиков являются: гормональная перестройка организма, отсутствие культуры питания, неадекватная, в силу возраста (13 лет), оценка своего внешнего вида, гиподинамия.

Так же разработан медико-социальный портрет *подростка, страдающего недостаточным весом*. Установлено, что – это, как правило, девушка (80,0%), обучающаяся в 11 классе, в возрасте 17-18 лет (51,7%), городская жительница (100%), в 77% случаев удовлетворенная своим недостаточным весом, ощущающая себя комфортно в этом состоянии (90%), не придерживается диет (80%), поддерживает 3-х разовый режим питания (60,5%), однако в очень небольших количествах. Лишь в 52,6% случаев стремится разнообразить свой рацион и употреблять наиболее полезные продукты, а в 5% случаев принимает препараты, предназначенные для снижения веса. Как правило, относится к основной группе здоровья (68,4%). Однако лишь в 65% случаев старается уделить часть свободного времени спорту и посещает уроки физической культуры. По-нашему мнению, основной причиной возникновения гипотрофии у девочек является влияние внешней среды на восприятие женской красоты (синдром «Барби»).

Результаты данного исследования положены в основу формирования подходов к оптимизации фармацевтической помощи детям с нарушениями веса.

Литература

1. Васюкова, О. В. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике ожирения у детей и подростков / О. В. Васюкова, И. Я. Конь, З. Г. Ларионова, И. В. Леонтьева, Е. В. Павловская, Г. И. Порядина, В. Б. Розанов, А. В. Стародубова, М. Ю. Щербакова; под науч. ред. А. А. Александрова, В. А. Пятеркова. – М. : Практика, 2015. – 136 с.
2. Freedman, D. S. The relation of childhood BMI to adult adiposity : the Bogalusa Heart Study / D.S. Freedman, L. K. Khan, M. K. Serdula, W. H. Dietz, S. R. Srinivasan, G. S. Berenson // Pediatrics. – 2005. – Vol. 115. – P. 22–27.

ИЗУЧЕНИЕ АСПЕКТОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Спичак И.В., Иващенко А.О.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, ivashchenkova@bsu.edu.ru

На сегодняшний день рациональное применение лекарственных препаратов (ЛП) является одной из важнейших проблем современного здравоохранения. В соответствии с Надлежащей аптечной практикой осуществление информационно-консультационных услуг является главным в деятельности фармацевтического специалиста, так как от его профессиональных знаний и коммуникативных навыков зависит здоровье населения. Кроме того, фармацевтическое консультирование (ФК) уменьшает количество используемых ЛП и улучшает приверженность пациентов к терапии [1, 2]. Таким образом, актуальным является изучение аспектов реализации ФК в аптечных организациях (АО).

Разработана концепция исследования, которая включает 4 этапа: разработка анкеты социологического опроса посетителей АО; определение медико-социального портрета посетителя АО; мониторинг цели посещений и выбора ЛП посетителем АО; оценка информированности населения о ЛП; анализ консультационных потребностей посетителей АО по ЛП.

Так, на первом этапе проведено анкетирование 80 посетителей аптечной сети Учебно-научного комплекса «Аптеки БелГУ» за период октябрь-декабрь 2019г. Концепция анкеты включала 4 блока вопросов.

На втором этапе по результатам анкетирования сформирован медико-социальный портрет посетителя АО. Установлено, что это женщина (81,7%), в возрасте от 21 до 25 лет (71,7%), не состоящая в браке (81,7%), проживающая в городе (87%), с доходом от 10 000 до 20 000 руб. (61,67%) и имеющая высшее образование (83,33%). Главной жизненной ценностью для нее является «Семья» (53,33%). Свое здоровье она оценивает на 4 балла из 5 возможных (71,67%), при этом выявлено у нее наличие хронических заболеваний (88,33%), как правило, сердечно-сосудистой системы (20,00%).

На третьем этапе исследования выявлено, что основной целью визита населения в АО является получение консультации по применению ЛП или другого товара аптечного ассортимента (43,84%). Установлено, что, в большинстве случаев население совершает покупки в АО 1 раз в месяц (33,3%). В результате предметного анализа покупок выявлено, что 1/3 респондентов приобретает в аптеках ЛП (31,72%), лекарственное растительное сырье (23,12%) и перевязочные средства (13,44%). Выявлены основные факторы, влияющие на выбор АО у населения, а именно: надлежащее качество аптечного ассортимента (34,07%), быстрое обслуживание (26,70%) и высококвалифицированная консультация провизора/фармацевта (8,90%).

На следующем этапе исследования проведен анализ источников информации, которые использует население при выборе ЛП. Установлено, что основными из них являются: назначения врача (24,08%), советы родственни-

ков и знакомых (21,22%) и реклама на телевидении и/или радио (18,78%). Около половины респондентов (45,00%) не знает, в чем заключается существующая разница между ЛП и биологически-активными добавками. Кроме того, выявлено, что основной информацией о ЛП, получаемой от врача, является способ применения (19,27%), а от провизора/фармацевта – фармакологическое действие (22,22%). Тем не менее, установлено, что при покупке ЛП в АО посетители хотели бы уточнить у провизора/фармацевта преимущественно информацию о способе его применения (17,48%).

На заключительном этапе изучены потребности населения в фармацевтическом консультировании. Результаты анализа показали, что за консультацией к врачу, в основном, респонденты обращаются 1 раз в полгода (66,60%), а при назначении врач выписывает ЛП в 65,00% случаев, как правило, на обычном листе бумаги, а на рецептурном бланке – только в 3,33%. Также выяснено, что население приобретает ЛП часто без рекомендации врача (61,67%). Установлено, что большинство респондентов (83,33%) часто нуждается в дополнительной консультации по применению ЛП после посещения врача. Выявлено, что подавляющее большинство опрошенных посетителей (95,00%) хотело бы иметь возможность дистанционной консультации с высококвалифицированным фармацевтическим специалистом. Причем респонденты хотели бы получать такую консультацию через мобильное приложение (68,25%), преимущественно с 8:00 до 22:00 (58,33%).

Данное исследование является пилотным и будет служить основой для оптимизации ФК в АО.

Литература

1. Соболева М.С. Мировая практика осуществления профессиональных функций фармацевтических работников / М.С. Соболева, И.В. Амелина // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – №19 (6). – С. 152-157.
2. Эльяшевич Е.Г. Новые функции провизора на современном этапе развития фармации/ Е.Г. Эльяшевич //Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2015. – №14 (1). – С.6-11.

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОНОКЛОНАЛЬНОГО АНТИТЕЛА

Стерин И.В., Шаталов Д.О., Аскретков А.Д., Зыбин Д.И.

Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Россия, Москва, rector@mirea.ru.

Рекомбинантные моноклональные антитела (мАт), производимые в клетках млекопитающих, являются набором родственных молекул, которые отличаются либо различными пост-трансляционными модификациями, либо модификациями, такими как дезамидирование, гликирование, окисление. Различные формы мАт имеют различный профиль биологической активности

и безопасности и, таким образом, необходим контроль [1] их содержания для обеспечения надлежащей безопасности и эффективности лекарственных препаратов мАт. В данной работе приведены результаты разработки методик определения заряженных форм и продуктов агрегации рекомбинантного мАт.

В ходе разработки методики определения заряженных форм с использованием ионообменной хроматографии [2], проводилась оптимизация программы градиентного элюирования и состава подвижной фазы для колонки ProPac WCX-10 (Thermo Fisher Scientific) длиной 250 мм. Детектирование осуществлялось спектрофотометрически при 280 нм. Наиболее оптимальной с точки зрения разрешения щелочных и кислых групп пиков от основной формы мАт являлась система, состоящая из 15мМ фосфата натрия рН 7,5 (элюент А) и 15 мМ фосфата натрия с добавкой 300 мМ хлорида натрия рН 5 (элюент Б) с программой градиентного элюирования от 6 % до 16 % элюента Б до 16 % в течение 25 минут, скорость потока элюента составляла 1 мл/мин (рис. 1).

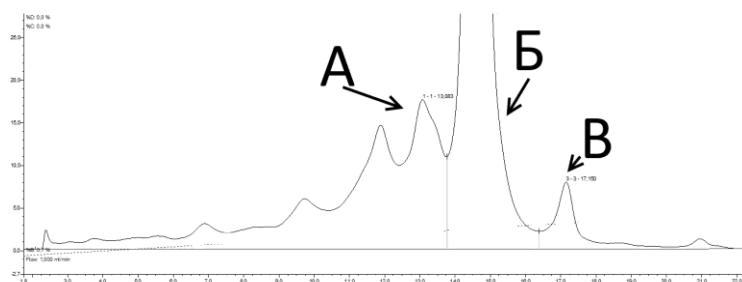


Рис. 1. Хроматограмма мАт с использованием оптимальной градиентной программы элюирования. А – группа кислых пиков, Б – основной пик мАт, В – щелочная группа пиков.

Для определения содержания продуктов агрегации мАт методом эксклюзионной хроматографии проводили сравнение двух колонок: Yarra SEC-X150 и TskGel G3000 длиной 150 мм и 300 мм, соответственно. Элюирование осуществлялось в изократической системе 20 мМ гидрофосфата натрия рН 7 с добавкой 150 мМ хлорида натрия. Скорость потока подвижной фазы составляла 0,5 мл/мин для колонки TskGel G3000 (Tosoh) и 0,2 мл/мин – для Yarra SEC-X150 (Phenomenex). Детектирование осуществлялось спектрофотометрически при 214 нм. Хроматограммы, полученные с использованием двух хроматографических колонок, приведены на рис. 2 и 3.

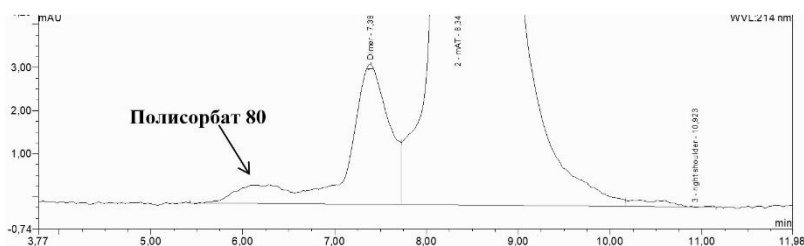


Рис. 2. Хроматограмма мАт с использованием хроматографической колонки Yarra SEC-X150.

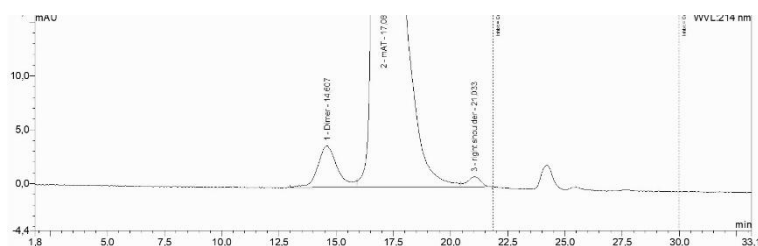


Рис. 3. Хроматограмма мАт с использованием хроматографической колонки TskGel G3000.

При анализе на колонке Yarra SEC-X150 пик полисорбата 80, стабилизатора в составе субстанции и готовой лекарственной формы, элюировался в диапазоне элюирования агрегировавших форм мАт, что могло приводить к неверным результатам анализа. На колонке TskGel G3000 пик полисорбата 80 не мешал определению высокомолекулярных продуктов, при этом для этой колонки также наблюдалось лучшее разрешение пиков димер-мономер мАт. Оптимальной для определения димеров и продуктов агрегации является колонка TskGel G3000.

Таким образом, в данной работе была проведена разработка методик определения заряженных форм методом ионообменной хроматографии и определения продуктов агрегации мАт методом эксклюзионной хроматографии.

Литература

1. Решение Совета Евразийской экономической комиссии №89 от 03.11.2016 г. «Об утверждении Правил проведения исследований биологических лекарственных средств Евразийского экономического союза».
2. Vlasak J., Ionescu R. // Curr. Pharm. Biotechnol. 2008. Т. 9. № 6. Р. 468-481.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНОГО СОРБЕНТА СО СТРУКТУРОЙ ГИДРОТАЛЬКИТА

**Тарасенко Е.А., Головин С.Н., Япрынцева М.Н.,
Рыльцова И.Г., Лебедева О.Е.**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», olebedeva@bsu.edu.ru

В настоящее время актуальной является разработка композиционных сорбентов для очистки воды от органических загрязнений. Перспективными материалами считаются, в частности, магнитные сорбенты на основе слоистых двойных гидроксидов (СДГ). Структура СДГ позволяет проводить эффективную сорбцию, а магнитный компонент – удалять материал из реакционной среды под воздействием магнитного поля.

Настоящая работа посвящена синтезу магнитных сорбентов со структурой СДГ. Синтез СДГ со структурой $Mg_{5,7}Co_{0,3}/Al_{1,4}Fe_{0,6}(OH)_{16}(NO_3)_2 \cdot 4(H_2O)$ с соотношением $Co:Fe=2:1$ осуществляли гидротермальным методом. В качестве источника ионов металлов использовали кристаллогидраты солей $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$,

$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$. Для поддержания $pH = 9-10$ применяли раствор гидроксида натрия. Соответствующие растворы помещали в автоклав. Синтез вели в течение 6 часов при температуре $140^\circ C$, давление 1,6 атм. Полученный образец охлаждали, промывали дистиллированной водой и высушивали при $105^\circ C$.

Фазовый состав полученного образца определен методом рентгенофазового анализа. Химический состав определен методом энергодисперсионного анализа. Остаточное содержание красителей в растворе определяли спектрофотометрически.

Согласно данным рентгенофазового анализа образец имеет высокую степень кристалличности. Пики типичны для гидроталькитоподобных соединений (рис. 1).

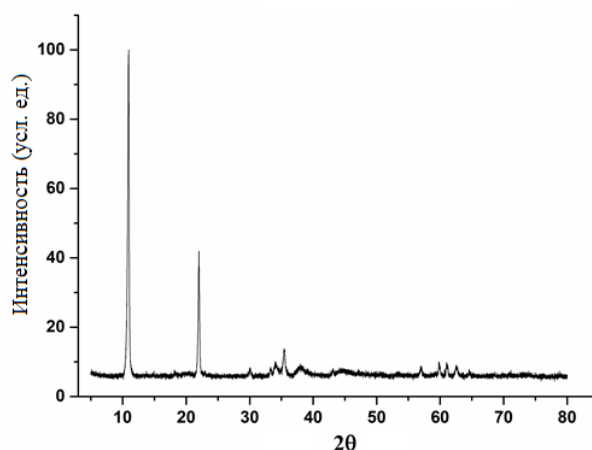


Рис. 1. Рентгеновская дифрактограмма магнитного сорбента со структурой СДГ.

Сорбционные свойства полученного магнитного сорбента со структурой СДГ изучали по отношению к модельному раствору красителя конго красного который находится в растворе в анионной форме. На рис. 2 представлена кинетическая кривая сорбции конго красного.

Анализ кинетической кривой показал, что сорбция конго красного на магнитном сорбенте со структурой СДГ описывается кинетическим уравнением 2-го порядка ($R^2 \sim 0,99$). Степень извлечения через 6 часов составила 72%.

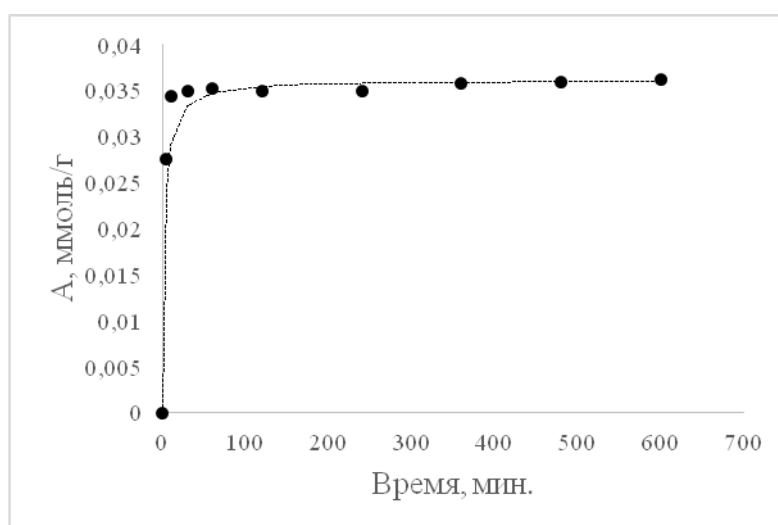


Рис. 2 Кинетическая кривая сорбции красителя конго красного на магнитном сорбенте

Полученный магнитный сорбент со структурой СДГ притягивается к магниту как целостный материал, при этом не происходит сепарации на отдельные структурные элементы ни в воздушно сухих образцах, ни в дистиллированной воде.

Таким образом, полученный магнитный сорбент со структурой СДГ может быть использован в качестве сорбента для очистки воды от анионных загрязнителей.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-29-12103 МК.

РАЗРАБОТКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ МАЗИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПРОСТОГО МАРГИНАЛЬНОГО ГИНГИВИТА НА ОСНОВЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

Тимошенко Е.Ю., Гламазда Ю.С.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, yglamazda@inbox.ru

На сегодняшний день большинство потребителей стали наиболее активнее и трепетнее относиться к состоянию здоровья полости рта. Одним из наиболее неприятных заболеваний полости рта является гингивит. Причинами данного заболевания могут быть как бактериальное заражение, так и местные аллергические реакции на ортодонтические конструкции. [1]

Лечение данного заболевания проводится комплексно. Местно применяют растворы антисептиков, ферментные и витаминные препараты, при аллергическом гингивите – мази, содержащие глюкокортикостероиды. Обязательным условием успешного лечения является устранение зубного камня, дефектов протезов и пломб, вызвавших заболевание.

На данный момент российский фармацевтический рынок насчитывает около 300 наименований эфирных масел, среди которых наиболее сильными противовоспалительными, антисептическими и анальгезирующими свойствами обладают масла мяты, пихты, шалфея, сосны, лаванды.

Для данной работы были разработаны 3 вида технологической прописи. В состав входили такие эфирные масла, как пихта, мята и шалфей.

Провели опрос. 50% респондентов выбрали образец № 3, состав которого представлен ниже:

масла шалфея 20 капель

метронидазола 1,0

метилсалицилата 0,3

ланолина безводного 4,0

вазелина 36,0

Выводы

1. Гингивит возникает из-за скопления микробного налёта на зубах. Самими же бактериями (реже – вирусами, грибами) являются непосредственной причи-

ной воспаления десен. Самыми уязвимыми группами являются подростки и беременные женщины, что связано с гормональными изменениями. Также существует целый ряд причин, способных вызвать это заболевание: неправильная гигиена полости рта, злоупотребление курением, наличие общих заболеваний (сахарный диабет).

2. Так же была проведена сравнительная характеристика веществ, используемых для изготовления данной мази в ходе проведения которой было выявлено, что из 50 опрошенных респондентов большинство (48%) выбрали образец №3, по таким показателям как аллергические реакции, зуд, жжение, дискомфорт при применении, легкость нанесения мази, удобство применения, время наступления терапевтического эффекта, оптимальность органолептических свойств. Было выявлено, что эфирное масло шалфея имеет наименьшее количество побочных эффектов из всех представленных, не обладает раздражающим действием, положительно влияет на течение данного заболевания.

Литература

1. Боровский Е.В., Барышева Ю.Д., Максимовский Ю.М. и др. Под ред.: Боровский Е.В. Терапевтическая стоматология. – М.,: Медицина, 2002.- 736с.
2. Гужва, Н.Н. Мази фитопрепаратов // Пятигорск: Пятигор.гос. фармацев. акад. 2006. 23с.
3. Никитина Т.И. Лекарственные растения. Применение. Противопоказания. Сборы / Т.И. Никитина. – Уфа, 2000.- 234с.
4. Раздорская И.М., Тимошенко Е.Ю. Стандарт фармацевтического обслуживания потребителей эфирных масел: методические рекомендации / Раздорская И.М., Тимошенко Е.Ю. – Белгород, 2010 – 82 с.

РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ СУХИХ ДУХОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ МИГРЕНИ НА ОСНОВЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ С УЧЕТОМ ТИПОВ

Тимошенко Е.Ю., Ниматулаева Ж.Д.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, zamila150797@gmail.com

Мигрень одно из самых распространенных заболеваний в современном мире. По результатам статистики мы делаем вывод о том, что женщины в 2-3 раза чаще мужчин и детей страдают от приступов мигрени [1]. Одними из главных факторов заболевания являются: нарушение режима сна, переутомление, стрессовые ситуации.

