

**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., Ишодвятова 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>Боджжеллали 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 микрозелени .....	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., Zhirova 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., Чуюн Е.Н., Миронюк И.С., Черетаев 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., Джемалдинова 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.<sup>1,2</sup>, Игнатенко А.И.<sup>1,2</sup>, Чернявских В.И.<sup>1,3</sup>,  
Думачева Е.В.<sup>1</sup>, Королькова С.В.<sup>1</sup>

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 *Orobanche crotanifera* 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.<sup>1,2</sup>, Иванов И.С.<sup>1,2</sup>, Шаталов Д.О.<sup>1,2</sup>, Кедик С.А.<sup>1,2</sup>**

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 микрофлюидной технологии 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](mailto: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](mailto: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  $\omega$ -3 и  $\omega$ -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](mailto: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.<sup>1</sup>, Gubsky S.M.<sup>1</sup>, Torianik D.O.<sup>1</sup>,  
Yevlash V.V.<sup>1</sup>, Varenykh G.V.<sup>2</sup>**

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 SPLENDA® (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 SPLENDA) 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 SPLENDA (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  $\text{cm}^{-1}$ , 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.

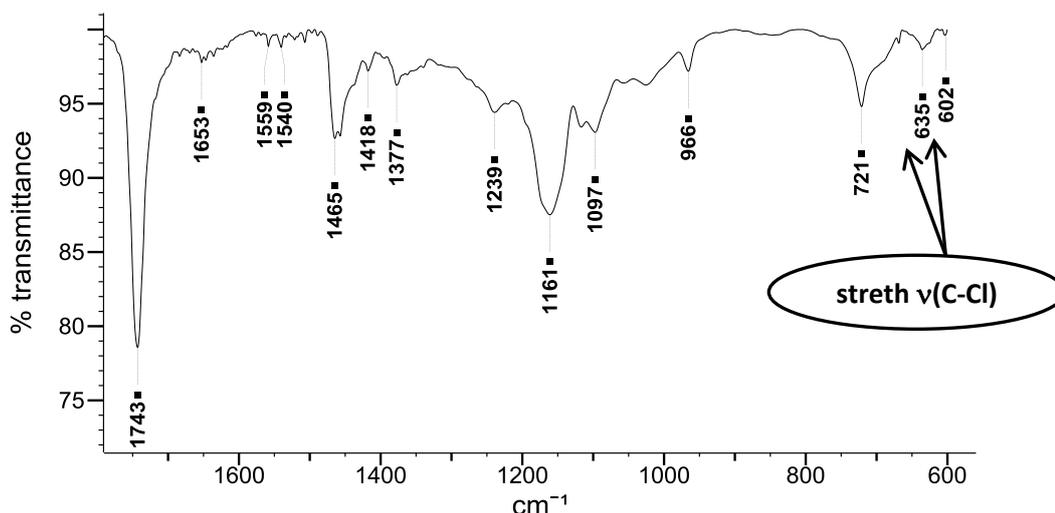


Fig. 1. ATR-FTIR spectrum of cheese cake.

### 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  $\text{HNO}_3$  и 40%-ным раствором  $\text{NaOH}$  при  $200^\circ\text{C}$ , а показатель ХПК природной воды, очищенной сорбентами, снизился от 28,5 до 8,9 мг/мд<sup>3</sup> [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., <sup>1,2</sup>, Лупова И.А.<sup>1,2</sup>

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](mailto: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.<sup>1</sup>, Семёнов С.Н.<sup>1</sup>, Фальков М.А.<sup>1</sup>,  
Зуев Н.П.<sup>1</sup>, Олейникова И.И.<sup>2</sup>

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-броидильной 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.<sup>1</sup>, Орлова Н.В.<sup>2</sup>, Шаталов Д.О.<sup>1</sup>**

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.<sup>1</sup>, Соколов А.Ю.<sup>1,2</sup>, Мячикова Н.И.<sup>3</sup>**

1 – ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, Москва, [bba@bk.ru](mailto:bba@bk.ru), [alrs@inbox.ru](mailto: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			
<b>Мясной фарш</b>					
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
<b>Рыбный фарш</b>					
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±0,5	75,4±0,5	29,3±0,5	20,1±0,5
0,5	57,5±0,6	76,5±0,7	23,4±0,6	18,0±0,7
1,0	59,8±0,8	78,8±0,8	20,3±0,7	16,3±0,8
1,5	63,2±1,0	81,7±1,1	15,7±1,0	12,6±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.<sup>1</sup>, Автина Н.В.<sup>1</sup>, Жилякова Е. Т.<sup>1</sup>**

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 выступают 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.<sup>1</sup>, Савостина И.Е.<sup>2</sup>, Артюхов В.Г.<sup>1</sup>,  
Зуев Н.П.<sup>3</sup>, Кадуцкая Л.А.<sup>4</sup>**