Твердые духи сейчас набирают популярность среди потребителей и производителей. Такой вариант парфюма имеет множество: стойкость аромата, компактность, удобство использования и наличие эфирных масел в составе. Последний критерий очень важен, поскольку наличие биологически – активных комплексов является одним из востребованных направлений в фармации на сегодняшний день.

Нами был проведен анализ литературных источников с информацией о применении эфирных масел в медицине. [2].

Эфирное масло лаванды. Обладает успокаивающим, расслабляющим и восстанавливающим внутренние силы действием.

Эфирное масло лимона. Способствует быстрому снятию нервной дрожи, купирует истерические проявления, укрепляет стенки сосудов.

Эфирное масло апельсина. Улучшает настроение и эмоциональное состояние, снимает усталость, помогает избавиться от тревоги,

Эфирное масло мяты. Аромат мяты снимает нервное напряжение. Положительно влияет на сердечно-сосудистую систему.

Выше перечисленные эфирные масла мы использовали для создания сухих духов для каждого типа темперамента. Состав для каждого типа темперамента представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав сухих духов с учетом типов темперамента

Сангвиник Пчелинный воск 5,0 Масло миндальное 10,0	Флегматик Пчелинный воск 5,0 Масло миндальное 10,0
Продолжение таблицы 1.- состав сухих духов с учетом типов темперамента	
Глицерин 3 капли Масло лаванды 8 капель Масло мелиссы 4 капли Масло абрикоса 4 капли Витамин Е 1 капля	Глицерин 3 капли Масло лимона 8 капель Масло мускатного ореха 4 капли Масло аниса 4 капли Витамин Е 1 капля
Меланхолик Воска пчелиного 5,0 г Масла миндального 10,0 Глицерина 3 капли Масла эфирного апельсина 8 капель Масла эфирного чайного дерева 4 капли Масла эфирного пихты 4 капли Витамина Е 1 капля	Холерик Воска пчелиного 5,0 Масла миндального 10,0 Глицерина 3 капли Масла эфирного мяты 8 капель Масла эфирного шалфея 4 капли Масла эфирного розмарина 4 капли Витамина Е 1 капля

Выводы

1. Проведена сравнительная характеристика эфирных.
2. Разработаны 4 состав духов с эфирными маслами для каждого типа темперамента.

Литература

1. Табеев Г.Р., Голубева В.В. Профилактика и лечение мигрени //Медицинский совет.- М., 2012.-43с.
2. Кароматов И.Д., Ражабова Г.Х., Хошимова Н..Медицинское значение апельсина // Биология и интегративная медицина.-М., 2016.-109с.

КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИМОНЕНА В ПРИСУТСТВИИ СЛОИСТОГО ДВОЙНОГО ГИДРОКСИДА

Титов Е.Н., Смальченко Д.Е., Лебедева О.Е.

ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, dsmalchenko@gmail.com

Слоистые двойные гидроксиды (СДГ), также называемые гидротальки-топодобными материалами, представляют собой соединения с общей формулой $M_{1-x}^{2+}M_x^{3+}(\text{OH})_2[A_{x/n}^{n-} \cdot m\text{H}_2\text{O}]$, где M^{+2} и M^{+3} – катионы в степенях окисления +2 и +3 соответственно, а A^{n-} – практически любой анион или анионный комплекс [1]. Варьируя соотношения разновалентных ионов, возможно получение материалов заданных свойств. СДГ находят широкое применение в таких областях как катализ, фармация, фотохимия и т.д. [2] Особый интерес представляют каталитические свойства СДГ, изучение которых позволяет открыть широкие перспективы для применения данных материалов в самых разнообразных каталитических процессах.

В данной работе рассмотрен процесс окисления D-лимонена в системе Фентона-Раффа с железосодержащим СДГ.

На начальном этапе работы методом соосаждения был синтезирован железосодержащий СДГ состава $\text{Mg}_6\text{Al}_{1.9}\text{Fe}_{0.1}(\text{OH})_{16}\text{CO}_3$. Препараторами служили нитраты металлов. Идентификацию структуры синтезированного образца осуществляли методом рентгенофазового анализа. Анализ дифрактограммы (рис. 1) подтвердил, что синтезированный материал хорошо окристаллизован, является однофазным, на дифрактограмме присутствуют наборы рефлексов, характерных для слоистых двойных гидроксидов со структурой гидроталькита.

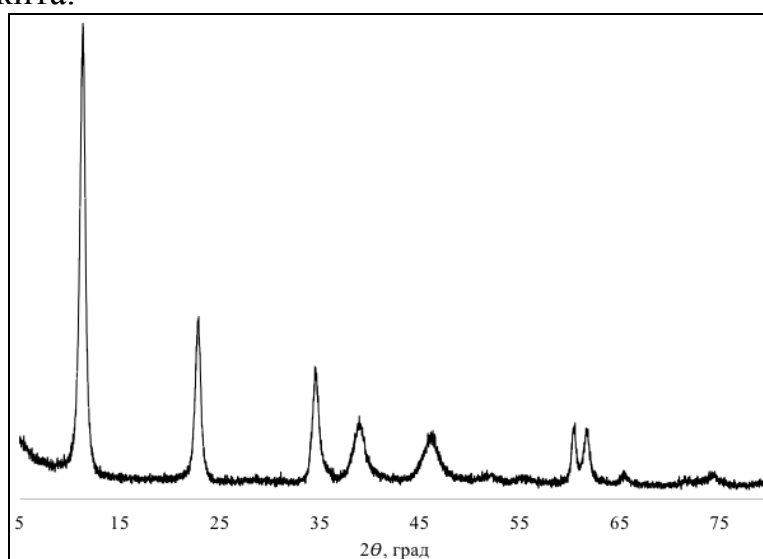


Рис. 1. Рентгеновская дифрактограмма синтезированного СДГ в карбонатной форме

Процесс окисления лимонена осуществляли в следующих условиях: мольное соотношение компонентов реакционной смеси D-лимонен : H_2O_2 –

1:4, масса катализатора – 50 мг, объем растворителя (этанол) – 24 см³. Инертную атмосферу в реакторе создавали посредством пропускания аргона в течение 10 минут с последующей герметизацией реактора. Реакционную смесь оставляли при 60⁰С с постоянным перемешиванием на 6 часов; параллельно выполняли эксперимент в отсутствии СДГ. Качественный состав продуктов окисления устанавливали газохроматографическим методом (хроматограф Agilent 7890а, колонка HP-5ms 30м x 0.25мм x 0.25 мкм) с использованием индексов удерживания Ковача.

Установлено, что через 6 часов степень превращения D-лимонена составила 30%, содержание большинства сопутствующих D-лимонену компонентов уменьшилось на 10-80%.

Данные результаты являются перспективными для дальнейшего изучения каталитического окисления D-лимонена с получением продуктов, необходимых в органическом и фармацевтическом синтезах.

Литература

1. Evans D.G., Slade R.C.T. *Struct. Bond.* 2006. V. 119. P. 1-87.
2. Li F., Duan X. *Struct. Bond.* 2006. V.119. P. 193–223.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ РОДА *OENOTHERA* L. В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ

Тохтарь В.К.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, tokhtar@bsu.edu.ru

Изучение видов рода *Oenothera* L. вызывает несомненный интерес для ученых, поскольку эти растения относятся к наиболее перспективным объектам для выявления закономерностей процессов микроэволюции, анализа цитогенетических механизмов наследственности, таксономических особенностей видов, которые содержат высокое содержание гамма-линоленовых кислот. Именно поэтому растения этой группы относят к перспективным видам для их коммерческого использования в области фармации в США, Китае, странах Европы. Виды данного рода распространены в мире очень широко [1, 2, 3], однако зачастую могут быть правильно идентифицированы только специалистами, занимающимися систематикой этого рода. Поэтому изучение особенностей распространения энотер крайне актуально.

Исследование гербарных экземпляров энотер в Гербариях федерального и регионального значения позволило определить преимущественные способы заноса видов и их ареалы. В Восточной Европе отмечено свыше 1500 местонахождений энотер. Сравнительный анализ особенностей распространения видов свидетельствует о том, что 39 % от всего количества произрастающих на данной территории видов попадает в различные регионы по железным дорогам, 32 % мигрирует вдоль автомагистралей, а 29 % видов рассе-

ляются вдоль рек. Таким образом, основными экотопами, которые колонизируют энотеры, являются железные дороги, обочины автодорог и берега рек. Декоративные виды попадают в различные регионы, путем их выращивания в полях, ботанических садах, на клумбах и в палисадниках.

В результате критического анализа гербарных материалов и оригинальных данных автора, а также в результате наложения составленных нами карт распространения видов на карты рельефа, климата, растительности, различных природно-климатических зон стало возможным проанализировать характер распространения энотер и приуроченность видов рода *Oenothera* к конкретным условиям среды.

В ходе выполнения исследования установлено, что наиболее важными факторами, дифференцирующими распространение видов рода *Oenothera* являются факторы увлажнения и температуры. *Oe. biennis* распространен в широком диапазоне характеристик увлажнения (от 250 до 1200 мм осадков в год) и среднегодовых температурах (мин -16, макс +24 °С), *Oe. rubricaulis* и *Oe. depressa* также способны произрастать в различных температурных условиях (от -16 до +24 °С), (от -8 до +23 °С) и выдерживает разные режимы осадков (от 250 до 650 мм), (от 350 до 800 мм) соответственно. Вместе с тем ареалы среднеинвазионных и неинвазионных видов имеют менее широкие границы температурного режима и условий увлажнения.

На основании изучения встречаемости и обилия видов энотер в различных индустриальных регионах Европы вдоль географической трансекты Запад – Восток получены результаты, позволяющие нам увидеть различия в видовом составе и обилии видов в Западной (Тохтарь, 2005, Wittig, Tokhtar, 2003; 2003) и Восточной Европе.

Основные различия в распространении видов энотер в Западной и Восточной Европе заключаются в видовом составе рода конкретных географических территорий и количественных соотношениях видов. Необходимо отметить, что в Восточной Европе смешанные популяции энотер встречаются, как правило, значительно реже. Интересно, что здесь, как и в условиях степной зоны России и Украины, энотеры чаще всего произрастают в виде чистых зарослей лишь одного, реже нескольких, видов.

Литература

1. Бурда Р.И., Остапко В.М., Тохтарь В.К. Дополнение к «Конспекту флоры юго-востока Украины» // Интродукция и акклиматизация растений, 1995, 24, 31-36.
2. Тохтарь В.К., Фомина О.В., Groшенко С.А., Самыловский В.А., Петин А.Н. Флористические находки адвентивных видов растений в Белгородской области // Проблемы региональной экологии 2009, 1, 27-33.
3. Wittig R., Lenker K.-H., Tokhtar V. Zur Soziologie von Arten der Gattung *Oenothera* L. im Rheintal von Arnheim (NL) bis Mulhouse (F) // Tuexenia, 1999, 447-468.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФИТОБИОТЫ В МОЗАИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЭКОТОПАХ ЮГО-ЗАПАДА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Тохтарь В.К.¹, Коряжмина И.О.²

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, tokhtar@bsu.edu.ru

2 – ФГБУ «Государственный заповедник «Белогорье», Россия, п. Борисовка, ira090984@mail.ru

Исследование флоры природных и антропогенно трансформированных экотопов юго-запада Среднерусской возвышенности представляет значительный интерес в связи с наличием и сосуществованием в ней разнородных элементов, которые являются отражением эволюции фитобиоты различных эпох. В растительном покрове здесь представлены реликтовые, эндемичные, степные, неморальнолесные и синантропные компоненты. Изучение биоразнообразия различных регионов позволяет выявить биоресурсный потенциал лекарственных, красильных, эфирно-масличных, пищевых, кормовых растений.

Согласно существующим схемам эколого-географического районирования Белгородской области верховья бассейна р. Оскол расположены в пределах Донецко-Донского участка провинции Среднерусской возвышенности.

В ходе выполнения обследования модельных флор в пределах территории Донецко-Донского участка Среднерусской возвышенности был изучен растительный покров природных и синантропных местообитаний для определения тенденций и закономерностей его формирования, степени подверженности антропогенному воздействию, пространственной дифференциации растительных группировок, наличия редких и исчезающих видов растений.

Установлено, что растительные сообщества, которые формируются в пределах изученных местообитаний, достаточно разнообразны из-за мозаичности экотопов района исследования. Здесь представлены группы степных (включая меловые), луговых, лесных, прибрежно-водных, синантропных и смешанных растительных группировок.

Растительные сообщества степей. Степные местообитания достаточно широко представлены в районах исследования. Вместе с тем их видовой состав в значительной степени может отличаться друг от друга в зависимости от степени синантропизации фитобиоты, формирования различных разнотравных вариантов остепненных или олуговелых растительных сообществ. В немалой степени структура растительных группировок в этих условиях зависит от экспозиции овражно-балочных систем, рельефа, орографических микроклиматических условий экотопа.

Растительные сообщества меловых обнажений отмечены на склонах балок, где присутствуют обнажения писчего мела. Здесь отмечены краснокнижные виды: ковыль Лессинга, адонис весенний, проломник Козо-Полянского, чабрец меловой, истод сибирский и другие редкие растения, что свидетельствует о ценности исследованных местообитаний. На остепненных

меловых склонах также произрастают: *Allium inaequale*, *Prunella grandiflora*, *Elytrigia stipifolia*, *Asperula tephrocarpa*.

Растительные сообщества луговых местообитаний. Растительные сообщества луговых местообитаний на исследованных территориях сконцентрированы, главным образом, в местообитаниях, обеспеченных в достаточном количестве влагой: в понижениях, на склонах и в оврагах балок и урочищ, вблизи водоемов. Однако в некоторых случаях здесь отмечены луговые растительные группировки на плакорных участках.

Растительные сообщества прибрежно-водных местообитаний. Прибрежно-водные растения сфокусированы, главным образом, вблизи различных искусственных и природных водоемов.

Растительные сообщества синантропных местообитаний. Растительные сообщества синантропных местообитаний формируются в антропогенно трансформированных экотопах: в пределах селитебных местообитаний, в рудеральных сообществах, вблизи железных и автодорог, на полях с.х. культур и др. Здесь отмечено значительное число адвентивных и синантропных растений.

Таким образом, в ходе исследования фитобиоты района исследования выделяются разные типы растительных сообществ. К ним относятся мезофитные и мезоксерофитные широколиственные листопадные леса на черноземах (доминанты – дуб черешчатый, клен, лещина, бересклет бородавчатый, сныть обыкновенная), вторичные древесно-кустарниковые сообщества (клен полевой, барбарис обыкновенный, боярышник однопестичный, бересклет европейский), степные участки на меловой почве (доминанты типчак, ковыль узколистный, вейник наземный, кострец береговой, полынь австрийская, мятлик узколистный), континентальные ксеротермные и полуксеротермные травяные сообщества (кострец безостый, зопник клубненосный, скабиоза бледно-желтая). Здесь также встречаются кустарниковые степи на меловой подпочве (карагана кустарниковая, тимьян меловой, раkitник русский и др.). Пространственная дифференциация растительного покрова в районе исследования имеет мозаичный характер. Наибольшее проективное покрытие отмечено вдоль пойменных и степных участков растительности. Практически на всех изученных степных участках доминантами растительных группировок были виды степного флороцено типа.

ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ БЕЛГОРОДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА, КРАТКИЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ

Тохтарь В.К.¹, Пацукова Н.Г.¹, Великих Д.В.¹

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, e-mail: tokhtar@bsu.edu.ru

Введение в культуру растений различных флор, с целью сохранения их генофонда путем культивирования *ex situ* – одно из приоритетных направлений деятельности ботанических садов мира. [1].

Дендрарий ботанического сада НИУ БелГУ заложен в 2001 году на площади 18 Га. Коллекция состоит из шести разных по площади и плотности засадки экспозиций, на которых группы растений высажены согласно географического принципа.

В настоящее время коллекция дендрария насчитывает около 756 таксонов древесных растений. В нем представлены растения различного географического происхождения: наибольшее количество приходится на американские (29,3%) и восточноазиатские виды (29,5%), наименьшее – на виды их Центральной Азии (3,2%) [2]. На данный момент коллекция растений «Центральная Азия» насчитывает всего 355 древесных растений, относящихся к 25 видам, 2 сортам, 18 родам, 15 семействам.

В последние годы, в весенне-летний период, иногда осенний, в Белгородской области господствуют северо-восточные иссушающие ветра, наблюдается неустойчивость и недостаток атмосферных осадков. Засушливый период может продолжаться больше месяца, поэтому подбор засухоустойчивых растений, изучение и испытание растений из аридных и субаридных территорий для дальнейшего их использования в озеленении особенно актуален.

За двадцатилетний период со дня основания Ботанического сада НИУ БелГУ подведены итоги интродукции растений: на виды с высокой оценкой успешности интродукции приходится 88,4 % изученных растений, к менее перспективным отнесено 11,5% исследованных видов; малоперспективных и не перспективных видов при изучении не было выявлено. Наиболее представительно в изучаемой группе семейство Rosaceae (5 видов), на остальные семейства приходится по одному-двум видам.

Отдельным разделом подведения итогов интродукции является перечень выбывших таксонов с указанием причин выбытия из интродукционного испытания [3].

Некоторые виды давно акклиматизировались, даже стали инвазионными (*Elaeagnus angustifolia* L.), другие – получили распространение в области относительно недавно. Так, *Prunus armeniaca* L. культивируется в области примерно с 70 годов прошлого столетия, не более 20 лет с момента введения в культуру выращивается в Белгородской области *Prunus persica* (L.) Batsch., чаще стал встречаться *Morus nigra* L., преимущественно, в частных садах. Плодовые древесные растения быстрее входят в культуру, чем декоративные.

Многие достаточно неприхотливые декоративные виды Центральноазиатского происхождения все еще малоизвестны, однако они заслуживают более широкого применения. К ним относятся, например, *Lonicera olgae* Regel et Schmalh., *Spiraea bella* Sims. и многие другие.

Таким образом, большинство растений Центральноазиатского происхождения успешно проходят интродукцию в климатических условиях Белгородской области, а значит, требуется продолжение их изучения, а также, интродукционный поиск и привлечение к испытанию новых видов.

Литература

1. Крохмаль И.И. Итоги интродукции декоративных видов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников в Донецком ботаническом саду НАН Украины / Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН, 2010. Вып. 7. С. 135–151.
2. Мартынова Н.А., Маслова Н.Н., Сорокопудов В.Н., Шестакова О.П. Таксономический состав и ботаническая характеристика дендрофлоры природного парка «Нежеголь» БелГУ// Материалы международной научно- практической конференции «Биологически активные соединения природного происхождения: фитотерапия, фармацевтический маркетинг, фармацевтическая технология, фармакология, ботаника»/ Белгород – 2008. – С.166–169.
3. Karpun Yu. N. Conservation and mobilization of genetic resources of plants in botanical garden s/ Hortus botanicus 2, 2004, P. 17–32.

ПЛОИДНОСТЬ ТЮЛЬПАНОВ

Тоштемиров Ж.Г.¹, Глубшева Т.Н.¹

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», РФ, г. Белгород, 1410617@bsu.edu.ru, glubsheva@bsu.edu.ru

В настоящее время зарегистрировано около шести тысяч сортов тюльпанов [6], в то время как сам род *Tulipa* представлен более ста видами [2]. Эти травянистые луковичные многолетники очень разнообразны. По форме цветка встречаются от мелких звездчатой формы до крупных бокалов в 10 см высотой. Высота самого растения от 10 см у видовых до 100-110 см у отдельных сортов [4]. Количество цветков на цветоносе встречается от традиционного одного до пяти. Сейчас популярны и широко распространены махровые, бахромчатые, попугайные, корончатые сорта. Количество, форма, окраска и размеры листьев тоже очень разнообразны. Сочетание этих и других признаков создают неповторимое сочетание признаков каждого конкретного вида и сорта, которое заложено наследственно.

Известно, что плоидность влияет на ряд морфологических характеристик растений [1]. Такие различия выявлены для семейств *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Liliaceae* и др. [5,7]. Это делает возможным устанавливать плоидность, основываясь на морфологических признаках. Наиболее доступно определение размеров устьиц и числа хлоропластов в замыкающих клетках устьиц.

Для тюльпана известны ди- $(2n=24)$, три- $(2n=36)$, тетраплоиды $(2n=48)$ как в культуре [3,5,8], так и в местах естественного произрастания [9]. Использование предварительного метода определения плоидности во многом ускорит генетико-селекционную, биоресурсную работу.

Работа направлена на выявление зависимости показателей длины устьица и числа хлоропластов в паре замыкающих клеток устьица от плоидности у дикорастущих и культурных форм.

Литература

1. Атабекова А.Н., Устинова Е.И. Цитология растений. М.;Колос. 1980. 327 с.

2. Баранова М.В. Луковичные растения сем. Лилейных. СПб.:Наука. 1999. 229 с.
3. Бочанцева З.П. Тюльпаны. Морфология, цитология и биология. Из-во Академии наук узбекской ССР. Ташкент. 1962. 407 с.
4. Глубшева Т.Н., Невцветаева О.В. Каталог тюльпанов коллекции ботсада БелГУ. – Белгород: КОНСТАНТА. 2011. 72 с.
5. Данелия И. М. К кариосистематике некоторых кавказских представителей рода *Tulipa (Liliaceae)* // Ботан. журн. 1989. Т. 74, № 2. С. 193–200.
6. Данилина Н.Н. Тюльпаны. Изд-во «Кладезь-Букс». 2006. 93 с.
7. Лаптев Ю.П., Макарова П.П., Глазова М.В., Шугаева Е.В., Михайлова С.П., Архангельская М.А., Владимирова И.А. Устьичный аппарат и пыльца как показатели плоидности растений // Генетика. 1976. Т. 12. № 1. С. 47–55.
8. Кудрявцева В.М. Тюльпаны. Минск Польша 1980г. 160 с.
9. Кутлунина Н.А. Жеребцова М.И., Зимницкая С.А. Размер и качество пыльцевых зерен видов *Tulipa (Liliaceae)* и *Saxifraga* плоидности // Бот. журн. 2006. Т. 91, № 1. С. 1695–1704.

МИКРОБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ

Травкин В.М., Соляникова И.П.

ФГАОУ ВО НИУ «Белгородский государственный университет», Россия, г. Белгород, Solyanikova@bsu.edu.ru

Направления биотехнологии, связанные с охраной окружающей среды, здоровьем людей, повышением качества жизни становятся жизненно необходимыми. Растущая численность населения Земли требует интенсификации сельского хозяйства. С другой стороны, повышение качества сельскохозяйственной продукции обуславливает необходимость перехода от применения агрохимикатов к безопасным биологическим средствам. Таким образом, – экологизация сельского хозяйства – актуальнейшая задача современности.

Интенсивная аграрная деятельность приводит к деградации почв, в том числе и в результате неоправданного применения пестицидов. Восстановление плодородия и переход к органическому земледелию требует глубокого понимания процессов, происходящих в почвенных микробиоценозах в условиях антропогенной нагрузки и формирует необходимость перехода к безопасным биологическим средствам защиты растений. Можно обозначить несколько высоко значимых для современного агропромышленного комплекса направлений исследований.

1. Изучение микробных сообществ, устойчивое функционирование которых обеспечивает сбалансированный рост растений и высокое плодородие почв. В этой связи наиболее информативны метагеномные исследования, характеризующие микробные сообщества почв, подвергшихся длительному воздействию агротехнической деятельности в сравнении с микробными сообществами неразработанного чернозема; определение основных таксономических групп микроорганизмов, составляющих естественные микробные сообщества контрольных почв; разработка методов оптимизации бактериального разнообразия в консорциумах сельскохозяйственных почв для повышения их плодородия.

2. Создание коллекции промышленно-значимых микроорганизмов. Направление предполагает исследование бактерий и грибов, способных расти на отходах с/х производств, катализировать специфические реакции и синтезировать целевые ферменты и вторичные метаболиты. Микроорганизмы отбираются, в том числе, по признакам стрессоустойчивости. Реализация направления позволит отселектировать коммерчески значимые микроорганизмы с нужными целевыми характеристиками с целью создания новых биопрепаратов для: борьбы с бактериальной и грибковой инфекцией; стимуляции роста и развития растений; обработки стерни; разложения остатков пестицидов; производства добавок в корма животных и в пищевые продукты.

2.1. В плане разработки биопрепаратов для борьбы с бактериальной и грибковой инфекцией перспективными являются представители родов *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Bacillus* и *Trichoderma* [1,2]. Среди представителей этих родов широко распространены продуценты антибиотиков, литических ферментов, ауксинов. Именно способность к синтезу таких соединений играет важную роль в формировании микробиоценозов почвы и лежит в основе использования этих организмов в качестве экологически безопасных биопестицидов.

2.2. Важное значение приобретает использование биопрепаратов для удаления пожнивных остатков. Непосредственная заделка соломы и растительных остатков в почву оказывает на нее депрессирующее влияние, поскольку при разложении соломы выделяются токсичные вещества, почва обедняется азотом за счет вовлечения его в процессы разложения соломы. Но даже естественное разложение пожнивных остатков в почве в последнее время значительно снизилось за счет потери ее биологической активности в результате мощной пестицидной нагрузки и, как следствие, вырождения естественной почвенной микробной популяции. Направление включает разработку технологий получения и применения биопрепаратов, способных сдерживать развитие патогенной почвенной микрофлоры и ускорять процессы целлюлозо- и лигнинолизиса [3].

2.3. Разработка биопрепаратов для разложения остатков пестицидов. На основе микроорганизмов с широким спектром разлагаемых устойчивых токсикантов создается коллекция штаммов, способных разлагать галогенированные и органофосфатные пестициды, которые могут быть использованы для эффективного обеззараживания почв.

2.4. Биопрепараты для производства пищевых добавок. Востребованность в штаммах-суперпродуцентах физиологически-значимых соединений резко возросла в последние годы.

2.5. Биопрепараты для разложения отходов свиноводческих комплексов. Селекция штаммов-деструкторов, устойчивых к высоким концентрациям аммонийного азота для использования в комплексе с физико-химическими методами обезвреживания.

Эти и другие направления являются актуальными в современной микробной биотехнологии.

Литература

1. Khan, N., Bano, A., Ali Babar, M.D. // Arch. Microbiol. 2019. 201. 769–785.
2. Aeron, A., Khare, E., Kumar Jha, C. et al. // Archives of Microbiology. 2020. 202. 665–676.
3. de Gonzalo G., Colpa D.I., Habib M. H.M., Fraaij M.W. // Journal of Biotechnology. 2016. 236. 110–119

ОЧИСТКА РАЗВЕТВЛЁННОГО ГИДРОСУКЦИНАТА ОЛИГОГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА ПОЛУЧЕННОГО МИКРОФЛЮИДНЫМ СПОСОБОМ

Трачук К.Н., Иванов И.С., Кедик С.А., Шаталов Д.О., Айдакова А.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Россия, Москва, trachuk98@yandex.ru

В настоящее время проблема резистентности микроорганизмов к антибактериальным и противовирусным препаратам, широко применяемым в клинической практике, является особенно актуальной. Для борьбы с появлением и распространением резистентности необходим постоянный поиск и разработка новых бактерицидных агентов.

В качестве решения поставленной проблемы предложено использовать соединения класса гуанидинов, известные широким спектром бактерицидной активности. Гуанидиновые антисептики применяются в качестве дезинфицирующих средств, а также используются в ветеринарии и косметологии [1]. Наиболее перспективными являются соли олигогексаметиленгуанидина (ОГМГ) такие, как гидрохлорид, гидросукцинат, гидроцитрат. Подтверждено, что гидросукцинат ОГМГ обладает бактерицидной, спороцидной, вирулицидной и фунгицидной активностью, что представляет широкий спектр биоцидного действия при относительно низкой токсичности [2]. Указанные достоинства обуславливают перспективы использования гидросукцината ОГМГ в качестве фармацевтической субстанции.

В настоящий момент ведутся работы по получению гидрохлорида ОГМГ микрофлюидным способом [3]. Подтверждено, что полученные образцы обладают схожими с промышленными партиями молекулярно-массовыми характеристиками и более высокой чистотой, но по-прежнему недостаточной по меркам ГФ XIV изд. В связи с этим в данной работе предложена методика очистки продукта от примесей исходных мономеров, золотобразующих компонентов и замены гидрохлорид иона на менее токсичный гидросукцинат. В результате ряда физико-химических взаимодействий, представленных ниже, целевой продукт обладает необходимой чистотой и соответствует требованиям Государственной Фармакопеи РФ XIV изд. (ОФС.1.1.0006.15 «Фармацевтические субстанции»).

К водному раствору ОГМГ-ГХ, синтезированного микрофлюидным способом, добавляют спиртовой раствор щёлочи, тем самым получая основание ОГМГ. Далее основание ОГМГ переводят в соль угольной кислоты, про-

пусканьем через раствор углекислого газа. Полученный гидрокарбонат ОГМГ переосаждают ацетоном, таким образом избавляясь от примесей исходных мономеров и сульфатной золы. Последующее получение гидросукцината ОГМГ осуществляют путем прибавления янтарной кислоты к очищенному гидрокарбонату олигомера. Заключительным этапом является лиофильная сушка образцов с целью получения мелкодисперсного порошка.

Экспертное определение подлинности, средней молекулярной массы, степени разветвления, а также чистоты полученного продукта основано на данных спектроскопии ЯМР ^{13}C (ГФ XIV, ОФС 1.2.1.1.0007.15) и ВЭЖХ.

Таким образом достигается степень чистоты гидросукцината ОГМГ, достаточная для его применения в качестве субстанции, пригодной в производстве препаратов медицинского и ветеринарного назначения.

Литература

1. Воинцева И.И., Гембицкий П.А. Полигуанидины – дезинфекционные средства и полифункциональные добавки // Москва, ЛКМ-пр., 2009. 304 с.
2. Кедик С.А., Бочарова О.А., Ха Кам Ань, Панов А.В., Седишев И.П., Жаворонок Е.С., Тимофеева Г.И., Суслов В.В., Бексаев С.Г. Структура и молекулярно-массовые характеристики гидрохлоридов олигогексаметиленгуанидинов // Химико-фармацевтический журнал, 2010. Т. 44. ч. 10. С. 40-45
3. Иванов И.С., Норин А.М., Шаталов Д.О., Кедик С.А. Микрореакторный синтез соли разветвленного олигогексаметиленгуанидина и разработка офтальмологического препарата на ее основе // VI Международная конференция молодых ученых 2019: Сб. тез. / АНО «Иннов. центр Кольцово». – Новосибирск, 2019. С. 86-89

ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ РЕСВЕРАТРОЛА

**Трибрат Н.С.¹, Джелдубаева Э.Р.¹, Хусаинов Д.Р.¹, Бирюкова Е.А.¹,
Трибрат А.Г.¹ Чернобай С.Е.¹**

1 – Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия, tribratnatalia@rambler.ru

Ресвератрол (3,4,5-тригидроксистильбен) – фитоалексин, принадлежащий к классу полифенольных соединений, продуцируется некоторыми видами растений в ответ на механическое повреждение, микробную инфекцию и ультрафиолетовое излучение. Широко известна его биологическая активность, среди которой выделяют протекторные свойства в отношении паренхиматозных органов, выраженные противоопухолевые свойства, ингибирование окислительного стресса [1-2]. Снижение оксидативного стресса может положительно коррелировать с противовоспалительной активностью. Поэтому, целью настоящей работы явилось исследование противовоспалительной активности ресвератрола на модели формалинового теста.

Исследование было выполнено на базе Центра коллективного пользования научным оборудованием «Экспериментальная физиология и биофизика» КФУ имени В.И. Вернадского.

Работа была проведена на 20 беспородных белых крысах-самках, в возрасте 7 месяцев, массой 250 г. К эксперименту были отобраны здоровые животные.

Животные принимали ресвератрол в дозе 20 мг/кг (производитель Solgar). Поскольку ресвератрол плохо растворим в воде и хорошо в спирте, его растворяли в 1 мл 96% спирта и, доведя до гомогенного состояния, добавляли в поилки животным в воду.

Для определения противовоспалительной активности антиоксидантов всем животным проводили формалиновый тест до употребления животными антиоксиданта, а также на 7 и 14 сутки употребления антиоксидантов.

Отёк вызывали субплантарным введением в заднюю правую лапу крысы 0,02 мл 2% водного раствора формалина [3], который готовили перед введением путём добавления 17,5 мл дистиллированной воды к 1 мл 37% раствора формальдегида. Выраженность отёка оценивали, с использованием плетизмометра спустя 50 минут – 1 час после введения формалина, поскольку именно спустя указанное время развивается болевая реакция, вызванная воспалением [3]. Плетизмометр позволяет оценить степень развития отека после введения формалина, что пропорционально интенсивности воспалительной реакции. Лапу животных погружали в камеру плетизмометра до тиботарзального сустава. О степени воспаления судили по приросту лапы в объеме, спустя час после инъекции формалина, что пропорционально степени воспалительной реакции. Объём лапы животного до введения формалина считали исходным и принимали за 100%.

Долю (%) прироста объёма лапы у животных, употреблявших ресвератрол, оценивали по формуле:

$$\text{ОЛ} = \frac{\text{ОЛФ} - \text{ИОЛ}}{\text{ИОЛ}} * 100\%,$$

где ОЛ – объем лапы (%), ОЛФ – объем лапы после введения формалина спустя час, ИОЛ – исходный объем лапы сразу после введения формалина. Оценивали внутригрупповые различия с использованием критерия Вилкоксона.

Как показали результаты исследования, у животных, употреблявших ресвератрол в доз. 20 мг/кг наблюдалось значительное снижение воспалительной реакции в формалиновом тесте, что проявлялось в снижении степени прироста отека дистального отдела лапы (ниже тиботарзального сустава) после инъекции формалина спустя 1 час в динамике двухнедельного наблюдения (рис.1).

Так, исходно процент прироста отека лапы спустя час после инъекции формалина составлял 29%. Спустя неделю после употребления ресвератрола животными отмечалось снижение степени прироста объема лапы на 62,75% ($p \leq 0,05$) в сравнении с данными этого показателя, зарегистрированными до приема антиоксиданта. Таким образом, спустя неделю приема антиоксидантов этот показатель составил 10,8%. Спустя 14 дней степень прироста отека лапы спустя час после инъекции формалина составил 8,49%, что на 70,72% ($p \leq 0,05$) ниже, в сравнении с исходными данными этого показателя.

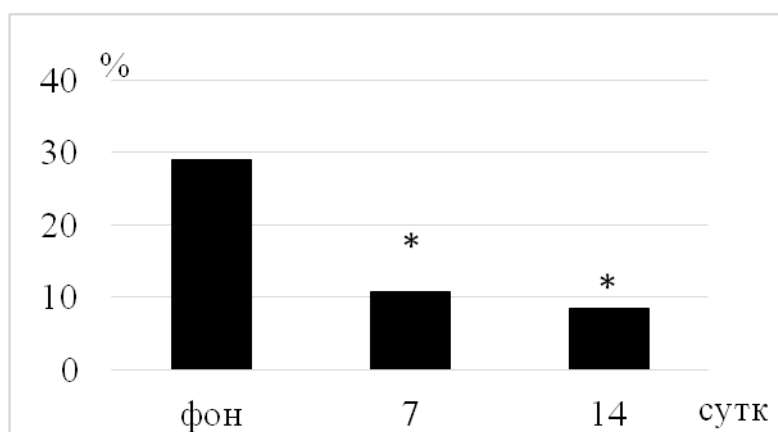


Рис. 1. Динамика показателя степени прироста отека у крыс после инъекции формалину (спустя час), зарегистрированная до, а также на 7 и 14 сутки перорального приема ресвератрола

Литература

1. Mukherjee S., Dudley J.I., Das D.K. Dose Response. 2010. Vol.18, (4). P. 478.
2. Chaudiere J., Ferrari-Iliou R. Food Chem. Toxicol. 1999. Vol. 37. P. 949.
3. Миронов А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. – М.: Наука. 2012. 944 с.

ОСОБЕННОСТИ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ БЕТАЦИАНИНОВ ДЛЯ ОКРАСКИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Тыняная И.И., Олейниц Е.Ю., Дейнека В.И.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, oleinits_e@bsu.edu.ru

Антиоксидантная активность продуктов питания становится важнейшей функцией пищи в современном урбанизированном обществе. Известно, что причиной многих заболеваний является окисление активными кислородсодержащими частицами биомолекул, мембран и тканей живых клеток [1]. Следствием таких процессов стала необходимость коррекции диеты человека в пользу продуктов, обладающих повышенной антиоксидантной активностью, и одно из таких направлений – «функциональные продукты питания», получаемые обогащением привычных продуктов различными важными для здоровья человека веществами, включая антиоксиданты [2]. Среди природных водорастворимых антиоксидантов можно выделить аскорбиновую кислоту, антоцианы, некоторые другие фенольные соединения и бетацианины. Антиоксидантные свойства бетацианинов исследовались в ряде работ [3, 4], причем было установлено, что при высоких рН это свойство бетацианинов оказывается более высоким даже по сравнению с антоцианами [4]. В обстоятельном обзоре [5] приводится информация об использовании к настоящему времени в пищевой промышленности в качестве красителей бетацианинов в инкапсулированном виде (содержат 0.3 или 1 % бетацианинов), либо жидких

концентратов (с содержанием 60 – 65 % твердых веществ). Красители из красной свеклы используют для окрашивания молочных продуктов, таких как йогурты, мороженое, заправок для салатов, леденцов и фруктовых жвачек, глазури, смеси для тортов, желатиновых десертов, пудингов на крахмальной основе, заменителей мяса, колбас из мяса птицы, соусных смесей, безалкогольных напитков и порошкообразных смесей для напитков.

Антоцианы могут использоваться в качестве красителей только в возможно более кислых средах, т.е. в области существования этих соединений преимущественно во флавилиево-кватертерной форме, тогда как бетацианины к рН не столь чувствительны и могут использоваться в широком диапазоне рН (от кислых до щелочных сред), что существенно расширяет возможности их использования в качестве красителей. Но не следует недооценивать невысокую стабильность бетацианинов относительно реакции деконденсации [6] – превращение в смесь исходных *цикло*-дигидроксифенилаланин-5-β-О-глюкозида и беталаиновой кислоты, рис. 1. В этой реакции нарушается цепь сопряжения и исчезает окраска. Понятно, что чем выше концентрация бетацианинов, тем меньше степень такой деконденсации – чем концентрированнее добавка, тем выше интенсивность окраски в равновесных условиях.

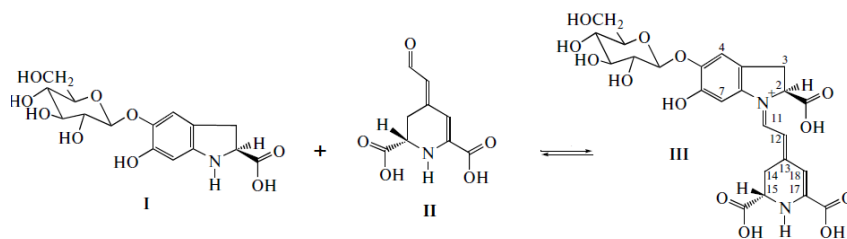


Рис. 1. Обратимость реакции синтеза – деконденсации бетацианинов

С другой стороны, в работе [7] установлено, что антиоксидантная активность индикаксантина (продукта конденсации беталамовой кислоты с пролином) оказалась существенно ниже, чем бетацианина (1.76 против 20 в эквивалентах Тролокса). Это указывает на то, что основная антиоксидантная активность бетацианинов связана со способностью отдавать атом водорода фенольной части бетацианинов. А эта часть сохраняется и при деконденсации. Поэтому цель настоящей работы – установление зависимости антиоксидантной активности бетацианинов при деконденсации в водных растворах.

Антиоксидантную активность бетацианинов определяли по методу Фолина-Чокальтеу, а концентрацию бетацианинов определяли спектрофотометрическим методом. Бетацианины перед исследованием очищали методом твердофазной экстракции на патронах С18. В итоге было установлено, что за первые сутки концентрация бетацианинов в равновесной смеси снизилась более чем на 20%, в то время как антиоксидантная активность – лишь на 2 %, рис. 2.

Таким образом, потеря части окраски бетацианинов из-за обратимости реакции конденсации мало сказывается на их антиоксидантных свойствах,

что принципиально важно при разработке рецептур соответствующих функциональных продуктов питания.