1 – Воронежский государственный университет, Воронеж, [bov-bio@yandex.ru](mailto: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](mailto: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 $\gamma$  вызывает экспрессию 1- $\alpha$ -гидролазы, которая превращает циркулирующую неактивную форму 25-гидроксихолекальциферола (витамин D<sub>3</sub>) в активный метаболит – 1, 25-гидроксихолекальциферол. Этот метаболит активирует макрофаги для уничтожения бактерий гораздо эффективнее, чем сам ИФН $\gamma$  [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

**Belkozhayev A.M.<sup>1</sup>, Niyazova R.Ye.<sup>1</sup>, Wilson C.M.<sup>2</sup>**

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](mailto: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 ( $\Delta G$ , kJ/mole). The ratio  $\Delta G / \Delta G_m$  (%) was determined for each site ( $\Delta G_m$  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.<sup>1</sup>, Ходосова Н.А.<sup>1</sup>, Новикова Л.А.<sup>1</sup>, Жужукин К.В.<sup>1</sup>**

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](mailto: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](mailto: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](mailto: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.

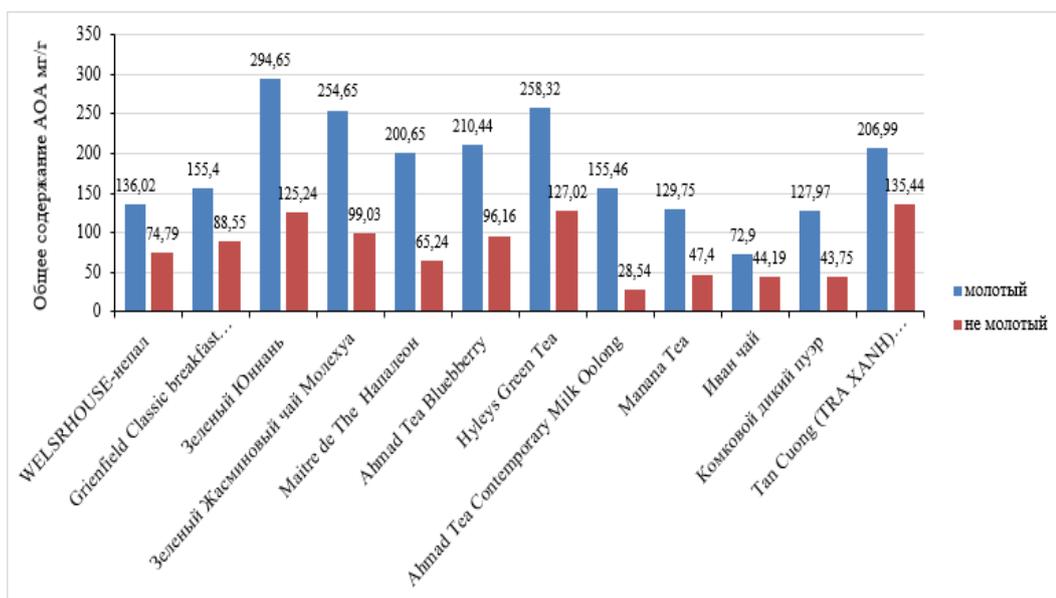
В среднем АОА (в мг галловой кислоты на 1 г) кофе, чая или какао составляет [3-4]:

- 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. <sup>1</sup>, Жилиякова Е.Т. <sup>1</sup>, Новиков О.О. <sup>2</sup>, Писарев Д.И. <sup>2</sup>**

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 ( $\varphi_F$ ) 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](mailto: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].

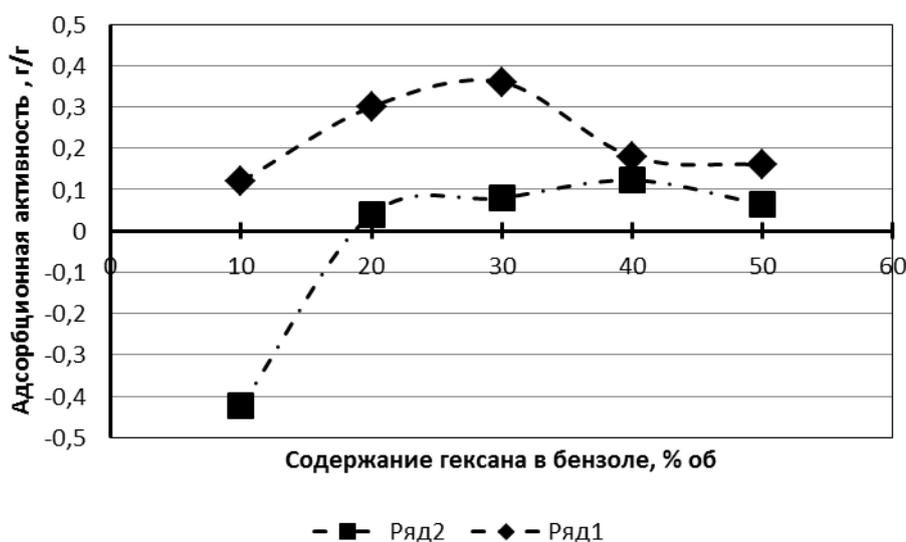
Метод щелочной обработки заключается в растворении части каолинита в щелочи (концентрация раствора гидроксида натрия 25–30 % масс.) с последующей обработкой соляной кислотой для того, чтобы обеспечить образования золя кремниевой кислоты. В оптимальных условиях такая обработка позволила получить мезопористый материал с удельной поверхностью 204 м<sup>2</sup>/г (в нативном состоянии удельная поверхность не превышала 50 м<sup>2</sup>/г), силикатный модуль материала увеличился с 1,18 до 2. Микроснимки АСМ показали присутствие глобул SiO<sub>2</sub> 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](mailto: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,  $\beta$ -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%)	$D_{425} = 0.360$	<b>2,451</b>
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.