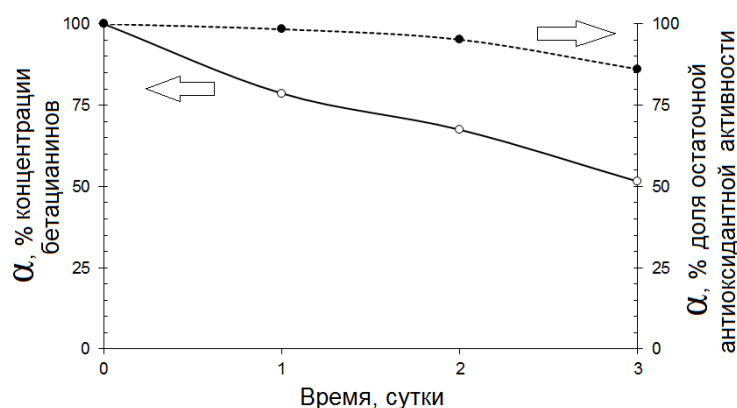


Рис. 2. Изменение концентрации бетаанинов и антиоксидантной активности

Литература

1. Rahman T., Hosen I., Islam M.M.T., Shekhar H.U. Oxidative stress and human health // *Advances in Bioscience and Biotechnology*. 2012. Vol. 3. P. 997-1019.
2. Wilson D.W., Nash P., Singh Buttar H. et al. The Role of Food Antioxidants, Benefits of Functional Foods, and Influence of Feeding Habits on the Health of the Older Person: An Overview // *Antioxidants*. 2017. Vol. 6. 81.
3. Slimen I.B., Najar T., Abderrabba M. Chemical and Antioxidant Properties of Betalains // *J. Agric. Food Chem.* 2017. Vol. 65. P. 675-689.
4. Khan M.I. Plant Betalains: Safety, Antioxidant Activity, Clinical Efficacy, and Bioavailability // *Comp. Rev. Food Sci. Food Saf.* 2016. Vol. 15. P. 316-330.
5. Choo W.S. Betalains: Application in Functional Foods. In: Mérillon J.M., Ramawat K. (eds) *Bioactive Molecules in Food*. Springer, Cham. 2018. P. 1-28.
6. Саенко И.И., Дейнека В.И., Дейнека Л.А. Особенности определения бетаанинов методом обращенно-фазовой высокоэффективной хроматографии // *Ж. аналит. химии*, 2015, том 70, № 7, с. 777-781.
7. Butera D., Tesoriere L, Di Gaudio F. et al. Antioxidant Activities of Sicilian Prickly Pear (*Opuntia ficus indica*) Fruit Extracts and Reducing Properties of Its Betalains: Betanin and Indicaxanthin // *J. Agric. Food Chem.* 2002, 50, 6895-6901.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ АДСОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ДИАТОМИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ КАТИОННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Убаськина Ю.А.¹, Алёхина М.Б.²

1 – ФГУП «Институт химических реактивов и особо чистых химических веществ Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», Россия, г. Москва, e-mail: baseou@yandex.ru

2 – Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, г. Москва, e-mail: mbalekhina@yandex.ru

С каждым годом возрастает использование в различных отраслях промышленности хорошо растворимых полярных органических соединений, ко-

торые легко проходят через фильтры грубой очистки воды и попадают в водоемы вместе со сточными водами. Особую опасность представляют биологически стойкие соединения, так как они способны накапливаться в водоемах и оказывать токсическое, канцерогенное, мутагенное, тератогенное, аллергенное и другие виды воздействий на живые организмы. В связи с этим возрастает потребность предприятий в адсорбентах для тонкой очистки воды.

Ранее нами была рассмотрена адсорбция на диатомите (универсальном адсорбенте для тонкой очистки воды) катионного органического соединения – триазинового красителя метиленового синего [1]. На основании полученных нами данных был разработан способ получения адсорбента на основе диатомита для очистки воды от катионных органических соединений.

Так как ранее было обнаружено, что при повышении рН среды и понижении поверхностной плотности заряда на поверхности диатомита величина адсорбции катионных органических соединений возрастает, было выдвинуто предположение, что модифицирование поверхности диатомита раствором щелочи приведет к получению адсорбента с поверхностью, несущей отрицательный заряд, то есть, селективного адсорбента для очистки жидких сред от катионных органических соединений. Такое предположение соотносится с данными авторов работы [2], которые обнаружили при анализе дериватограмм диатомита, обработанного раствором гидроксида натрия, возрастание интенсивности эндотермических эффектов в интервале температур 60–300 °С, что связано, по их мнению, с увеличением силы и количества основных центров на поверхности диатомита по сравнению с необработанным образцом.

Количество гидроксида натрия, необходимое для модифицирования поверхности порошка диатомита, определяли, исходя из анализа изменения величины адсорбции гидроксильных групп на порошке диатомита из раствора гидроксида натрия при 20 °С от равновесной концентрации гидроксильных групп. Было обнаружено, что предельное поглощение гидроксильных групп на порошке диатомита из раствора гидроксида натрия при 20 °С составляет $4,77 \pm 0,77$ мкмоль ОН/м², что соответствует $5,79 \pm 0,93$ г NaOH/кг диатомита. Щелочь должна быть добавлена в виде раствора, так как: 1) должен пройти процесс диссоциации щелочи на ионы; 2) при смешивании раствора гидроксида натрия и диатомита в интенсивном смесителе будет получена более однородная смесь, чем при смешивании сухих компонентов.

Данный способ был оформлен в виде проекта лабораторного регламента получения порошка адсорбента на основе диатомита для очистки воды от катионных органических соединений. При апробации способа был получен и испытан лабораторный образец порошка адсорбента. Анализ параметров порошка адсорбента показал, что полученные при апробации способа значения соответствуют значениям, указанным в проекте лабораторного регламента.

Литература

1. Убаськина Ю.А., Алехина М.Б. Адсорбция метиленового синего на Инзенском диатомите. В книге: Четвертый междисциплинарный научный форум с международным участием "Новые материалы и перспективные технологии". Москва, 2018. С. 683-684.
2. Annagiev M. K. et al. Study of phenol and carbon dioxide adsorption by the sorbents based on montmorillonite and diatomite //Russian Journal of General Chemistry. 2010. Т. 80. №. 6. С. 1053-1055.

ФЕРМЕНТАТИВНОЕ ОКИСЛЕНИЕ КРАСИТЕЛЯ БРОМФЕНОЛОВОГО СИНЕГО

Фам Тхи Чинь, Соловьева А.А., Лебедева О.Е.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, solovyeva@bsu.edu.ru

Использование ферментативных методов для очистки сточных вод вызывает большой интерес [1-2]. Наиболее известный из растительных ферментов, способных катализировать окислительную деструкцию, – пероксидаза хрена, свойства которой подтверждены для широкого спектра органических соединений, включая некоторые важные промышленные красители [3].

Целью настоящей работы являлось изучение окисления бромфенолового синего (БФС) с использованием пероксида водорода и коммерческого препарата пероксидазы (HRP), а также пероксидазы, выделенной из корней хрена.

Окислительную деструкцию БФС проводили в следующих условиях: концентрация БФС варьировалась от 17,2 до 62,9 мкМ; содержание HRP составляло 1,15 нМ; пероксида водорода – 0,04 мМ; рН 4,0-4,1 (фталатный буферный раствор). За изменением концентрации веществ в растворах следили по интенсивности светопоглощения ($\lambda=592$ нм). Для получения вытяжки из корней хрена навеску корней растирали пестиком в ступке с небольшим количеством буферного раствора (рН=6,86). Растёртую массу разбавляли тем же буфером и настаивали в течение 15 мин. Прозрачный фильтрат (вытяжку) использовали для экспериментов.

В результате воздействия на раствор БФС пероксида водорода в присутствии HRP наблюдается значительное уменьшение интенсивности поглощения в области 592 нм. Оптимальная температура ферментативной реакции составляла 23°C, при этом в течение 10 минут деструкции подвергается 90% красителя. При повышении температуры до 50°C скорость реакции уменьшается, и степень обесцвечивания составляет 56%.

Начальная скорость пероксидазного окисления БФС подчиняется уравнению Михаэлиса-Ментен (рис.1).

Найдено, что для окислительной реакции деструкции БФС при температуре 30°C и рН=4,1 константа Михаэлиса и максимальная скорость составляют 42,7 мкМ и 57,5 мкМ·мин⁻¹, соответственно.

При использовании пероксидазы, выделенной из хрена, также удалось достигнуть высокой степени деструкции красителя. Эксперименты проводили при температуре 30°C и pH=4,1. С ростом объема вытяжки от 0,1 до 0,2 мл степень деструкции увеличивается от 75 до 90% (рис.2).

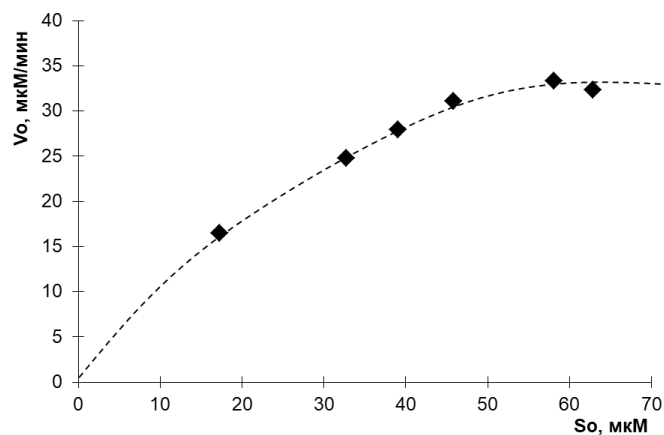


Рис. 1. Зависимость начальной скорости реакции окисления БФС от концентрации:
 $C(\text{HRP}) = 1,15 \text{ нМ}$, $C(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,04 \text{ мМ}$, $\text{pH} = 4,1$, $t = 30^\circ\text{C}$.

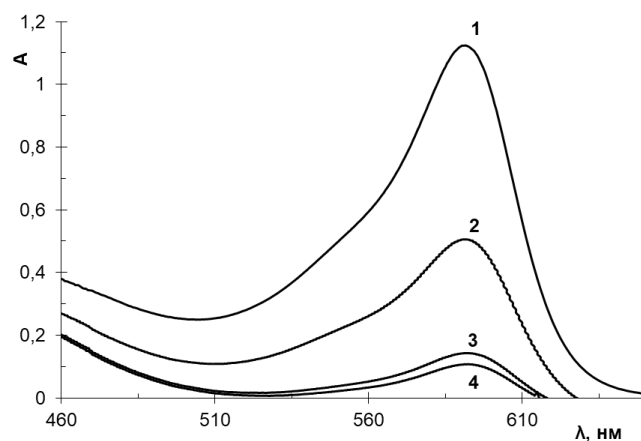


Рис.2. Спектры поглощения раствора БФС при окислительной деструкции пероксидазным экстрактом из хрена при температуре 30°C в различное время ($C(\text{БФС}) = 32,7 \text{ мкМ}$, $C(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,4 \text{ мМ}$, $\text{pH} = 4,1$):
 1 – исходный; 2 – 1 мин.; 3 – 5 мин.; 4 – 10 мин.

Таким образом, краситель бромфеноловый синий подвергается окислительной деструкции пероксидом водорода с участием чистой пероксидазы хрена и пероксидазы, выделенной из корней хрена, причем окисление протекает с высокой эффективностью и может стать альтернативой биодegradации.

Литература

1. Routoula E., Patwardhan S.V. // Environmental Science and Technology. 2020. Vol. 54. N 2. P. 647-664.
2. Sekuljica N.Z., Prlainovic N.Z., Jakovetic S.M., Grbavcic S.Z., Ognjanovic N.D., Knezevic-Jugovic Z.D., Mijin D.Z. // Clean – Soil, Air, Water. 2016. V. 44. P. 1–10.
3. Terres J., Battisti R., Andreus J., Cesar de Jesus P. // Biocatalysis and Biotransformation 2014. V. 32. N 1. P. 64-73.

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ И АДсорбЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДОМ

**Фидченко М.М., Алехина М.Б., Безносюк А.Н.,
Варнавская А.Д., Андреева С.В.**

Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва,
fidchenkomm@mail.ru

Одним из часто используемых и эффективных адсорбентов и компонентов катализаторов для процессов очистки воды от органических загрязняющих веществ является активированный уголь, однако активированные угли являются дорогостоящими материалами. Наряду с активированными углями часто используют науглероженные материалы, полученные из более дешевого сырья и даже отходов производства.

В качестве пористой матрицы для такого рода адсорбентов и катализаторов могут являться природные глины, содержащие переходные металлы. Преимуществами глин, по сравнению с другими материалами, являются их доступность, дешевизна, наличие достаточных сырьевых ресурсов, нетоксичность. В качестве модификаторов можно использовать различные углеродсодержащие материалы.

Образец монтмориллонитовой глины измельчали, рассеивали и отбирали фракцию 0,25-1 мм. В качестве источника углерода использовали шинную крошку – продукт переработки автомобильных шин. Смесь глины и шинной крошки гранулировали, полученные гранулы подвергали пиролизу в бескислородной среде при 350-800°C.

Пиролизированные образцы исследовали в качестве адсорбентов и катализаторов в реакции по разложению пероксида водорода.

Были получены изотермы адсорбции паров воды на всех углеродоминеральных материалах (УММ) при 20°C. Показано, что с ростом температуры пиролиза происходило снижение количества адсорбированной воды образцами, что говорит о возрастании гидрофобности углеродно-минерального материала в результате покрытия поверхности монтмориллонита слоем углерода.

Адсорбцию неионогенных ПАВ из растворов на полученных адсорбентах изучали на примере неонола АФ₉-10. На рис. 1 представлена изотерма избыточной адсорбции неонола АФ₉-10 из водных растворов при 20°C на образце УММ, пиролизированном при 750°C. Здесь же для сравнения приведена изотерма адсорбции неонола АФ₉-10 при 20°C на активном угле F-300 [1].

Как видно из рисунка, образец УММ несколько уступает по емкости активированному углю F-300, однако он вполне может быть использован для адсорбционной очистки сточных вод от неонола АФ₉-10 и других ПАВ.

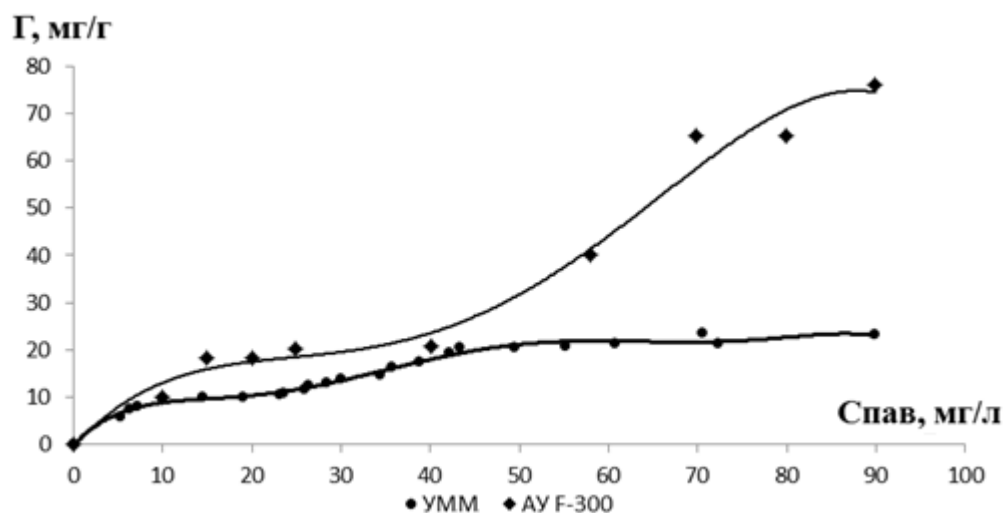


Рис. 1. Изотермы избыточной адсорбции неонла АФ₉-10 из водных растворов при 20⁰С на углеродоминеральном адсорбенте, полученном при температуре пиролиза 750⁰С и активированном угле F-300 [1].

Результаты опытов по разложению H₂O₂ на углеродоминеральных материалах показали, что УММ могут применяться в качестве катализатора разложения пероксида водорода в процессах окислительной деструкции ПАВ в сточных водах [2]. Степень разложения H₂O₂ на лучших образцах составила 70-71% при начальной концентрации H₂O₂ 150 мг/л и значения рН, равного 10; для активированного угля при тех же условиях значение степени разложения H₂O₂ составило 42% [3]. Образцы УММ использовались для очистки модельных растворов от НПАВ (неонл АФ₉-10) путем окислительной деструкции органики пероксидом водорода, степень очистки достигла 86%.

Литература

1. Учанов П.В., Каменчук И.Н., Жолдабекова Н., Мухин В.М. // Химическая промышленность сегодня. 2014. № 9. С. 50-56.
2. Фидченко М.М., Омеляненко Л.В., Отырба Г.Г., Алехина М.Б.// Сборник тезисов докладов VI Всерос. конф. с международным участием "Техническая химия. От теории к практике". Пермь, 21-24 мая 2019. Пермь: Институт технической химии УрО РАН. 2019. С. 185.
3. Морозов А.И., Родионов А.И., Каменчук И.Н., Курилкин А.А.// Успехи в химии и химической технологии: сб. научн. тр., том XXVIII, № 5. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. С. 50-53.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИССОПА ЛЕКАРСТВЕННОГО

Филатов С.В., Сотникова Е.Б.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

В ходе работы был проведен обзор физико-географических характеристик Белгородской области – изучен климат, рельеф и почвы, что позволило

убедиться, что регион обладает благоприятными условиями для произрастания и возделывания иссопа лекарственного. Изучены биологические особенности иссопа в регионе, его распространенность, урожайность и основные направления использования [1,2].

В области иссоп лекарственный является интродуцентом. Однако в нескольких районах Белгородской области выявлены и изучены полночленные, устойчивые в пространстве и во времени популяции растения и дана оценка успешности интродукции по следующим критериям: морфометрические показатели особей, способность к семенному и вегетативному размножению, семенная продуктивность, наличие самосева и содержание эфирного масла [3].

Установлено, что на содержание эфирного масла в большей степени оказывают погодно-климатические условия, особенно количество выпавших осадков, которые влияют на содержание эфирного масла в сырье. Иссоп лекарственный так же реагирует на понижение температуры снижением содержания эфирного масла.

Получен исходный селекционный материал, обладающий высокой семенной продуктивностью, низкой осыпаемостью, пригодностью к промышленному семеноводству и устойчивостью при возделывании на сильноэродированных почвах региона. Новые селекционные образцы среднеспелые, начало хозяйственной годности в открытом грунте наступает на первый год жизни растений. Имеют синюю окраску цветов, собранных в колосовидное соцветие. Селекционные образцы пригодны к промышленному семеноводству, обладают устойчивостью при возделывании на сильноэродированных почвах региона. Благодаря засухоустойчивости, декоративности, селекционные образцы могут использоваться в зеленом строительстве при озеленении территорий, откосов автомобильных дорог.

Литература

1. Думачева Е.В., Чернявских В.И., Бородаева Ж.А. // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20053>.
2. Cherniavskih V.I., Sidelnikov N.I., Dumacheva E.V., Borodaeva Z.A., Glubsheva T.N., Gorbacheva A.A., Vorobyova O.V., Korolkova S. // EurAsian Journal of BioSciences. 2019. V. 13. № 2. P. 845-849.
3. Евтюхова А.В. // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2014. № 5. С. 123-126.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТРЕССЫ У ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Филина И.А., Овчинникова А.Ю., Колесников А.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева», Россия, Орёл, email: iafilina@yandex.ru

Работа провизора или фармацевта в аптеке со стороны может показаться не очень трудной: тёплое помещение, чистота, белый халат, доброжела-

тельная улыбка фармацевтического специалиста. Однако, в трудовой деятельности аптечного работника существует много «подводных камней»: постоянный контакт с большим количеством посетителей, нуждающимся в лекарственной помощи; чувство повышенной ответственности; монотонная работа, часто по 12 часов в сутки; регулярные проверки контролирующих органов; постоянное подтверждение профессиональных знаний и умений (сертификация, аккредитация, аттестация и др.); загруженность рабочей смены. Всё это вместе, и многое другое, часто приводят фармацевтического специалиста к стрессам и профессиональному выгоранию [1,2].

Целью нашего исследования явилось выявление особенностей профессиональных стрессов у фармацевтических специалистов. Материал и методы исследования включали сравнительный анализ и социологический опрос путём анкетирования 102 фармацевтических специалистов аптечных организаций Орловской области и 115 студентов специальности Фармация медицинского института ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева».

При анкетировании студентов было установлено, что основным контингентом среди посетителей аптек респонденты считают пенсионеров (52,2%), интеллигенцию (23,5%) и рабочих (27%). К возникновению конфликтных ситуаций в процессе работы готовы практически все выпускники (96,5%). Большинство студентов (53,9%) ожидают наиболее возможными конфликтные ситуации с населением, менее с коллегами (6,96%) и с начальством (4,3%), однако 34,8% анкетированных готовы встретить в равной степени всё вышеперечисленное. Со стороны посетителей аптеки респонденты ожидают, в большинстве своём (45,2%), уважительное, нейтральное (27%), требовательное (6,1%) отношение; рассматривают все варианты 21,7% студентов.

В анкетировании фармацевтических специалистов принимали участие 64 (62,7%) провизора и 38 (37,3%) фармацевтов. Респондентам было предложено оценить уровень стресса на работе по 5-бальной шкале. В ходе исследования были получены следующие результаты: уровень стресса в 5 баллов оценили 29,4% анкетированных; в 4 балла – 31,4%; 3 балла -16,6%; 2 балла – 11,8%; 1 балл – 10,8%. Возникновение стрессовых ситуаций провизоры и фармацевты чаще связывают с конфликтами, которые бывают с посетителями аптеки (54,9%). Перегруженность рабочими обязанностями у большинства фармацевтических специалистов (30,34%) также вызывает чувство нервозности, суетливости, неудовлетворённости. Конфликты с руководством (6,9%), в коллективе (5,9%), с врачами (1,96%) приводят респондентов к негативным мыслям, чувству тревоги, поспешным решениям.

Работа в аптеке не является безопасной. Среди посетителей бывают психически нездоровые люди, наркоманы, алкоголики и т.д. Из опрошенных 72 (70,6%) фармацевтических специалистов указали на то, что возникали ситуации, которые угрожали их личной безопасности. Анкетированным было предложено оценить уровень безопасности при работе по 5 – бальной шкале. В ходе исследования получены следующие результаты: уровень безопасности в 5 баллов оценили 17,7% аптечных работников; в 4 балла – 41,2%; 3

балла 29,4%; 2 балла -7,8%; 1 балл – 3,9%. Установлено, что чаще всего угроза опасности связана с выходом в торговый зал, так считают 50 (49,0%) респондентов; с работой в вечернее и ночное время (23,5%); в аптеке не было других сотрудников (27,5%).

Таким образом, в результате нашего исследования:

1. Выявлен высокий уровень профессиональных стрессов аптечных работников. Возникновение стрессовых ситуаций фармацевтические специалисты чаще связывают с конфликтами, которые бывают с посетителями аптеки и с перегруженностью рабочими обязанностями.

2. В аптеке могут возникнуть ситуации, угрожающие личной безопасности провизоров и фармацевтов, связанные с выходом в торговый зал, с работой в вечернее и ночное время, особенно, когда фармацевтический специалист остаётся один в аптеке.

3. Будущие провизоры в большинстве своём ожидают к себе со стороны посетителей уважительное отношение, однако практически все готовы к конфликтным ситуациям со стороны посетителей.

Литература

1. Мальцева С.В., Лаврентьева Л.И. Стресс–менеджмент в деятельности современного фармацевтического работника [Электронный ресурс] // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. – 2013. – N 4 (21). – URL: <http://mprj.ru> (дата обращения: 28.04.2020).

3. Филина, И.А. Должностной анализ фармацевтических специалистов/ И.А.Филина// Учёные записки Орловского Государственного Университета. Серия «Естественные, технические и медицинские науки»: научный журнал.- Орёл: изд-во ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет».- 2013.- №6.- С.265-271.

PROJECT APPROACH AS AN EFFECTIVE TOOL FOR IMPROVING SUSTAINABILITY AND ENERGY EFFICIENCY OF RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE NORTH

**Frolova M.A.¹, Maryandyshev P.A.¹, Pirogova S.V.¹,
Ayzenshtadt A.M.¹, Aksenov S.E.¹**

1 – Northern Arctic Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russian Federation, aizenmaria@gmail.com

From the nature conservation perspective, construction facilities are consumers of 40% of all energy resources and a source of nearly the same volume of carbon dioxide emissions [1]. Residential buildings account for the most significant share in this volume since their number is considerably higher than the number of commercial and public facilities. Therefore, residential buildings are a major source of environmental impact.

In addition, developing construction processes and daily operation of buildings in the North are associated with a number of negative factors such as: extreme temperature and humidity effects on structures (temperature difference in summer and winter periods reaches 70°C and more resulting in significant heat losses in structural

elements); excessive moisture content in structures and atmospheric moisture ingress combined with seasonal freezing and thawing cycles causing failure of structural elements from the inside and, consequently, reducing the building life in general [2-3].

Reducing the degree of the negative impact caused by these factors is a critical problem, and its solution requires a systemic approach [4] based on: the analysis of successful experience accumulated by northern countries in sustainable and energy-efficient residential building management; collection and analysis of data volumes from real facilities, i.e. residential buildings operated in northern climate conditions being in a different technical state; development of recommendations for indoor climate optimization to create a more comfortable human habitat based on constant automated condition monitoring integrated in the building management system in order to timely identify technical problems in operation. So, for example, this systemic approach forms the basis for the currently implemented international project called "Facility Management of Residential Buildings in Barents region" (Kolarctic CBC Program). A unique feature of the project is the fact that the international expert community of Barents Euro-Arctic Region countries (Russia, Norway, Finland, Sweden) works together to study the measures to increase the sustainable and energy-efficient construction and operation of buildings. Experts continuously monitor building operation and sustainment parameters (temperature, humidity, air velocity and gas composition, etc.) on the facility chosen in city of Arkhangelsk (NArFU dormitory).



Picture 1. Facade of the NArFU dormitory: a) before repair work; b) after repair work.

The project approach (seamless interaction between the partners combined with the simultaneous clear segregation of duties performed by each of them) will allow for:

- Developing a facility monitoring and management system to improve the indoor climate and reduce environmental impact
- Suggesting effective operation and service technologies for existing construction facilities.

The studies are conducted by the "FAMARB: Facility Management of Residential Buildings in Barents region" Kolarctic CBC Program, Project KO 1087.

References

1. Stoikov V., Gassiy V. Energy efficiency of housing as a tool for sustainable development // Integration, Partnership and Innovation in Construction Science and Education. VI International Scientific Conference (IPICSE–2018). MATEC Web of Conferences 251, 03061 (2018) [Electronic source]. URL: https://www.mateconferences.org/articles/mateconf/pdf/2018/110/mateconf_ipicse2018_03061.pdf (date accessed: 4.05.2020). – doi: 10.1051/mateconf/201825103061.
2. Gordon B.L., Quesnel K.J., Abs R., Ajami N.K. A case-study based framework for assessing the multi-sector performance of green infrastructure // Journal of Environmental Management. – 2018. -Vol. 223. – P. 371-384.
3. Leksin V.N., Porfiryev B.N. Problems and prospects of using a project approach in managing Russian Arctic development // MIR (Modernization. Innovation. Research). – 2015. – Vol. 6, No. 4-1. – P. 10-18.
4. Protravny I.M., Yashalova N.N., Gassiy V.V., Chavez Ferreira K.Ye. Project approach for managing the environmentally oriented development of the regional economy // Ekonomika Regiona. – 2019.-Vol. 15, Issue 3. – P. 806-821

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕФИРА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Халикова А.С., Биньковская О.В.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, 1130850@bsu.edu.ru

На сегодняшний день актуальна проблема частых заболеваний. К числу факторов, ухудшающих состояние здоровья населения, помимо неудовлетворительной экологической ситуации, климатических условий, колоссальных эмоциональных и психологических нагрузок, относится питание. Возросла доля пищи с низким содержанием витаминов, микро-и макроэлементов, пищевых волокон. В связи с этим вырастает потребность в создании продуктов специального назначения для предупреждения различных заболеваний и укрепления защитных функций организма. Следовательно, производство продуктов с функциональными свойствами является важной задачей для современной пищевой промышленности.

Довольно популярным видом кондитерских изделий являются пастильные изделия, которые выпускаются в широком ассортименте и пользуются большим спросом у населения из-за высоких органолептических свойств, разнообразия структуры и формы. На их долю приходится до 10% от общего объема производства кондитерских изделий, поэтому в настоящее время придается большое значение созданию новых перспективных и инновационных технологий производства данной продукции, обеспечивающей сохранение и улучшение здоровья человека.

Один из популярных видов пастильных изделий – зефир. В состав зефира входят фруктовое пюре, яичный белок и агар-агар. Данные компоненты содержат биологически активные вещества, за счет чего являются отличной

базой для специального введения нутрицевтиков с целью создания кондитерских изделий функциональной направленности [1].

В лаборатории синтеза микро- и наноструктур синтезированы наноформы растительных экстрактов: шиповника, рейши, розмарина, шпината, топинамбура и др. Особенность наноструктурированных веществ в том, что каждая молекула заключена в нанооболочку – это способствует лучшему прониканию вещества через ткани в организме [2]. Также стоит отметить, что различные растительные экстракты в наноформе не гигроскопичны, благодаря чему приобретают пролонгированный срок хранения без изменения свойств. Высокая растворимость синтезированных веществ облегчает использование экстрактов в общественном питании.

Обогащение зефира наноструктурированными веществами позволяет не только расширить существующий ассортимент пастильных изделий, но и разработать продукт функционального назначения. Добавление растительных экстрактов в наноформе необходимо производить на этапе введения сахаро-паточного сиропа в фруктово-белковую смесь – это позволяет сохранить нужную консистенцию зефирной массы. После соединения с сиропом масса начинает стабилизироваться, поэтому, в случае добавления экстрактов на данном этапе, вероятность равномерного распределения растительных веществ минимальна. При соблюдении технологии производства, формование зефира с добавлением нанокапсул происходит без изменений. Введенные экстракты не влияют на вкус и аромат готового изделия, а изменяют только химический состав зефира.

Натуральный зефир, изготавливаемый из фруктового пюре, изначально обладает лечебно-профилактическими свойствами, если в рецептуре отсутствуют ароматизаторы, красители и прочие искусственные пищевые добавки. Этот продукт рекомендовано употреблять при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени и желчного пузыря, а также людям, живущим в местах с повышенным радиоактивным фоном. Введение наноструктурированных растительных компонентов в пектиносодержащие продукты позволяет повысить терапевтическое действие самого пектина, а также придать зефиру функциональность в зависимости от лечебных свойств добавленных экстрактов. Таким образом, зефир с нанокапсулами розмарина оказывает тонизирующее действие на нервную и кровеносную системы человека; с содержанием топинамбура – полезен для регуляции работы желудочно-кишечного тракта; с экстрактом рейши – способствует укреплению иммунной системы.

Литература

1. Румянцева, В.В. Разработка нового ассортимента зефира с направленным изменением химического состава: дис. ... канд. техн. наук. Воронеж, 2000. 238 с.
2. Пат. 2565393 С2 Российская Федерация, МПК А61К 36/53, А61К 47/36, А61К 9/50, А61J 3/07. Способ получения микрокапсул розмарина / Кролевец А.А., Богачев И.А., Никитин К.С., Бойко Е.Е.; заявители и патентообладатели Кролевец А.А., Богачев И.А., Никитин К.С., Бойко Е.Е. № 2014106031/15; заявл. 18.02.14 ; опубл. 10.09.2015, Бюл. № 25.

ИЗМЕНЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН ПРИ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗЕ РАСТВОРА ТИРОЗИНА

Харина А.Ю.¹, Елисеева О.Л.¹, Чан Тхи Х.¹, Елисеев С.Я.², Князева С.Г.¹

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», Россия, Воронеж, aukharina@gmail.com

2 – Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Россия, Воронеж

Адсорбция на поверхности и необменное поглощение в объеме мембранной фазы органических компонентов рабочих растворов являются нежелательными при обессоливании растворов аминокислот электромембранными методами. При этом эффективность отделения органического амфолита от примесного компонента может быть снижена ввиду протекания отравления ионообменного материала, контактировавшего с растворами, содержащих аминокислоту. Отравление может быть вызвано гидрофобными, электростатическими или химическими взаимодействиями аминокислоты с мембраной. Для обнаружения влияния таких взаимодействий исследован электродиализ модельных растворов ароматической аминокислоты тирозина (Туг) с использованием анионообменных и биполярных мембран. Серия экспериментов без промежуточной регенерации мембран проводилась в семи-секционной электродиализной ячейке. Раствор Туг (0.0025М), поступающий в секцию деионизации, контактировал с мембраной марки МА-41 и анионообменным слоем биполярной мембраны МБ-2.

При использовании комбинации биполярной и анионообменной мембран без их регенерации наблюдается слабовыраженное действие барьерного эффекта [1], определяющего особенности массопереноса амфолитов, что обусловлено генерацией продуктов диссоциации воды биполярной мембраной. Протекание данного процесса уже при малых значениях плотности тока ведет к превращению биполярных ионов Туг в анионы, которые способны переносить ток через мембрану МА-41. При этом, происходит усиление эффекта облегченной электромиграции [2]. Отмечено, что длительная работа мембран в растворах Туг без регенерации приводит к уменьшению изменений рН растворов камер концентрирования и деионизации. Это может быть связано со снижением каталитической активности мембраны МА-41 и анионообменного слоя мембраны МБ-2, что подтверждается уменьшением значений выхода по току ионов ОН⁻. Поток Туг через мембрану МА-41 сокращается на порядок после 60,5 часов работы в растворах данного амфолита в сравнении со значениями потоков через «свежую» – неотравленную мембрану (рис. 1). Ввиду объемного бокового радикала аминокислота блокирует функциональные группы, поры мембран и уменьшает степень гидрофильности их поверхности. Низкая подвижность Туг, а также возможность межмолекулярных взаимодействий с матрицей мембраны снижает проводящие свойства

мембраны. В результате происходит снижение транспортных характеристик анионообменной мембраны.

Кроме того, зафиксировано увеличение общего напряжения в электро-мембранной системе при длительном контакте с раствором Туг используемых ионообменных мембран в процессе электродиализа. Данные результаты свидетельствуют о протекании явления органического отравления ароматической аминокислотой высокоосновного анионообменного материала. В связи с этим, крайне важно разработать условия проведения электродиализа, обеспечивающие на протяжении длительного срока эффективную работу используемых ионообменных материалов, а также способы предупреждения/устранения их органического отравления.

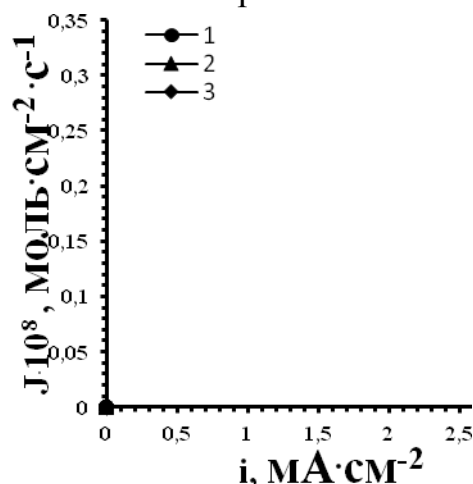


Рис. 1 Зависимость потоков аминокислоты через анионообменную мембрану МА-41 от плотности тока при электродиализе раствора Туг (0.0025М): 1 – «свежая» нейтральная мембрана, 2 – мембрана после 38,5 часов контакта с раствором Туг, 3 – мембрана после 60,5 часов контакта с раствором Туг

Литература

1. Eliseeva T.V., Shaposhnik V.A. // Russian Journal of Electrochemistry. 2000. V.36. №1. P. 64.
2. Shaposhnik V.A., Eliseeva T.V., Tekuchev A.Yu., Lushchik I.G. // Russian Journal of Electrochemistry. 2001. V. 37. № 2. P. 170.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ РАЗМНОЖЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Харламова И.А.¹, Правдин В.Г.³, Чернявских В.И.^{1,2}, Думачева Е.В.¹,
Королькова С.В.¹, Коряков Д.П.⁴, Сопина Н.А.¹

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

2 – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», Россия, г. Москва.

3 – ООО «НТЦ БИО», Россия, г. Шебекино

4 – Департамент агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области, Россия, г. Белгород

Особенностью Белгородской области, расположенной в зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения, со специфическими почвенными условиями, высокой экономической освоенностью, является низкая облесенность территории [1-4].

Первоочередной задачей является разработка приемов размножения редких и краснокнижных видов древесной и кустарниковой растительности для искусственно создаваемых древесно-кустарниковых насаждений и разработка на этой основе прикладных принципов их рационального использования и воспроизводства. Для их реинтродукции нужна разработка методов укоренного размножения, поскольку редкие виды растений размножаются слабо [5].

Работы по оценке эффективности различных препаратов, стимулирующих корнеобразование у редких видов, активно ведутся как в мире, так и в России. Изучается применение препаратов на основе фитогормонов, а также биоорганоминеральных удобрений. К таким препаратам относится микробиологическое удобрение «Биогор» серии «КМ». «Биогор КМ» содержит 6 штаммов микроорганизмов, продукты их метаболизма (биологически активные вещества), макро и микроэлементы, необходимые для жизнедеятельности микроорганизмов и полезные для развития растений, а также стимуляции развития корневой системы растений [6,7].

Опыт по размножению редких и краснокнижных видов волчегодника Софии (*D. altaica*) и кизильника алаунского (*C. alaunicus*) проводился на базе семеноводческой станции ЗАО «Краснояржская зерновая компания» в 2016–2018 гг. Опыты проводили в теплице, оборудованной установкой искусственного тумана, стандартными методами [8]. Изучали:

- 1) зеленое черенкование *D. altaica* и *C. alaunicus*;
- 2) черенкование одревесневшими черенками *D. altaica* и *C. alaunicus*;
- 3) *C. alaunicus* – семенами в почву, мульчированную опилками;
- 4) *D. altaica* укоренением корневых черенков.

С целью повышения корнеобразования и укоренения применяли: 1) контроль – замачивание черенков в воде; 2) обработка препаратом «Корневин»; 3) обработка препаратом «Эпин»; 4) обработка препаратом микробиологического препарата «Биогор-Ж» серии «КМ» («Биогор-КМ»): некорневая и корневая подкормка. Для обработки полученных данных использовался программный пакет MS Office (Excel) и Statistica 6.0.

Установлено, что для размножения *D. altaica* наиболее перспективным является метод зеленого черенкования, при этом дополнительная обработка черенков препаратом «Биогор-КМ» на фоне опрыскивания увеличивает укоренение до 74,4 %. Вид *C. alaunicus* эффективно размножается как семенами, так и зелеными и одревесневшими черенками.

В среднем за три года максимальную приживаемость обеспечил вариант с использованием «Биогор КМ»: замачивание черенков в сочетании с двукратным опрыскиванием вегетирующих черенков. Комплексный препарат «Биогор» серии «КМ» способствовал обеспечению растений необходимыми

питательными веществами и одновременно являлся биологическим активатором почвенного плодородия, стимулятором роста растений.

На основе полученных данных даны рекомендации для совершенствования системы лесоразведения в различных зонах Белгородской области.

Наш опыт показал, что размножение редких и краснокнижных видов растений в искусственных условиях возможно. В качестве практического применения можно рекомендовать на базе лесничеств Белгородской области организовать специальные питомники по выращиванию исчезающих в нашей области растений с последующей их реинтродукцией в места естественного произрастания.

Исследования выполнены в рамках проекта Научно-образовательного центра мирового уровня «Инновационные решения в АПК».

Литература

1. Cherniavskih V.I., Dumacheva E.V., Gorbacheva A.A., Vorobyova O.V., Er-makova L.R. // International Journal of Green Pharmacy. 2018. 12 (2). P. 433-436.
2. Degtyar O.V., Chernyavskikh V.I. // Herald of Nizhniy Novgorod University Named After Lobachevsky. Biology. 2004. № 2. P. 254.
3. Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Markova E.I., Klimova T.B., Vishnevskaya E.V. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. URL: [http://www.rjpbcs.com/pdf/2015_6\(6\)/\[243\].pdf](http://www.rjpbcs.com/pdf/2015_6(6)/[243].pdf)
4. Атлас «Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области» / Ф.Н. Лисецкий (отв. ред.), В.А. Пересадько, С.В. Лукин, А.Н. Петин. Белгород: Белгородская областная типография, 2005. 180 с.
5. Григорьевская А.Я., Нестеров Ю.А. // Вестник Воронежского отделения Русского географического общества. 2001. Т. 3. С. 73-75.
6. Невцетаев В.П., Правдин И.В., Петренко А.В. // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 1. С. 37-39.
7. Правдин В.Г., Правдин И.В., Кравцова Л.З. Способ выращивания плодоовощных культур в теплице. Патент на изобретение RU 2704825, 31.10.2019. Заявка № 2019116295 от 27.05.2019.
8. Кириенко М.А. // Вестник КрасГАУ. 2014. № 12. С.134–140.

СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БИОМИМЕТИЧЕСКОГО ГИДРОКСИАПАТИТА

Хоанг Вьет Хунг, Трубицын М.А., Фурда Л.В.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород, e-mail: hung.hoangviet191290@gmail.com

В настоящее время в медицинской практике (стоматологии, реконструктивной хирургии костной ткани, ортопедии) успешно применяются синтетические биоматериалы на основе гидроксиапатита $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$ (ГАП) [1]. Их уникальность заключается в высокой биосовместимости и отсутствии токсического воздействия на организм человека. Однако существ-

вующие кальций-фосфатные материалы имеют ряд недостатков, прежде всего, низкую растворимость в биологических жидкостях организма и слабую остеоиндуктивность. Известно, что биологическую активность и, соответственно, скорость биорезорбции ГАП можно регулировать, варьируя размер и форму частиц, а также путем химического модифицирования структуры материала силикат- и карбонат-анионами, которые являются важными компонентами биогенного апатита. Введение таких ионов в кристаллическую решетку ГАП является перспективным подходом для создания биоматериалов с улучшенными свойствами, так как позволяет управлять процессами биоразтворения. Анализ литературы [2, 3] показывает, что присутствие силикат-анионов в структуре и на поверхности материала на основе ГАП в значительной степени влияет на его биохимические свойства: ускоряет процесс остеointegrации и повышает скорость остеогенеза *in vivo* при имплантации кремнийсодержащей керамики. Также в работе [4] сообщалось, что замещение фосфат-ионов на карбонат-анионы в структуру ГАП приводит к изменению его степени кристалличности, уменьшению размера кристаллов, следовательно, повышает скорость биорезорбции данных материалов.

На основании вышеизложенного, целью настоящей работы являлось структурно-морфологическое регулирование биологической активности биомиметического гидроксиапатита, допированного силикат- и карбонат-анионами (БМГАП).

В предварительных опытах [5] образцы наноразмерного БМГАП, синтезированные методом осаждения из водных растворов с добавлением лимонной кислоты в качестве источника цитрат-ионов, были охарактеризованы физико-химическими методами анализа. БМГАП имеет общую формулу $[\text{Ca}_{10-d}(\text{HPO}_4)_x(\text{PO}_4)_{6-x-y-z}(\text{CO}_3)_y(\text{SiO}_4)_z(\text{OH})_{2+x+y-z-2d} \times n\text{H}_2\text{O}]$. Мольное соотношение $\text{Ca}/(\text{PO}_4^{3-} + \text{CO}_3^{2-} + \text{SiO}_4^{4-})$ варьировали в интервале от 1,50 до 1,60 (индексы образцов: БМГАП1,50; БМГАП1,55 и БМГАП1,60). Также был синтезирован немодифицированный ГАП в качестве образца сравнения.

Растворимость образцов БМГАП и ГАП в физиологическом растворе ($\omega(\text{NaCl})=0,9\%$) оценивали по суммарной концентрации ионов Ca^{2+} , переходящих в раствор за фиксированное время экспозиции. Данное исследование проводили при температурах 22 и 37°C. Образцы выдерживали в течение 7 суток для достижения насыщения относительно твердой фазы. Через заданные промежутки времени суммарную концентрацию ионов Ca^{2+} определяли методом комплексометрического титрования [6]. Результаты определения растворимости полученных образцов в физиологическом растворе приведены в таблице.

Таблица – Растворимость исследуемых порошков ГАП и БМГАП в физиологическом растворе ($\omega(\text{NaCl})=0,9\%$).

Температура, °С	Концентрация ионов Ca^{2+} , ммоль/л			
	ГАП	БМГАП1,50	БМГАП1,55	БМГАП1,60
22	1,10	4,10	3,75	3,60
37	2,05	4,60	4,00	3,90

Из данных таблицы видно, что образцы БМГАП обладают улучшенной степенью биорезорбции по сравнению с немодифицированным ГАП. Максимальная концентрация ионов Ca^{2+} наблюдается у БМГАП1,50. Для всех исследуемых образцов следует отметить повышение растворимости при увеличении температуры до 37°C.

Таким образом, химическое модифицирование силикат- и карбонат-анионами способствует увеличению биологической активности исследуемых образцов на основе ГАП.

Литература

1. Ghiasi B., Sefidbakht Y., Rezaei M. // Advanced Structured Materials. 2019. Vol. 104. Pp. 85-120.
2. Zheng Y., Dong G., Dengn C. // Ceramics International. 2014. V. 40. Pp. 14661-14667.
3. Putlayev V., Veresov A., Pulkin M. et al // Mat. -wiss. u. Werkstofftech. 2006. Vol. 37. No. 6. P. 416–421.
4. Комлев В. С., Фадеев И. В., Гурин А. Н. // Неорг. материалы. 2009. Т. 45. № 3. С. 373-378.
5. Трубицын М. А., Хоанг Вьет Хунг, Фурда Л. В. // Вестник БГТУ им. Шухова. 2020. Т. 5. №. 3. С. 106 – 113.
6. Шварценбах Г., Флашка Г. // М.: Химия. 1970. 360с.

СРАВНЕНИЕ КИСЛОТНОЙ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОБРАБОТОК КЛИНОПТИЛОЛИТА НА ОЧИСТКУ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФОРМАЛЬДЕГИДА, ИОНОВ МЕДИ И ЦИНКА

Ходосова Н.А.¹, Бельчинская Л.И.¹, Новикова Л.А.¹,
Стрельникова О.Ю.², Жужукин К.В.¹

1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Россия, г. Воронеж, chem@vgtu.ru.

2 – ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина», Россия, г. Воронеж.

Исследовано влияние предварительных обработок природного клиноптилолита (Кл) на его сорбционную активность, которая оценивалась по степени очистки сточных вод различных производств. В работе представлены данные по эффективности воздействия на сорбент трех типов обработок: кислотной, слабым импульсных магнитным полем (СИМП) и электромагнитным полем сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). Сорбент обрабатывали кислотами H_2SO_4 , HCl , HNO_3 концентрацией 0,5-3,0 моль/л. с шагом 0,5 моль/л при температуре 100°C в течении 6 часов. Обработку в СИМП проводили при амплитуде магнитной индукции (B) = 0,011 Тл в течении 30 сек. Сорбент обрабатывали в ЭМП СВЧ мощностью 800 Вт в течении 240 сек. Режим обработок определён в более ранних работах [1,2]. В качестве адсорбатов исследовали формальдегид, находящийся в сточных водах мебельных и деревообрабатывающих предприятий, а также ионы цинка и меди в стоках, образующихся в гальванических цехах.

При очистке от формальдегида сточных вод мебельных и деревообрабатывающих предприятий Кл предварительно активировали в неорганических кислотах. Эффект сорбционной активации Кл максимален при обработке 0,5М растворами исследуемых кислот с преимуществом влияния HCl, что отражается на количестве адсорбированного формальдегида, которое повышается при активации кислотами H₂SO₄, HNO₃ на 9%, при обработке сорбента хлороводородной кислотой – на 56 %.

В результате предварительной обработки минерала в СИМП с амплитудой магнитной индукции (В) равной 0,011 Тл для последующей адсорбции формальдегида из сточных вод мебельных и деревообрабатывающих предприятий наблюдали два периода: период активации сорбционной способности и период снижения активности. Долговременная релаксация образцов проходит через максимум и сопровождается возрастанием адсорбции формальдегида на Кл в четыре раза в сравнении с природным.

Обработка Кл растворами кислот H₂SO₄, HCl концентрацией 0,5 моль/л с целью очистки сточных вод гальванических цехов от ионов меди и цинка позволяет повысить адсорбцию и снизить содержание ионов в стоках до 0,1%. При обработке Кл в СИМП степень очистки сточных вод гальванических растворов от цинка составляет 23%, от ионов меди – 95%. Обработка Кл в ЭМП СВЧ уменьшает степень очистки от ионов цинка до 9%, от ионов меди – до 32%.

Следует отметить, что десорбция ионов цинка и меди значительно отличается в зависимости от типа обработок: в СИМП и СВЧ десорбция практически отсутствует, после кислотной обработке десорбция достигала 31%.

Таким образом, проведено сравнение влияния магнитоактивации (СИМП и СВЧ) и кислотной обработки на степень очистки сточных вод от формальдегида, ионов цинка и меди. Установлено преимущество предварительной ЭМ активации Кл в СИМП для снижения концентрации формальдегида и ионов меди в стоках. Эффект магнитоактивации Кл в ЭМП СВЧ в три раза меньше влияния СИМП на активацию Кл, при обработки которым не возникают десорбционные процессы.

Литература

1. Ходосова, Н. А. Снижение концентрации формальдегида в окружающей среде алюмосиликатными сорбентами : дис. ... канд. хим. наук : 03.00.16 / [Место защиты : Иван. гос. хим.-технол. ун-т]. – Иваново, 2009. – 197 с.
2. Бельчинская Л.И., Ходосова Н.А., Стрельникова О.Ю. и др.// Физикохимия поверхности и защита металлов. 2015. Т. 51. № 5. С. 1–8.

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К УЧЕБНОЙ НАГРУЗКЕ

Хорольская Е.Н.¹, Габелко Ю.А.²

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, Khorolskaya@bsu.edu.ru

2 – Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №5», Россия, Белгород, yulechka31gabelko@yandex.ru

Школьная адаптация рассматривается как процесс и результат приспособления ребенка к новым условиям среды, обусловленным сменой ведущей деятельности и социального окружения. При поступлении детей в начальную школу у обучающихся возникает непростой период. Это связано с изменениями в социальном окружении, психологическом состоянии и физиологическими перестройками в организме. Сложность этого периода обусловлена тем, что школа ставит перед учащимися задачи, которые отличаются от их обучения в дошкольном учреждении. Потому от ребенка требуется максимальная мобилизация интеллектуальных, эмоциональных и физических резервов. Процесс адаптации рассматривается многими авторами как активный процесс приспособления ребенка к новым условиям среды [1]. Сглаживая проблемы адаптации первоклассников к процессу обучения, учителя начальных классов учитывают индивидуальные особенности учеников своего класса, используют разнообразные игровые приемы, групповые и парные задания. При необходимости могут привлекать семью обучающихся, так как родители заинтересованы в успешной адаптации их ребенка [2].

Окончание начальной школы и переход в основную – это следующий этап адаптации обучающихся к новым условиям среды. Меняется социальное окружение ребенка, увеличивается количество школьных предметов, растет и изменяется учебная нагрузка, усложняются формы и методы обучения [3]. Школьники сталкиваются с различными стилями преподавания и разными требованиями учителей-предметников. В это время к учащимся предъявляются более высокие требования, чем в начальной школе, где большинство уроков вел один учитель.

В средней школе повышаются требования к умственной деятельности и развитию речи школьников. На первый план выходит учебная мотивация подростков. Определенную роль в социализации и личностном развитии подростка играет коммуникация [4]. Благодаря развитию коммуникативных навыков подростки эффективно общаются в коллективе, благополучно адаптируются в новых условиях, связанных со сменой класса или школы. Неуверенность школьника сменяется социальной активностью, в следствии чего у него формируется позитивное самоотношение [5]. Кроме того, коммуникативная компетентность подростка непосредственно влияет на его успехи в учебной деятельности, формирует основы дальнейшего профессионального определения и обучения.

Школьная адаптация старших подростков (учащихся 9-10 классов) связана с процессами перестройки его сознания и более «взрослого» отношения к процессу обучения. Учащиеся старших классов становятся рассудительными, ответственными, степенными, целеустремленными. Происходит смена ведущей деятельности школьника, смена его социального статуса. Учащиеся уже не считают себя детьми, ведь они пережили период гормональных перестроек, сопровождающийся неопределенностью своего социального статуса, психологической тревожности и неуверенности. [6].

Важно отметить, что успешное обучение школьников в старших классах возможно благодаря развитию у обучающихся способности к самоконтролю и самооценке. Социализация личности связана с готовностью подростков к новому типу взаимоотношений с учителями и классным коллективом.

Таким образом, на любом этапе обучения школьников происходит адаптация обучающихся к изменениям учебной деятельности, его социальному окружению, которое меняется полностью или частично. Для учителей важно правильно оценить влияния внешних условий обучения школьников на разных этапах и своевременно отреагировать: помочь обучающимся в случае необходимости, скорректировать учебную деятельность или социальное окружения, чтобы процесс адаптации школьников к усложняющимся учебным нагрузкам прошел плавно и благоприятно. Следует предупредить и не допустить любые теоретически возможные дезадаптации школьников.

Литература

1. Толстолуцкая И.И. Адаптация первоклассников // Альманах мировой науки. 2019. № 7 (33). С. 48-50.
2. Костоева Л.Р. Стимулирование адаптации первоклассника к школе. Профилактика зависимостей. 2019. № 3 (19). С. 25-28.
3. Литвиненко Н.В. Психологические факторы и условия адаптации младших школьников при переходе из начальной в основную школу // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. 2014. № 10. С. 112-117.
4. Соколова В.Е. Проблемы формирования коммуникативной компетенции подростков // Культура и образование: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 1. С. 87-91.
5. Демина А.П. Формирование позитивного самоотношения у подростков // Культура и образование: от теории к практике. 2015. Т. 1. № 1. С. 107-111.
6. Милованова О.Н. Адаптация подростков к новым условиям обучения в старшей школе // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2010. № 4. С. 41-43.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ЭКОЛОГИЗАЦИИ МЫШЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДЕТЕЙ

Хорольская Е.Н.¹, Кизилова М.В.²

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, Khorolskaya@bsu.edu.ru

2 – Муниципальное учреждение дополнительного образования «Станция юных натуралистов Белгородского района Белгородской области», Россия, с. Веселая Лопань, belunnat@mail.ru

Современные темпы развития общества предлагают рассматривать дополнительное образование как один из путей исполнения государственного заказа на раннюю подготовку профессиональных, трудовых ресурсов, а также в виде важного фактора развития молодого инновационного общества страны. Основной характеристикой экологического воспитания детей и подростков является возможность управления процессом формирования их личности в системе дополнительного образования [1]. Общество заинтересовано в воспитании граждан с социально-адекватной позицией на основе активной экологической составляющей в своем мировоззрении.

Содержание дополнительного образования детей естественнонаучной направленности строится в соответствии с 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и направлено на удовлетворение потребностей обучающихся и их родителей: реализует идеи нравственного, интеллектуального, творческого развития личности ребенка [2]. В результате необходимо создать условия для достижения социально значимых сторон экологического воспитания:

Развитие познавательной сферы, реализуемое через дополнительные общеобразовательные (общеобразовательные) программы (ДООП), а также индивидуальные образовательные маршруты, разработанные для одаренных детей.

Социальная адаптация детей и подростков на основе опыта межличностного взаимодействия, разнообразные социальные инициативы; осознанный и успешный выбор будущей профессиональной деятельности обучающихся через программы, ориентированные на допрофессиональную подготовку подростков.

Раскрытие творческого потенциала личности через различные по содержанию и уровню освоения ДООП для обучающихся с разными возможностями, в том числе для детей с проблемами в сфере обучения и общения, а также одаренных детей.

Развитие общей и экологической культуры через разнообразные по познавательной тематике ДООП, дающие выбор форм и средств организации свободного времени [3].

Анализ по проблеме позволяет выделить следующие результаты деятельности в процессе реализации ДООП в образовательной организации дополнительного образования:

Результат естественнонаучного обучения. Это уровень знаний, умений и навыков по биологии и экологии, которые приобрели обучающиеся в процессе освоения ДООП.

Результат экологического воспитания. Это разный уровень формирования у обучающихся детских объединений личностного отношения к тому, что они осваивают в процессе обучения.

Результат развития. Это разный уровень развития сфер личности ребенка в процессе освоения ДООП, включая развитие познавательных процессов, мотивов труда и учения, самооценки, волевых устремлений ребенка, его творческих способностей [4].

Анализ динамики освоения программного материала естественнонаучной направленности за период с сентября 2016 г. по май 2019 г. показывает, что количество обучающихся с высоким уровнем освоения знаний эколого-биологического цикла в среднем увеличилось: с 12,3% до 52% для одногодичных программ, с 9,3% на первом году обучения до 80,7% на втором году обучения для двухгодичных программ. Отмечается стабильное увеличение числа кружковцев, показывающих положительные результаты обученности по программам экологического цикла (средний и высокий уровень освоения) – 95,5%.

Таким образом, можно говорить о положительной динамике формирования экологического компонента, переводе его в личностно-значимую плоскость в мышлении детей, обучающихся в системе дополнительного образования естественнонаучной направленности, основанной на традициях юннатского образования.

Литература

1. Кизилова М.В., Карпенко Н.А., Хорольская Е.Н. // Перспективы развития науки и образования. 2015. Ч. 9. С. 72.
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ : [принят Государственной Думой 21 дек. 2012 г. : одобрен Советом Федерации 26 дек. 2012 г.] (с изм. от 27.12.2019 г.).
3. Кизилова М.В., Хорольская Е.Н. // Педагогика и образование в системе научного знания. 2015. С. 291.
4. Кизилова М.В. Организация мониторинга качества образования в учреждении дополнительного образования детей эколого-биологической направленности посредством использования единого диагностического инструментария. // Общероссийский фестиваль педагогических идей «Открытый урок» 2011/12 учебный год, festival.1september.ru.

УЧАСТИЕ ДОФАМИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ДИНАМИКЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ СТАРЕЮЩИХ КРЫС ОБОИХ ПОЛОВ ПРИ ЕЖЕДНЕВНОМ ТЕСТИРОВАНИИ В ОТКРЫТОМ ПОЛЕ

Хусаинов Д.Р.¹, Чайка А.В.¹, Трибрат Н.С., Бирюкова Е.А.¹, Джемалядинова З.Р.¹, Дмитренко Н.Б.¹

1 – ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, gangliu@yandex.ru

Общеизвестным фактом является то, что в случае повторяющегося явления любой модальности и природы интерес к нему постепенно снижается, вплоть до полного подавления его значимости. В экспериментальных лабораторных условиях выражается это угнетение, например, в снижении таких показателей, как пройденная дистанция, исследовательская активность, время и количество выходов в центр [1, 2]. В целом, животное перестает исследовать тестовое пространство и демонстрирует пассивное поведение. Кроме того, о факторах, которые влияют на динамику этого процесса в научном сообществе ведутся «живые» дискуссии [2].

Для экспериментальной работы были отобраны 30 крыс-самцов линии Wistar (масса 320 – 350 г., возраст 15,5-16 месяцев), которые соответствовали среднему уровню двигательной активности и уровню тревожности, их показатели в дальнейшем описании результатов соответствуют фону. Далее отобранные животные были разделены на 3 группы: контроль (n=10), «плацебо» (n=10), «селегилин» (n=10) и оставлены на десять дней в стандартных условиях вивария для социальной адаптации. По истечению этого срока начинался второй этап – экспериментальный: животные всех групп подвергались ежедневному тестированию в круглом открытом поле диаметром 1 м в течение шести дней без перерывов. Из вивария в лабораторию этологии животные переносились в 11.00, на протяжении часа они оставались в покое для адаптации к условиям лаборатории, затем в 12.00 производились инъекции и в 13.00 начиналось тестирование. Крысы группы контроль не подвергались никаким дополнительным воздействиям, крысам группы «плацебо» ежедневно за 60 мин до тестирования внутривенно инсулиновым шприцом вводили 0,2 мл физиологического раствора, животным группы «селегилин» – селегилин в дозе 5 мг/кг в объеме 0,2 мл. Тестирование каждой особи длилось 5 мин, перед началом эксперимента в поведенческом тесте прогонялась, так называемая, нулевая крыса. После каждого животного поле тщательно протиралось.

В экспериментальной части работы с использованием крыс-самок (масса 270 – 300 г., возраст 15,5-16 месяцев) все группы и действия с ними были идентичными.

Выяснено, что при шестидневном тестировании в открытом поле у крыс линии Wistar наблюдается постепенное угнетение двигательной активности животных, которое выражается в сокращении пройденной дистанции

(по медиане от 1678 см в первый день до 987 см на шестой день, при $p \leq 0,01$) и падении скорости передвижения (от 4,2 см/с до 2,7 см/с, при $p \leq 0,01$) у крыс-самцов. У крыс-самок пройденная дистанция также сокращалась по медиане от 1620 см до 875 см при $p \leq 0,05$; скорость передвижения снижалась от 3,8 см/с до 2,3 см/с при $p \leq 0,01$.

Анализ времени нахождения животных групп «контроль» в различных зонах открытого поля выявил, что не зависимо от половой принадлежности время нахождения в центральных зонах сокращается, а в пристеночной периферической зоне возрастает. Например, время в центре открытого поля у самцов сокращается от 3,2 с до 0,5 с ($p \leq 0,01$), у самок – от 2,6 с до 0,5 с ($p \leq 0,01$). Также, следует указать, что постепенно грумминг у крыс обоих полов перестраивается в сторону прерывистого грумминга отдельных частей тела. Эти изменения могут указывать на возрастающую тревожность животных.

Шестидневные внутрибрюшинные инъекции физиологического раствора животным групп «плацебо» обоих полов не вызвали значимых отличий от динамики поведенческой активности животных контрольных групп.

В группах «селегилин» динамика поведенческой активности животных мало отличалась от контрольной группы, но наблюдались слабый (не достигающий значимого уровня) прирост времени нахождения крыс в центре открытого поля и доминирование полного грумминга, даже на шестой день тестирования. Этот факт указывает на некоторое улучшение психоэмоционального фона животных.