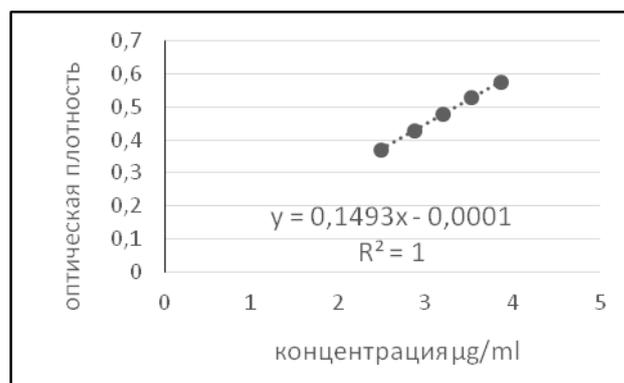


Рисунок 1. Калибровочная кривая куркумина

## 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 провитаминной 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 последующем 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  $\beta$ -каротин (54% -*транс* форму и 7% -*цис* форму), на долю  $\alpha$ -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  $\beta$ -каротина составляла 40%, лютеина до 3%, а  $\alpha$ -каротин обнаружен не был вообще.

Исследование плодов сладкого перца *C. 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  $\beta$ -каротин (около 6%). Практически аналогичный состав имеют плоды томатов розового цвета в несколько измененном соотношении, томаты желтого цвета примерно половину от всех каротиноидов имеют  $\beta$ -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](mailto: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.<sup>1</sup>, Безбородов Н.В.<sup>1</sup>, Зувев Н.П.<sup>1</sup>,  
Арсенко Е.А.<sup>2</sup>, Зуева Е.Е.<sup>1</sup>

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.<sup>1</sup>, Везенцев А. И.<sup>1</sup>, Круть У. А.<sup>1</sup>,  
Зуев Н. П.<sup>2</sup>, Кадуцкая Л. А.<sup>1</sup>, Арсеенко Е. А.<sup>1</sup>**

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

<sup>2</sup> 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 диффундирования 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.<sup>1</sup>, Бойко Г.Ю.<sup>1</sup>, Кононенко М.М.<sup>1</sup>,  
Васюков М.В.<sup>1</sup>, Кушнарченко А.С.<sup>1</sup>, Мячикова Н.И.<sup>2</sup>

1 – ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» Россия, Москва, [vasyukovaat@yandex.ru](mailto: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 //Масложировая 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](mailto: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 В<sub>1</sub> – 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 <sub>1</sub>	0,09	0,03	+ 0,06	0,1	- 0,01	0,05	+ 0,04	0,12	- 0,03
В <sub>2</sub>	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 ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ) и радионуклидов ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{85}\text{Sr}$ ,  $^{233}\text{U}$  и  $^{239}\text{Pu}$ ). 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 ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Cr}^{3+}$ ) и радионуклидов ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{85}\text{Sr}$ ,  $^{233}\text{U}$  и  $^{239}\text{Pu}$ ) из модельных водных систем.

Установлено, что при сорбции ионов тяжелых металлов ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Cr}^{3+}$ ) 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 м<sup>2</sup>, 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.<sup>1</sup>, Нурасыл Т.Е.<sup>1,2</sup>, Воловичева Н.А.<sup>1</sup>

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 ( $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ ) [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.

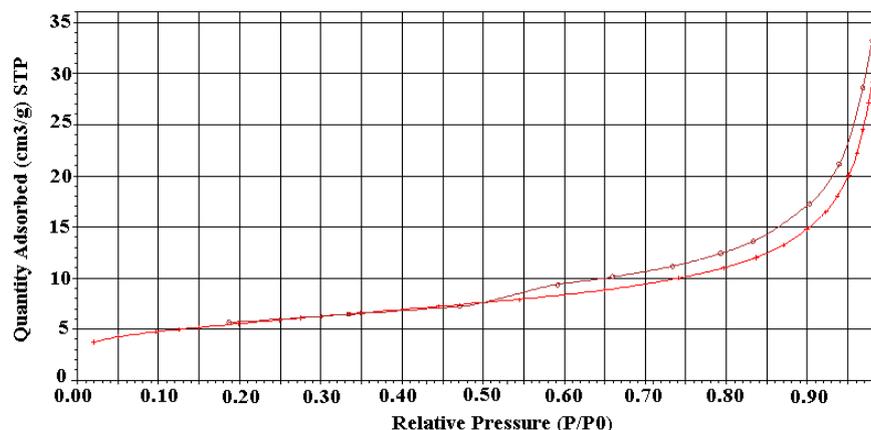
При определении гранулометрического состава вермикулита применен метод лазерной дифракции с использованием анализатора «Analysette 22 NanoТес». Величину удельной поверхности и пористости данного материала проводили на автоматической установке TriStar II 3020 методом низкотемпературной адсорбции-десорбции 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 м<sup>2</sup>/г, суммарный объем пор в образце достигает 0.047 см<sup>3</sup>/г. Средний размер пор – 99 Å, 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.<sup>1</sup>, Везенцев А.И.<sup>1</sup>, Советова К.С.<sup>1,2</sup>

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

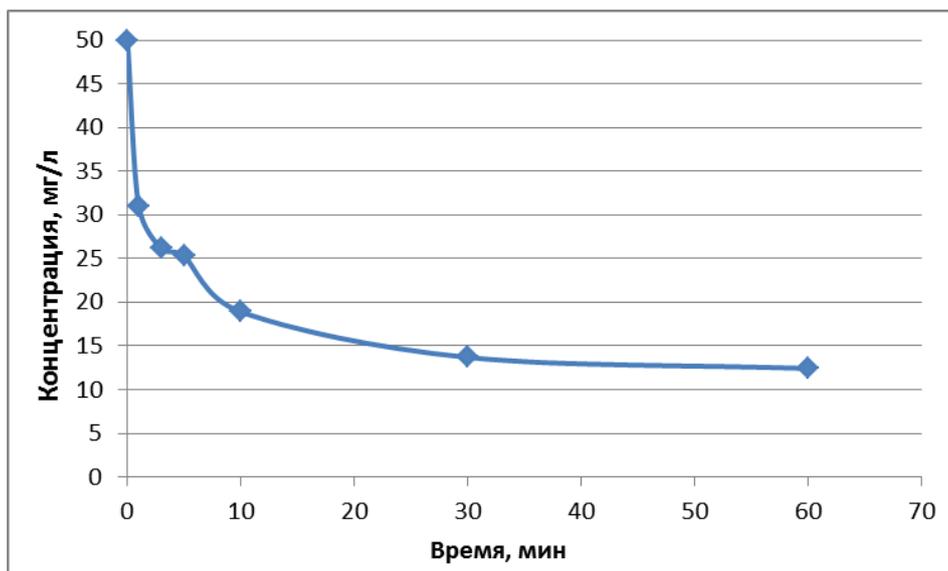
2 – Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

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  $\text{NH}_4^+$ . 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  $\text{NH}_4^+$  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  $\text{NH}_4^+$  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  $\text{NH}_4^+$  в модельном водном растворе на 74 %.



*Рис. Кинетика сорбции ионов  $\text{NH}_4^+$  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.<sup>1,2</sup>, Волкова В.А.<sup>1</sup>, Цыганова Н.А.<sup>1</sup>,  
Балабанова Н.Ф.<sup>1</sup>, Дороненко В.Д.<sup>1</sup>

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 среднемошная 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 N<sub>18</sub>P<sub>42</sub> д.в. на 1 га севооборотной площади) и ПОС росторегулирующими веществами (1-контроль, 2-ЯК 10<sup>-3</sup>М; 3- ЯК 10<sup>-7</sup>М; 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<sup>-3</sup>М 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)

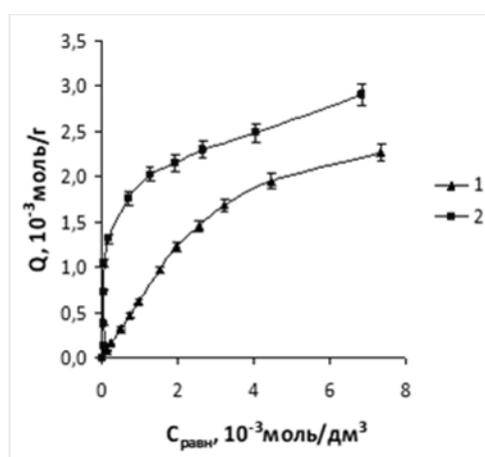


Рис. 1. Изотермы сорбции ПГБА активированным углем различной степени дисперсности (1 – гранулированный, 2 – порошокобразный)

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 порошокобразным 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.<sup>1</sup>, Шаталов Д.О.<sup>1</sup>, Кочкина Ю.В.<sup>1</sup>**

1 – МИРЭА – Российский технологический университет, Россия, Москва, [voroshilova.ea@mail.ru](mailto: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](mailto: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>
$\lambda_{max}$ , 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](mailto:gtania98@mail.ru), [maslova@bsu.edu.ru](mailto: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.