Таким образом, увеличение концентрации центрального дофамина при блокаде моноаминоксидазы не противодействует двигательной депривации стареющих крыс линии Wistar, которая возникает при ежедневном тестировании. Но, возможно, способствует формированию более устойчивого психоэмоционального фона.

Литература

1. Якимовский А. Ф. Влияние хлорида цинка, введенного в неостриатум, на двигательное поведение крыс / А. Ф. Якимовский // Журнал высшей нервной деятельности. – 2011. – Т. 61, № 2. – С. 212-218
2. Калуев А.В. Проблемы изучения стрессорного поведения / А.В. Калуев. – К.: Центр физиолого-биохимических проблем, 1998. – 133 с.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ КРАХМАЛА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО СВОЙСТВ

Чеканова В.А.¹, Красникова Е.М.²

Липецкий государственный технический университет, Россия, г. Липецк, chekanova2010@yandex.ru¹, k.elena-73120@yandex.ru²

Крахмал – недорогой полисахарид, широко распространённый и один из самых дешевых биоразлагаемых полимеров [1]. В присутствии пластификаторов, таких как вода, глицерин становится термопластичным [2]. Крахмал

растворим в воде, обладает плохой стабильностью в окружающей среде, имеет плохие механические свойства. Но эти свойства могут быть улучшены путем смешивания с некоторыми синтетическими полимерами [3].

Целью работы явилась разработка способа получения экологичного композитного материала на основе крахмала как одного из возможных вариантов утилизации елок и сосен, оставшихся после Нового года.

Для изготовления композитного материала на основе крахмала использовали крахмал картофельный. В качестве пластификатора брали глицерин, касторовое масло и ПВА; наполнитель – сосновые иголки; консервант – лимонная кислота.

Сосновые иголки предварительно отделяли от веток, сушили, измельчали до длины примерно 0,5 см, а затем помещали в шаровую мельницу. В результате получали тонкие нити, которые и использовали в качестве наполнителя.

При получении материала крахмал и лимонную кислоту смешивали в сухом виде и к полученной сухой смеси при тщательном перемешивании прибавляли глицерин, касторовое масло, ПВА. В полученную пластичную массу вводили наполнитель – измельченные хвойные иголки. Далее формовали плитки размером 10 x 10 x 0,5 см, которые сушили при комнатной температуре в течение двух суток.

Полученные материалы исследовали на водопоглощение, морозостойкость, пористость [4]. В качестве контроля использовали материал без наполнителя. Результаты эксперимента показали, что водопоглощение (рис.1) и морозостойкость (рис.2) увеличиваются при введении хвойных иголок, а пористость падает (рис.3).

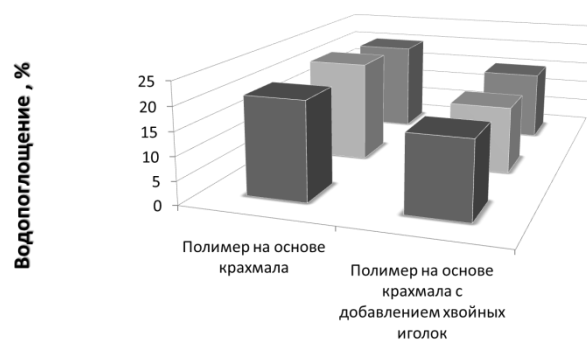


Рис.1. Определение водопоглощения.

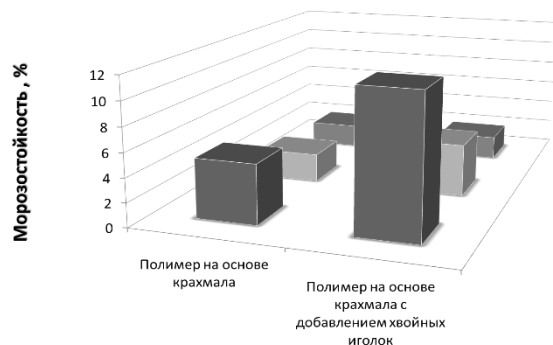


Рис.2. Определение морозостойкости.

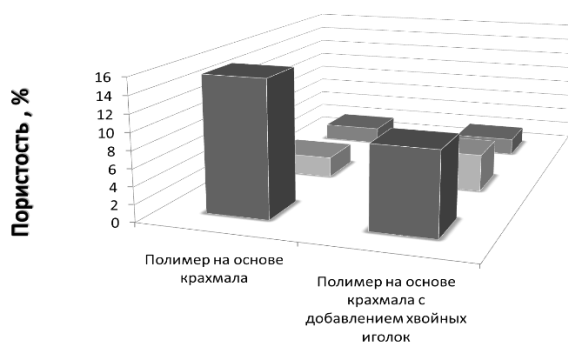


Рис.3. Определение пористости.

Полученные полимерные материалы могут быть рекомендованы к использованию в качестве строительного материала для внутреннего архитектурного декора.

Литература

1. Браутман, Р. Современные композиционные материалы; Пер. с англ. [Текст] / Под ред. Л. Браутмана, Р. Крока. М.: Мир, 1970. 672 с.
2. Крутько, Э. Т. Технология пластических масс [Текст] / Э. Т. Крутько, Н. Р. Прокочук, А. И. Глоба. – Минск: БГТУ, 2014. – 105 с.
3. Суворова, А. И. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала [Текст] / А. И. Суворова, И. С. Тюкова, Е. И. Труфанова // Успехи химии. – 2000. – Т. 69, № 5. – С. 494–504
4. ГОСТ 7025-91. Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости. 1991.-10 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *PHACELIA TANACETIFOLIA* BENTH В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОТОПАХ ЮГА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

**Чернявских В.И.^{1,2}, Думачева Е.В.¹, Коноплев В.В.¹, Глубшева Т.Н.¹,
Польщикова Т.С.¹, Королькова С.В.¹, Коряков Д.П.³**

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

2 – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», Россия, г. Москва

3 – Департамент агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области, Россия, г. Белгород

Среди основных медоносных растений (липа, малина, плодовые деревья, ягодные кустарники и травы), а также культур, возделываемых в севооборотах (гречиха, клевер и люцерна, зернобобовые и др.), в последние годы важнейшая роль отводится фацелии. *Phacelia tanacetifolia* Benth. является превосходной нектароносной и медоносной культурой и может использоваться как в монокультуре, так и в качестве покровной. Имеется перспектива применения декоративных свойств фацелии в зеленом строительстве и декоративном цветоводстве [1,2].

Придают особое значение изучению медоносных растительных ресурсов, особенностям их биологии, опыления и оплодотворения, роста и развития. Ведут фитосанитарный мониторинг и активно изучают численность и видовую принадлежность опылителей *Ph. tanacetifolia* Benth. Активно исследуют взаимодействие растений в агрофитоценозах [3,4].

Цель работы – изучить фитоценозы с участием *Ph. tanacetifolia* Benth в различных природно-территориальных комплексах Белгородской области и проведена оценка морфо-биологических особенностей этого ценного вида.

В маршрутных исследованиях, в 2017–2018 гг. изучали распространение одичавших форм вида *Ph. tanacetifolia* Benth. в естественных сообществах. Для их поиска и оценки проводили геоботанические описания и отборы дикорастущих форм на лугах, сенокосах, пастбищах, придорожных участках по общепринятым методикам [5]. Методологической основой исследований служила концепция формирования на юге Среднерусской возвышенности вторичного антропогенного микрогенцентра формообразования отдельных синантропных видов растений [6].

Исследования проводили в шести районах Белгородской области, относящихся к четырем различным подзонам областных природно-территориальных комплексов (ПТК). Определяли структуру сообществ в соответствии с требованиями проведения геоботанических исследований на пробных площадках [7].

Сведения об адаптационных механизмах у ценопопуляций *Ph. tanacetifolia* Benth. получали как путем прямых экспериментов на основе изучения пространственно-обособленных ценопопуляций, так и в результате сравнительного изучения изолированных ценопопуляций в различных экосистемах. Были установлены местообитания *Ph. tanacetifolia* Benth. на территории ряда районов Белгородской области: Белгородского, Краснояружского, Алексеевского, Красногвардейского, Волоконовского, Чернянского. Все местообитания сосредоточены вблизи поселений, бывших ферм или пасек, свалок мусора, обочин дорог, малолетних залежей.

Широкая амплитуда варьирования установлена для ряда морфо-биологических показателей дикорастущих особей *Ph. tanacetifolia* Benth. в четырех ПТК Белгородской области, таких как высота растений ($Cv = 34,8-46,7 \%$), диаметр куста ($Cv = 43,2-54,5 \%$), диаметр стебля ($Cv = 67,1-78,4 \%$), длина соцветий ($Cv = 46,7-55,2 \%$); масса 1000 семян ($Cv = 25,4-37,4 \%$); количество завитков на растении ($Cv = 49,2-63,5 \%$); число цветков в завитке ($Cv = 33,4-42,7 \%$); количество семян в соцветии ($Cv = 25,4-28,6 \%$); семенная продуктивность ($Cv = 30,6-34,8 \%$).

Выделены отдельные дикорастущие формы, обладающие ценными свойствами (длительным периодом цветения, ранним наступлением фазы цветения, засухоустойчивостью, семенной продуктивностью).

Благодаря комплексу признаков экологической устойчивости и приспособленности выделившиеся образцы *Ph. tanacetifolia* Benth. можно будет использовать как исходный материал для создания кормовой базы пчеловодства в различных регионах России.

Литература

1. Сидельников Н.И., Хазиева Ф.М., Морозов А.И. // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2016. 59. С. 337–343.
2. Cherniavskih V.I., Dumacheva E.V., Gorbacheva A.A., Vorobyova O.V., Ermakova L.R. // International Journal of Green Pharmacy. 2018. 12 (2). P. 433–436.
3. Dunaev A.V., Tokhtar V.K., Dunaeva E.N., Dumacheva E.V. // Indo American Journal Of Pharmaceutical Sciences. 2017. 4 (12). P. 4424-4428. URL: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1111821>.
4. Kurkina Y.N., Huong N.T.L., Lazarev A.V., Dumacheva E.V., Cherniavskich V.I. // International Journal of Green Pharmacy. 2017. V. 11. № 3. P. 494–497.
5. Полевая геоботаника. Методическое руководство. Том 4. Раздел: Ботаника-Геоботаника / под общ. ред. Е. М. Лавренко, А.А. Корчагина. М.: Изд-во АН СССР, 1972. 336 с.
6. Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Markova E.I., Klimova T.B., Vishnevskaya E.V. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. URL: [http://www.rjpbcs.com/pdf/2015_6\(6\)/\[243\].pdf](http://www.rjpbcs.com/pdf/2015_6(6)/[243].pdf)
7. Созинов А.В., Плотников А.М., Порсев И.Н. Методы исследования агроэкосистем. Лесниково: КГСХА, 2014. 57 с.

«КАРАНТИННЫЙ МАРКЕТИНГ»: ПРОДВИЖЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Чупандина Е.Е., Родивилова А.Ю.

ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет, Россия, г. Воронеж, e-mail: anrodivilova@yandex.ru

Распространение коронавируса и ограничения, введенные правительством РФ в связи с предотвращением распространения данной инфекции, поставили перед российскими фармацевтическими производителями серьезный вызов. В новых обстоятельствах блокирован один из самых эффективных каналов продвижения лекарственных препаратов (ЛП) – работа медицинских представителей (МП). Проведение очных визитов к специалистам здравоохранения стало невозможным, что фактически свело шансы выполнения ключевых показателей эффективности работы МП к минимальным значениям. Для сохранения конкурентоспособности и быстрой адаптации к новым условиям, большинство фармкомпаний перевели МП на дистанционную работу. По данным синдикативного проекта «Promo», проведенного компанией Ipsos Healthcare, доля удаленных коммуникаций МП с врачами в структуре многоканального продвижения ЛП увеличилась с 4,9% до 97,5%, за период со 2 марта по 19 апреля 2020 г. [1].

Целью нашего исследования является проведение анализа изменений в структуре многоканального продвижения ЛП в г. Воронеж, вызванных ограничениями, установленными правительством РФ для предотвращения распространения коронавирусной инфекции. Эмпирическая база исследования – 300 анкет, полученных в ходе онлайн-анкетирования врачей различных специальностей (терапевты – 60, кардиологи – 30, неврологи – 35, психиатры – 15) и МП (160) российских (16) и зарубежных (37) фармацевтических компа-

ний в период с 1 по 30 апреля 2020 г. Исследование проводилось с применением технологии Googl.Формы в дистанционном режиме. Статистическая обработка данных осуществлялась с применением пакета программных продуктов Google.Apps.

В результате исследования установлено, что наибольшее конкурентное преимущество при дистанционном продвижении ЛП в условиях пандемии, получили фармкомпании, которые к началу введения соответствующих ограничений имели в своем распоряжении подписанные согласия врачей на обработку персональных данных (ФИО + телефон/e-mail), в связи с тем, что при отсутствии у компании данных согласий от специалистов здравоохранения проведение удаленной коммуникации и автоматической рассылки информационных сообщений о ЛП противоречит законодательству РФ. В связи с отсутствием согласий на обработку персональных данных от врачей, часть фармкомпаний (35%) были вынуждены временно перевести МП на дистанционное обучение по промотируемым продуктам, либо отправить в отпуск с частичным сохранением заработной платы (8%), до момента полного сбора согласий.

В ходе анализа ответов респондентов на вопросы формализованной анкеты было выявлено два основных подхода к организации удаленной коммуникации МП с врачами:

- Self-detailing – врач самостоятельно изучает информацию о ЛП на внешнем ресурсе, затем МП связывается с ним для обсуждения изученного материала;

- Remote-detailing – дистанционный визит МП к врачу, во время которого врач знакомится с информацией о ЛП под руководством МП.

Установлено, что большинство удаленных коммуникаций МП с врачами различных специальностей осуществляется по телефону (69%), а также по средствам информирования специалистов через sms и различные мессенджеры (Viber, WhatsApp и др.) – 18%, наименьшее число коммуникаций происходит по электронной почте (13%). При этом, врачи отмечают, что на прочтение текстовых сообщений и просмотр презентаций, полученных по электронной почте, у них не остается времени (76%), в связи с возрастающей нагрузкой по обслуживанию населения на вызовах на дом и прохождением дистанционного обучения по работе с заболевшими коронавирусом. Следует отметить, что 55% респондентов указали, что вообще не читают сообщения от МП и фармкомпаний, полученные по вышеуказанным каналам, в связи с тем что их количество ежедневно возрастает и информация в них является однотипной и не актуальна в сложившейся ситуации. Также, респонденты отметили значительный рост числа образовательных мероприятий (вебинары, лекции, семинары и др.), проходящих в онлайн-формате, приглашение на которые они получали от МП. При этом лишь незначительная часть мероприятий была посвящена коронавирусу, наряду с тем, что абсолютное большинство затрагивали вопросы терапии различных хронических и сезонных заболеваний. Следует отметить, что только 26% респондентов принимали участие в подобных мероприятиях, остальные указали, что данный канал по-

лучения информации о ЛП, на сегодняшний день является малоинтересным, что обусловлено нехваткой свободного времени для самообразования.

В результате проведенного исследования установлено, что наиболее удобной и востребованной формой дистанционной коммуникации врачей с МП являются звонки, совершаемые по телефону. При этом, ключевым аспектом эффективной коммуникации является актуальность и своевременность содержания информационного материала о ЛП.

Литература

1. «Фармкомпании переносят встречи с врачами из мессенджеров в Skype». – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pharmvestnik.ru/content/news/Farmkompanii-perenesli-vstrechi-s-vrachami-v-Skype.html>, свободный. (Дата обращения: 21.04.2020).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕДИАОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ»

Шакуро Н.Ф.¹, Вареных Г.В.²

1 – Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь, 2307natali@mail.ru

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

В процессе изучения дисциплины «Промышленная технология лекарственных средств» студенты должны приобрести знания, умения, навыки производства и разработки лекарственных средств в различных лекарственных формах, а также организации производства готовых лекарственных средств на фармацевтических предприятиях.

Изучение данной дисциплины предполагает использование следующих методов обучения: лекции, лабораторно-практические занятия, курсовая работа и самостоятельная работа студента. Завершающим этапом является прохождение производственной промышленной технологической практики.

Изучение дисциплины начинается со знакомства студентов с процессами и аппаратами фармацевтической технологии, затем переходит к освоению технологии получения различных лекарственных средств. Для лучшего понимания обучаемыми данной дисциплины педагогические приемы образования дополняются использованием технологии медиаобразования. Так использование видеоматериалов и анимационных роликов в процессе проведения лабораторно-практических занятий, значительно облегчает понимание устройства, принципов работы промышленного оборудования и организации производства готовых лекарственных средств. На занятиях используются материалы, которые имеются в открытом доступе сети Интернет.

Высокий уровень компьютерной грамотности современного поколения студентов позволяет им представить выполняемую курсовую работу по темам «Промышленное производство лекарственных форм» и «Процессы и аппараты

фармацевтической технологии» в виде самостоятельно смонтированного видеоролика. Это развивает личность студента, учит его самостоятельной работе, позволяет сочетать теоретический и практический материал, активизирует процесс обучения и усиливает мотивацию к изучению данной дисциплины.

Таким образом, использование технологии медиаобразования в учебном процессе повышает роль наглядности, дает обучаемым более полную, достоверную информацию об изучаемых процессах, аппаратах и существующих технологиях производства готовых лекарственных средств.

АЛЬТЕРНАТИВЫ УТИЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ. КАСТРАЦИЯ ПЕТУШКОВ.

Шамбазова С.А.¹

¹ Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина, Российская Федерация, г. Белгород, saravet@mail.ru

В эпоху активного роста и развития агробизнеса, когда рынок ориентирован не только на получение высокой прибыли, но и на получение безопасной и качественной продукции животного происхождения, отечественные производители оказались в условиях жесткой конкуренции. Подобные условия требуют от производителей постоянного развития, оригинальности, новшеств, а порой и маркетинговых хитростей.

Кроме того, каждый производитель продукции животного происхождения рано или поздно сталкивается с проблемой утилизации биологических отходов. Действующим законодательством Российской Федерации строго определены способы утилизации, обеззараживания и уничтожения биологических отходов. Несмотря на выбранный способ, производитель несет затраты при утилизации биологических отходов. Более того, в случае нарушения Ветеринарно-санитарных правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов, утвержденных главным государственным ветеринарным инспектором Российской Федерации от 04.12.1995 № 13-7-2/469, которые регламентируют порядок обращения с биологическими отходами, предусмотрена административная ответственность.

Не составляют исключение и птицефабрики яичного направления, которые в своей деятельности регулярно сталкиваются с накоплением биологических отходов. Каждый год в мире более 7,0 миллиардов вылупившиеся из яйца однодневных петушков уничтожаются путем удушья углекислым газом или мацерации из-за этого предпочтения, связанного с гендерной ориентацией производства, поднимая серьезные этические проблемы и приводя к значительным экономическим потерям [1]. Согласно действующему законодательству, тушки суточных петушков являются биологическими отходами и подлежат уничтожению в строгом соответствии с действующим законодательством.

В целях решения озвученных проблем на птицефабриках яичного направления предлагаем проводить каплунизацию «ненужных» петушков, что

позволит решить проблему уничтожения биологических отходов и в дальнейшем получить деликатесное мясо от кастрированных петушков.

При кастрации петушков немаловажным является выбор оптимального способа проведения хирургического вмешательства и возраста птицы, что позволяет минимизировать послеоперационные осложнения. Морфометрические показатели семенников и, соответственно, их синтопия с возрастом изменяется, позволяя тем самым определить наиболее подходящий способ и возраст кастрации петушков.

Литература

1. Alin K., Fujitani S., Kashimori A., Suzuki T., Ogawa Y., Kondo N. (2019). Noninvasive broiler chick embryo sexing based on opacity value of incubated eggs // Computers and Electronics in Agriculture. Vol. 158. P. 30–35. doi:10.1016/j.compag.2019.01.029

МИНЕРАЛЬНАЯ ПИЩЕВАЯ НАНОДОБАВКА «МАГНЕТОФУД» И БИОБЕЗОПАСНОСТЬ ЕЁ ПРИМЕНЕНИЯ

Цихановская И.В.¹, Евлаш В.В.², Александров А.В.¹,
Алибеков Р.С.³

1. Украинская инженерно-педагогическая академия, Украина, Харьков, cikhанovskaja@gmail.com, alexandrov.a.v.a.v@gmail.com

2. Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина, Харьков, evlashvv@gmail.com

3. Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан, Шымкент, ralibekov@hotmail.com

В пищевой индустрии разработка пищевых добавок нанометрового диапазона, обладающих спектром функционально-технологических свойств, является перспективным научно-практическим направлением. Особый интерес представляют нанодобавки минерального происхождения, благодаря стабильности их физико-химических показателей.