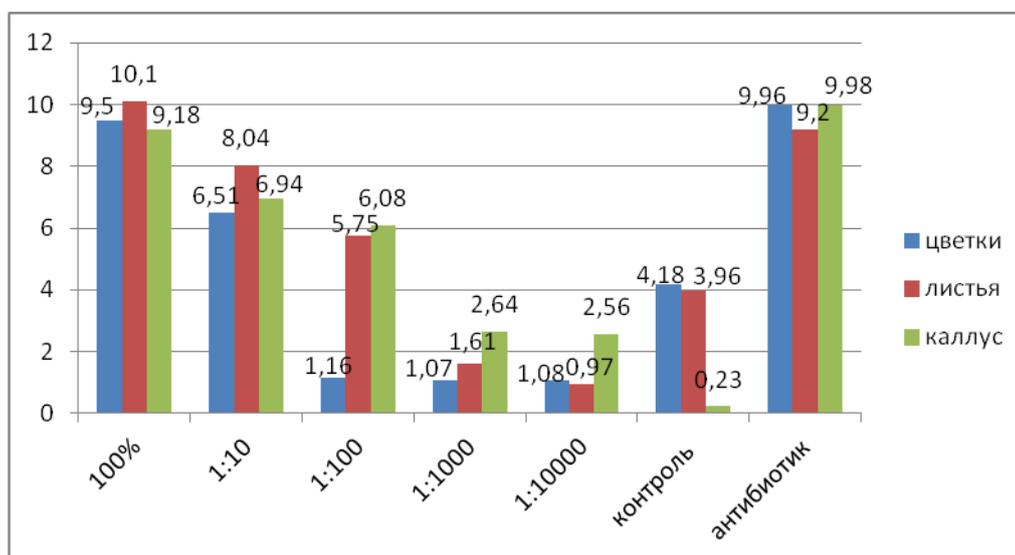
Исходя из данных зарубежных и отечественных литературных источников состав травы *B. nigra* представлен терпеновыми, фенольными соединениями [1]. Но в тоже время на территории РФ еще не является фармакопейным растением в силу не полностью изученного химического состава и не числится в Реестре лекарственных 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.<sup>1</sup>, Чернявских В.И.<sup>2</sup>, Думачева Е.В.<sup>3</sup>, Григоренко С.Е.<sup>4</sup>

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 1м<sup>2</sup>.

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.<sup>1</sup>, Ковтун Ю.В.<sup>1</sup>, Жирова И.В.<sup>2</sup>

1 – Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», Республика Беларусь, г. Минск, [aromastarra@mail.ru](mailto: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](mailto: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.<sup>1</sup>, Воробьева О.В.<sup>1</sup>, Чернявских В.И.<sup>1,2</sup>,  
Думачева Е.В.<sup>1</sup>, Королькова С.В.<sup>1</sup>, Коряков Д.П.<sup>3</sup>,  
Филатов С.В.<sup>1</sup>, Сотникова Е.Б.<sup>1</sup>**

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 м<sup>2</sup>.

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.<sup>1</sup>, Воробьева О.В.<sup>1</sup>, Чернявских В.И.<sup>1,2</sup>,  
Думачева Е.В.<sup>1</sup>, Королькова С.В.<sup>1</sup>, Щедрина Ю.Е.<sup>3</sup>, Бирюков Д.В.<sup>1</sup>

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  $1 \text{ м}^2$ ; 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  $1 \text{ м}^2$ . В среднем  $51,6 \pm 0,51$  особей на  $1 \text{ м}^2$  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  $1 \text{ м}^2$ ; *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  $1 \text{ м}^2$ , соответственно. Наименьшее количество особей было представлено *Lepidoptera* –  $0,1 \pm 0,09$  экземпляр на  $1 \text{ м}^2$ .

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  $1 \text{ м}^2$ . При этом количество особей некоторых видов на  $1 \text{ м}^2$  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  $1 \text{ м}^2$ , соответственно. Этот показатель у *A. mellifera* и *V. vulgaris* не изменился. Так, *A. mellifera* встречалась примерно  $2,0 \pm 0,23$  особи на  $1 \text{ м}^2$ , а *V. vulgaris* –  $3,0 \pm 1,52$  экземпляра на  $1 \text{ м}^2$ .

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](mailto: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  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ . 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:

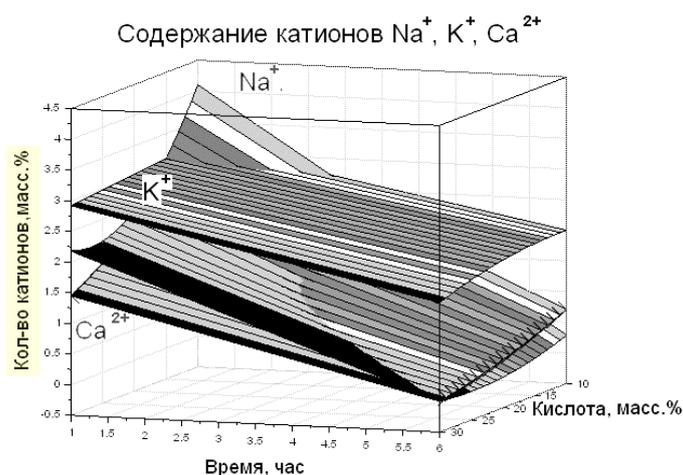
$$P_{min} = \min (P_{i,j}^{Na} + P_{i,j}^{K} + P_{i,j}^{Ca}), (1)$$

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 <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1 час	20 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1 час	30 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1 час	10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 6 часов	20 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 6 часов	30 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 6 часов
1	Na <sup>+</sup>	3,81	3,04	1,81	1,61	0,21	0	0
2	K <sup>+</sup>	2,64	2,61	2,52	2,42	1,65	1,58	1,34
3	Ca <sup>2+</sup>	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  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$  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. % H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

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.<sup>1</sup> Колокольцева М.А.<sup>2</sup>**

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, биогрупп.

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](mailto:natalia.86@inbox.ru)

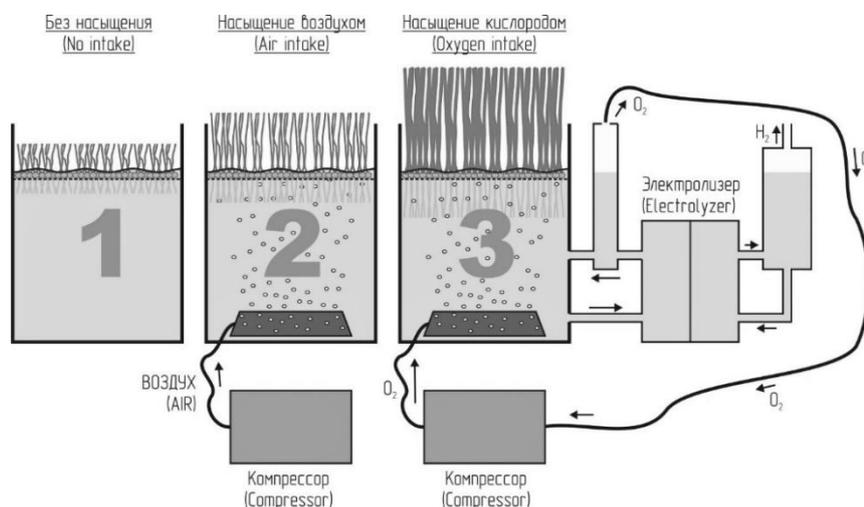
В последние годы появился новый тренд в питании – употребление в пищу спраутса (пророщенные семена) и микрозелени (молодые зеленые побеги с длиной до 15 см в зависимости от культуры) для обогащения пищевого рациона минеральными веществами и витаминами [1]. Микрозелень бога-

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.<sup>1</sup>, Жилиякова Е.Т.<sup>2</sup>

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 фармакоанализа. 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. Blazhejevski 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.<sup>1</sup>, Жирова И.В.<sup>2</sup>**

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 відносно досягаємих цілей. В 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. В 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 запитань, пов'язаних з вивченням демографічної інформації про респондентів та особливостей діяльності аптечних закладів, в яких працювали респонденти; друга з 36 запитань 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.<sup>1</sup>, Жиликова Е.Т.<sup>1</sup>

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., Япрынцева М.Н.**

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

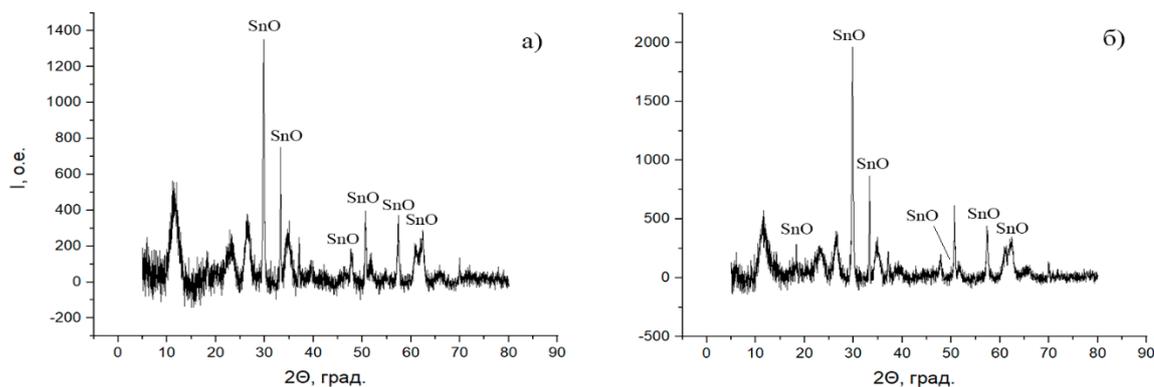
Слоистые двойные гидроксиды (СДГ) уже давно вошли во множество сфер деятельности человека: от медицины до очистки вод и производства материалов со специфическими свойствами [1]. Изучен широкий диапазон катионов, входящих в структуру слоистых двойных гидроксидов. Тем не менее, существуют металлы, вхождению 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  $2\theta$   $0.02^{\circ}$ .