Пищевая добавка «Магнетофуд» (ПДМ) (на основе оксидов двух- и трёхвалентного железа: $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) – высокодисперсный порошок от коричневого до чёрного цвета с размером частиц (70...80) нм, с высокой удельной поверхностью; сорбционными, комплексообразующими, стабилизирующими, эмульгирующими, водо- и жиродерживающими свойствами [1]. Полифункциональность нанодобавки «Магнетофуд» определяет основное направление её использования – повышение качества пищевых продуктов, продление сроков хранения [2, 3]. Физико-химические показатели наночастиц Fe_3O_4 изучены достаточно подробно, однако для безопасности применения «Магнетофуд» в пищевых технологиях нами были проведены цитоморфологические исследования влияния ПДМ на организм человека в эксперименте *in vivo* [2], а также доклинические исследования на лабораторных животных и *in vitro*.

Цитоморфологическими исследованиями установлено: во-первых – время полного действия наночастиц Fe_3O_4 на организм составляет ($6 \pm 0,5$) ч, при

этом время активного действия – $(2,5 \pm 0,5)$ ч; во-вторых зафиксирована активизация деятельности желудка, двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы – что характеризует нанодобавку «Магнетофуд» как быстро усваиваемое вещество, положительно влияющее на отдельные органы и системы органов организма человека [2, 3].

Изучением токсикологических характеристик ПДМ, а именно, параметров острой токсичности при внутрижелудочном введении мышам (самцы, самки), подострой токсичности при внутрижелудочном введении крысам обоих полов; цитотоксичности – определены фармако-кинетические характеристики нанодобавки. Определено, что с увеличением концентрации ПДМ в физиологическом растворе (в тесте *in vitro* с использованием трипанового синего) до 5,0 мг/мл количество жизнеспособных клеток красного костного мозга (КЖК ККМ) величина постоянная, что указывает на отсутствие цитотоксического эффекта пищевой добавки «Магнетофуд» (рис. 1, а). В концентрациях ПДМ до 20 мг/мл количество жизнеспособных клеток за время инкубации уменьшается в 2,5 раза.

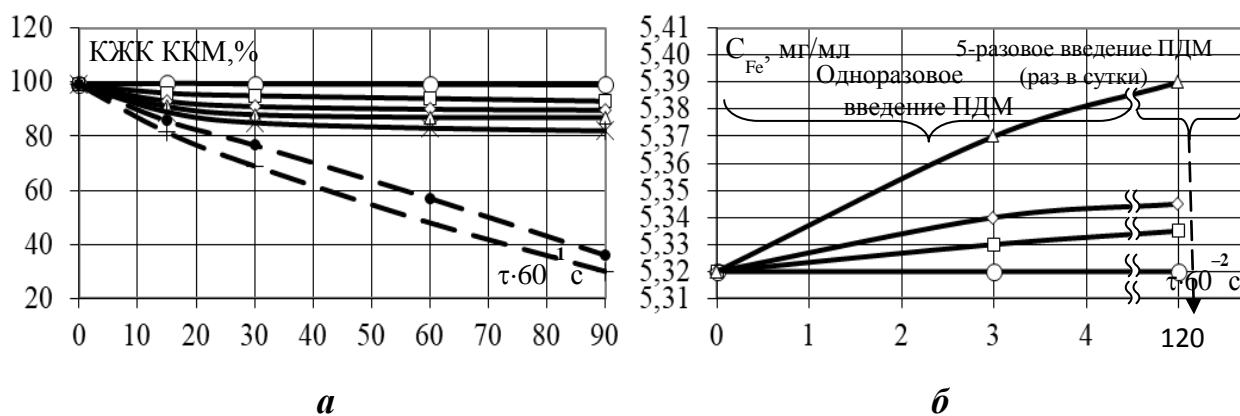


Рис. 1. Цитотоксические свойства (а) и фармакокинетические характеристики (б) ПДМ при инкубации в различных концентрациях:

(а – $C_{ПДМ}$ в мг/мл): \circ – интактный контроль; \square – 0,002; \diamond – 0,02; \triangle – 2,5; \ast – 5,0; \bullet – 10,0; \dashv – 20,0; (б – $C_{ПДМ}$ в мг/кг): \circ – интактный контроль; \square – 10,0; \diamond – 50,0; \triangle – 500,0

Фармакокинетические характеристики изучены в условиях перорального введения ПДМ в дозах 10, 50, 500 мг/кг (рис. 1, б). Установлено, что во внутренних органах белых крыс концентрация атомов железа через 5 суток почти не отличается от концентрации в сыворотке крови. Изучение гистоструктуры внутренних органов при 30-дневном введении пищевой добавки «Магнетофуд» показало отсутствие патологических изменений внутренних органов белых мышей и крыс обоих полов. Установлена максимально допустимая доза пищевой добавки «Магнетофуд», не оказывающая вредного воздействия на структуру тканей белых крыс при длительном введении 50 мг/кг и доза, при введении которой начинаются определенные морфологические изменения, – 500 мг/кг; а доза 5000 мг/кг не влияла на динамику массы тела животных и не оказывала токсического действия на внутренние органы мышей. Определено, что ПДМ относится к IV классу токсичности веществ – малотоксичных веществ ($LD_{50} > 5000$ мг/кг).

Литература

1. ТУ У 10.8-2023017824-001:2018. Добавка харчова на основі оксидів заліза “Магнетофуд”
2. Илюха Н. Г., Цихановская И. В., Барсова З. В., Коваленко В. А. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2010. № 6/10 (48). С. 32–35
3. Tsykhanovska I, Alexandrov A., Evlash V. T. et al. // Колективна монографія «New Technologies of Food Production: Raw Materials, Additives, Quality». Germany: LAMBERT Academic Publishing. 2018. S. 243–297

ВЛИЯНИЕ СТАТИЧЕСКОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЭКСПРЕССИЮ КАСПАЗЫ-3 И ИНТЕРЛЕЙКИНА-8 В ИММОБИЛИЗОВАННОЙ КУЛЬТУРЕ АПОПТОТИЧЕСКИХ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК ЛИНИИ HL-60

**Яценко В.А.^{1,2}, Бояршин К.С.¹, Зубарева Е.В.¹,
Даммерс П.², Батлукская И.В.¹**

1 – Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород. bat@bsu.edu.ru

2 – Университет прикладных наук Ханзе, Нидерланды, Гронинген

Постоянное магнитное поле является биологически значимым фактором окружающей среды и представляет интерес с точки зрения перспективы разработки терапевтических методов с его использованием. При этом молекулярный механизм его воздействия на живые объекты остаётся до конца не раскрытым.

В настоящей работе мы предприняли изучение влияния статического магнитного поля (далее – СМП) на экспрессию каспазы-3, которая играет важную роль в активации апоптоза [1] и провоспалительного хемокина интерлейкина-8 (IL-8), важного для системы врожденного иммунитета [2], в культуре опухолевых клеток человека HL-60 [3].

В ходе проведения эксперимента мы исследовали зависимость экспрессии исследуемых соединений от времени воздействия на клетки СМП: 24 и 48 часов.

Уровень экспрессии IL-8 определяли с помощью метода иммуноферментного анализа (ИФА). Мы получили стандартную кривую, в соответствии с которой определяли содержание исследуемой молекулы (пг/мл) в клетках. В качестве контроля использовали клетки миелогенного лейкоза линии K562 (табл.1).

Таблица 1. Содержание IL-8 в клеточных экстрактах

Клетки	Содержание IL-8 при разведении 32х, пг/мл
HL-60 без СМП	70,584
HL-60 под СМП 24ч	103,909
HL-60 под СМП 48ч	133,614
K562	9,967

Обсчет данных показал, что экспрессия IL-8 в клетках HL-60 изначально высока (по сравнению с клетками K562 в тех же условиях). На основании данных, отображенных на рисунке 2, после воздействия СМП в течение 24 и 48 часов, увеличение экспрессии IL-8 растёт в арифметической прогрессии по мере увеличения времени воздействия СМП.

Уровень экспрессии каспазы-3 анализировали методом Вестерн-блоттинга в присутствии маркеров молекулярной массы, для количественной калибровки служил фермент GAPDH. В результате было выявлено, что активная каспаза-3 в детектируемых количествах в пробах отсутствует, а антитела связываются только с её неактивным предшественником, количество которого стабильно (рис.1).

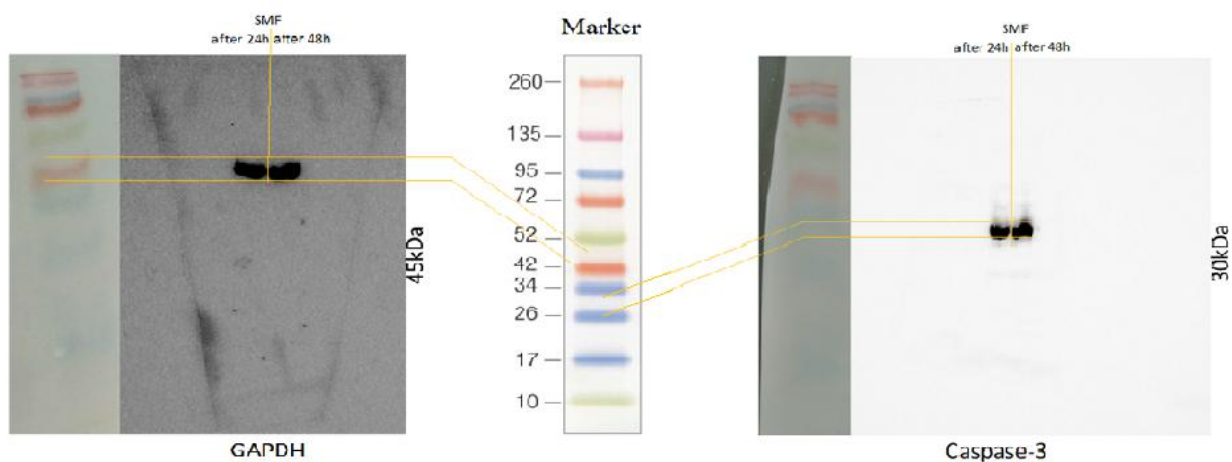


Рис. 1. Вестерн-блот с антителами к каспазе-3.

Таким образом, статическое магнитное поле не оказывает заметного влияния на экспрессию каспазы-3 в клетках HL-60 при времени инкубации 24 часа и 48 часов. При этом наблюдается тенденция к медленному увеличению концентрации IL-8 при нахождении культуры под воздействием СМП. Таким образом, влияние СМП на молекулярные механизмы воспалительного ответа может стать предметом дальнейших исследований.

Литература

1. Linda E. Broker, Frank A.E. Kruyt and Giaccone G // Cell Death Independent of Caspases: a Review. 2005. V. 11. N. 9. P. 3155-3162.
2. Baggiolini M, Clark-Lewis I // FEBS Letters. 1992. V. 307. N. 1. P. 97-101.
3. Fabiani R, Morozzi G // Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention. Effects of Olive Oil Phenols on Proliferation, Cell Cycle, Apoptosis and Differentiation of HL60 Cells. 2010. P. 981-988.

МОНТМОРИЛЛОНТОВЫЕ МИНЕРАЛЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НОСИТЕЛИ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ СЕРИНОВЫХ ПРОТЕАЗ

Круть У.А., Олейникова И.И., Кузубова Е.В.,
Шайдорова Г.М., Радченко А.И.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, 1015artek1015@mail.ru

Сериновые протеазы широко используются для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, однако эффективность их применения снижается при контакте с кислой средой желудка за счет ферментативной и кислотной деградации. Для решения данной проблемы разработан ряд подходов, основанных на создании ферментсодержащих систем различного типа [1]. Одним из перспективных носителей ферментов являются бентонитовые глины, в частности, монтмориллонит.

Цель нашего исследования: изучить возможность иммобилизации сериновых протеаз на монтмориллонитсодержащей глине, в качестве действующего вещества выбран трипсин [2].

Для удаления примесей карбонатов и отделения монтмориллонитовой фракции проводили обработку бентонитовой глины 10% соляной кислотой. Отмученную глину декантировали и высушивали.

Сорбционную активность монтмориллонитового минерала определяли по стандартной методике, в качестве маркера использовали раствор метиленового синего [3].

Сорбционная ёмкость исходного монтмориллонита до иммобилизации фермента составила 150 мг/г; после иммобилизации – 20 мг/г, что соответствует эффективной концентрации трипсина 3 мг/г.

Протеолитическую активность трипсина проверяли по методике Ансона [4]. Ферментативная активность контрольного образца составляет 1.61 ПЕ/мл; протеолитическая активность иммобилизованного фермента составила 1.48 ПЕ/мл (рис.1.).

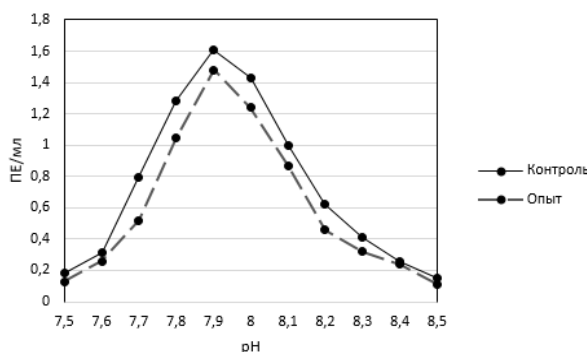


Рис.1. Протеолитическая активность трипсина

Таким образом, использование монтмориллонитового минерала, матрицы является целесообразным для иммобилизации трипсина.

Литература

1. Капсаямова Э.Н., Ерекешова Г.К., Сакипова З.Б. «Возможности бентонитов в разработке лекарственных форм». //Вестник Казахского Национального медицинского университета / 2014. №5. С.60-62.
2. Суханова С.М., Петручук Е.М., Генералов А.А. «Трипсин. Свойства и применение в производстве биологических лекарственных препаратов»// БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение / 2018. Т.18 №2. С.106-113.
3. ГОСТ 30036.2-93. Каолин обогащенный. Метод определения показателя адсорбции. Введ. 1995-01-01. М.: Издательство стандартов, 1994. С.11.
4. ГОСТ 20264.2-88. Препараты ферментные. Методы определения протеолитической активности (с Изменением N 1). Введ. 1989-01-01. М.: ИПК Издательство стандартов, 2005. С. 21.

ANTIMICROBIAL, ANTIOXIDANT AND ANTI-HYPERGLYCEMIC ACTIVITY OF SOME PLANTS FROM ARMENIAN FLORA AND GROWING IN HYDROPONIC CONDITIONS: MODERN STUDIES AND FURTHER APPLICATIONS

Sahakyan N., Ginovyan M., Aghajanyan A., Petrosyan M., Trchounian A.

Department of Biochemistry, Microbiology & Biotechnology, Biology Faculty, Yerevan State University, 1 A. Manoogian Str., 0025 Yerevan, Armenia.

Armenia is positioned at the junction of several bio-geographical zones and appears to be rich in health promoting edible or medicinal plants. These zones are closely linked, resulting in relatively few endemic species of Armenian flora. Overall, 123 endemic plant species are described. These plants are commonly employed in traditional medicine for the prevention and treatment of various diseases from the 15th century and even earlier time. The privilege is the less cytotoxicity of plants to the humans. However, there is only limited literature published in recent years related to the biological activity of plants belonging to Armenian flora. So, there is a vast field for investigations.

Recent year study based on initial screening of various crude extracts of 28 wild herbs for their antimicrobial activity has selected four plant species: *Agrimonia eupatoria*, *Hypericum alpestre*, *Rumex obtusifolius* and *Sanguisorba officinalis* [1]. TLC-bioautographic analysis allowed separating active antimicrobial fractions and describing the chemical nature of the compounds [2]. On the other hand, in the methanol extracts of these plants various compounds were identified by GC-MS technique, which could possess antimicrobial, antioxidant or antibiotic modulatory effects, affecting also different antibiotic resistant bacteria [3]. Plant extract-antibiotic combinations induced decrease of the minimum inhibitory concentration (MIC) of antibiotics by up to 4-fold, indicating their synergy. Moreover, thermo-stability of responsible compounds was also shown.

Moderate antibacterial (also against ampicillin-resistant *E. coli* strain) and high antioxidant, antiradical, metal chelating, tyrosinase inhibitory activities have been described for *Origanum vulgare* essential oil (EO) and ethanol extracts [4].

Besides the high antioxidant and radical scavenging activity, the capability of promoting the activity of the main antioxidant enzymes (catalase, acyl-CoA ox-

idase type 1 (ACOX1), superoxide dismutase (SOD)) have been reported with methanol extracts of *H. alpestre*, *R. obtusifolius*, *Ribes nigrum* and *O. vulgare* in the BV-2 microglial wild type (WT) and ACOX1 deficient (Acox1^{-/-}) cell lines [5]; thus, regulating the redox balance of cells. EOs from three different cultivars of basil, *Ocimum* cultivated at high altitude Armenian landscape were also studied. Accordingly, the highest antioxidant activity was demonstrated by *O. basilicum* var. *thyrsoflora* EO. This oil has also exhibited the highest tyrosinase inhibition level, whereas the oil from *O. x citriodorum* cultivar demonstrated the highest antibacterial and antifungal activity with MIC of 3.125 μLmL^{-1} [6].

Importantly, the aqueous extract of *Stevia rebaudiana* growing in regulated hydroponic conditions significantly reduced levels of some biochemical characteristics in the treated animals (rabbit)' serum, such as blood glucose levels, total cholesterol (TCh) (66%), triglycerides and low-density lipoprotein (LDL) (92%) levels compared to the untreated group [7]. Increased high-density lipoprotein (HDL) level compared to the hyperglycemic control group was also determined. The drugs used in the treatment of hyperglycemia and hyperlipidemia decreased both total and HDLP levels, however, the extract reduced TCh level and increased HDL one. Moreover, the extract restored significantly liver and muscle glycogen content and improved body weight in hyperglycemia induced by immobilization stress of animals. In case of both aqueous and ethanol extracts, bacterial colonies forming units number was decreased (with *Escherichia coli* WT - 68.6% and 44.9%, respectively) at 5.0 mg mL⁻¹ compared to the control [7]. Thus, this plant extract might be recommended for treatment of diabetes mellitus and modulation of immune function. In addition, in spite of MIC values of the extracts were a little bit higher than accepted ones for antibiotics, they have benefit demonstrating also some antibacterial effect.

Summarizing, the reports have indicated that extracts and EO of some plants growing in Armenian flora and in hydroponic conditions have antimicrobial, antioxidant and anti-hyperglycemic activity and can be used as natural products in medicine, food industry and cosmetics and other fields.

These studies were done in the frames of Basic research support by Committee of Science, Ministry of Education, Science, Culture and Sport of Armenia, to Yerevan State University as well as COST (European Cooperation in Science and Technology) Action NutRedOx CA16112.

References:

1. Ginovyan M., Trchounian A. // Proc Yerevan State Univ: Chem Biol. 2017. V. 51, P. 44–53.
2. Ginovyan M., Ayvazyan A., Nikoyan A. et al. // Curr Microbiol. 2020. Epub ahead of print DOI: 10.1007/s00284-020-01929-0
3. Ginovyan M., Trchounian A. // J Appl Microbiol. 2019. V. 127, P. 472-480
4. Moghrovyan A., Sahakyan N., Babayan A. et al. // Curr Pharm Des. 2019. V. 25, P. 1809-16.
5. Sahakyan N., Petrosyan M., Koss-Mikołajczyk I. et al. // Free Rad Res. 2019. V. 53: sup1, P. 1153-62.
6. Avetisyan A., Markosian A., Petrosyan M. et al. // BMC Compl Alternat Med. 2017.V. 17. N. 60.
7. Aghajanyan A., Movsisyan Z., Trchounian A. // BioMed Res Int. 2017. V. 2017. ID 9251358.

Научное издание

INNOVATIONS IN LIFE SCIENCES

Сборник материалов II международного симпозиума,
г. Белгород, 19–20 мая 2020 г.

Публикуется в авторской редакции

Оригинал-макет: В.С. Берегова
Обложка: Н.М. Сысоева
Выпускающий редактор: Л.П. Котенко

Подписано в печать 05.06.2020. Формат 60×90/16
Гарнитура Times New Roman. Усл. п. л. 22,1. Тираж 100 экз. Заказ 110
Оригинал-макет подготовлен и тиражирован в ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ»
308015 г. Белгород, ул. Победы, 85. Тел.: 30-14-48