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 гидроксоолова. 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 гидроксидов 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  $\text{Sn}^{2+}$  (как и  $\text{Mg}^{2+}$ ), 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  $\text{SnO}$ , подтверждаемое экспериментально. Данный механизм соответствует аналогичному для катионов двухвалентных металлов, наиболее часто используемых при синтезе слоистых двойных гидроксидов ( $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ).

### 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

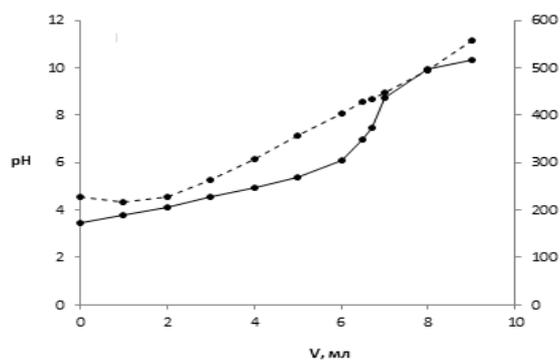
Дейнека Л.А., Блинова И.П.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород [deyneka@bsu.edu.ru](mailto: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.

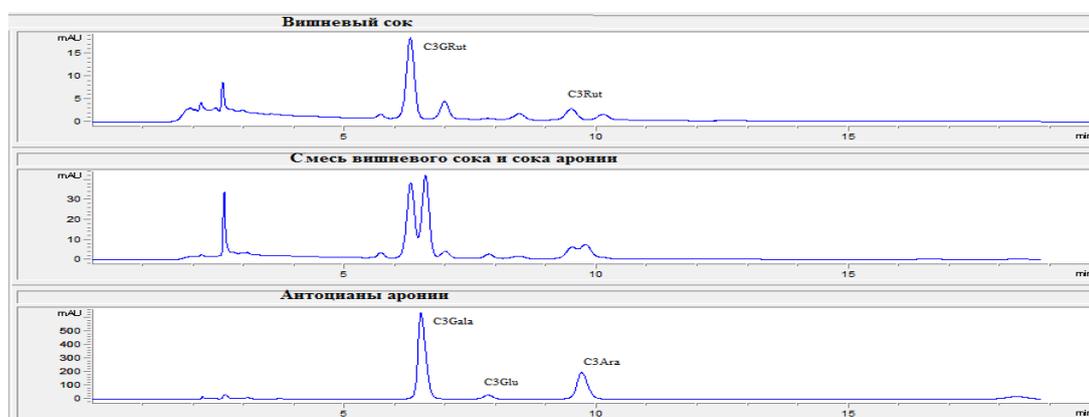
Титруемая кислотность в пересчете на яблочную кислоту для исследованных соков составляет (%): «Фруктовый сад»-0,87, «J7»-0,89, «Я»-1,14, «Rich»-1,16, «Santal»-1,23, что согласуется с литературными данными [1,3] Первый перегиб, определенный по кривым кондуктометрического титрования соответствует трехосновной 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» 425 мг/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](mailto: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 ожигающего 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 (THS/PH21N), 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 пресса. 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](mailto: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](mailto: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 В<sub>9</sub>, 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**

**Дудолов А.О.<sup>1</sup>, Алехина М.Б.<sup>1</sup>, Вологурина А.К.<sup>1</sup>,  
Суворова О.В.<sup>2</sup>, Ревина А.А.<sup>1,2</sup>**

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 HY 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 N<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> и Ar-O<sub>2</sub>.

Цеолит	Равновесная адсорбция при 25 °С и 0,1 МПа, см <sup>3</sup> /г			Коэффициент разделения смеси	
	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ar	N <sub>2</sub> -O <sub>2</sub>	Ar-O <sub>2</sub>
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<sub>p</sub> смеси Ar-O<sub>2</sub> 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 O<sub>2</sub> 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.<sup>1</sup>, Симакова М.А.<sup>1</sup>, Исаев Д.С.<sup>1</sup>,  
Симаков А.Н.<sup>2</sup>, Симакова И.В.<sup>2</sup>

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](mailto:ndurnova@mail.ru)

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», Россия, Саратов, [simakovaiv@yandex.ru](mailto: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](mailto:yoziyevl@mail.ru); тел.: +99891 470 72 27. E-mail:  
[j.shirkulova@mail.ru](mailto: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. км<sup>2</sup>, 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.<sup>1</sup>, Спичак И.В.<sup>1</sup>, Вареных Г.В.<sup>1</sup>, Оганнисян М.В.<sup>2</sup>**

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.<sup>1,2</sup>

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 F<sub>2</sub> [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 самолетостроения. 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.<sup>1</sup>, Везенцев А.И.<sup>2</sup>, Буханов В.Д.<sup>2</sup>, Лопанов А.Н.<sup>3</sup>,  
Шайдорова Г.М.<sup>2</sup>, Зуев С.Н.<sup>4</sup>**

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.<sup>1</sup>, Коваленко А.М.<sup>2</sup>, Мягков Д.А.<sup>3</sup>, Зуева Е.Н.<sup>2</sup>.

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 лейкозия 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.<sup>1</sup>, Концевенко В.В.<sup>2</sup>, Зуева Е.Н.<sup>2</sup>, Везенцев А.И.<sup>3</sup>**

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

3 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

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. Каждая 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.<sup>1</sup>, Сенченков В.Ю.<sup>2</sup>, Салашная Е.А.<sup>3</sup>**

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 мышках 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.<sup>1</sup>, Швецов Н.Н.<sup>3</sup>, Зуева Е.Н.<sup>3</sup>,  
Олейникова И.И.<sup>2</sup>, Швецова М.Р.<sup>3</sup>**

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](mailto: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.<sup>1</sup>, Швецов Н.Н.<sup>3</sup>, Ляховченко Н.С.<sup>2</sup>,  
Зуев С.Н.<sup>3</sup>, Швецова М.Р.<sup>3</sup>**

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.<sup>1</sup>, Шумский В.А.<sup>2</sup>, Круть У.А.<sup>3</sup>, Зуева Е.Е.<sup>2</sup>**

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](mailto: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 служит 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.<sup>1</sup>, Тхаганов В.Р.<sup>1</sup>, Мироненко Т.В.<sup>1</sup>, Масляков В.Ю.<sup>2</sup>

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 (*Hippophaë 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 горчицы), 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](mailto:klyueva@bsu.edu.ru), [kboyarshin@mail.ru](mailto:kboyarshin@mail.ru), [degtyareva@bsu.edu.ru](mailto: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].

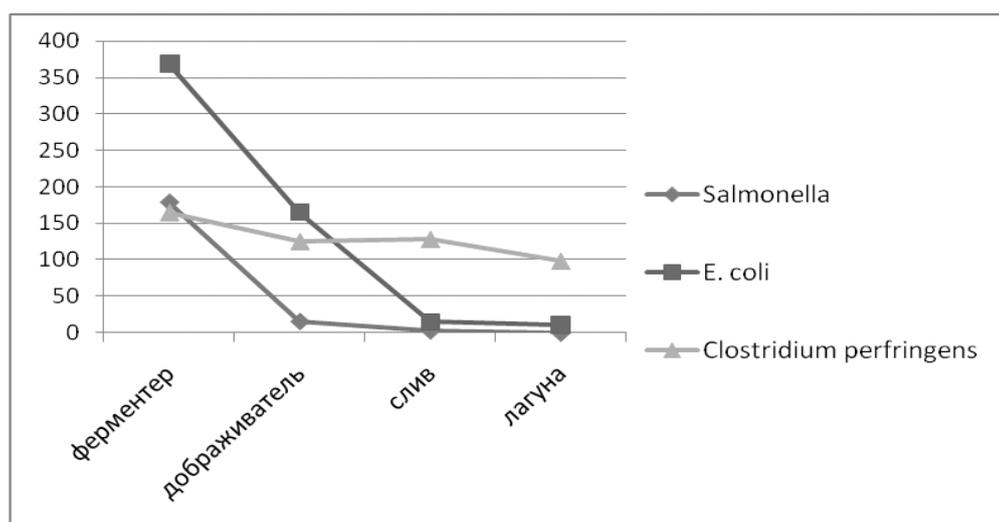


Рис. 1. Содержание представителей нежелательной микрофлоры на двух стадиях переработки субстрата, а также в сливе и в лагуне в зимний сезон 2019 года.

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.<sup>1</sup>, Сорокопудов В.Н.<sup>2</sup>, Сорокопудова О.А.<sup>2</sup>

1 – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия, Москва, [knyazewa.inna@yandex.ru](mailto: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 22-24<sup>0</sup>С, среднесрочного депонирования в условиях низких положительных температур +4-6<sup>0</sup>С 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](mailto: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].

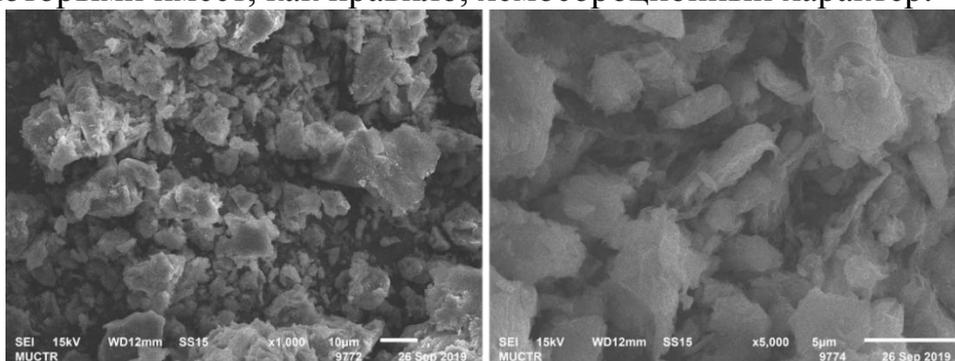
Сравнение адсорбционной ёмкости по хромат анионам (табл. 1) у образцов монтмориллонита, модифицированных концентрированным метасиликатом натрия [8] (образец А) и хлоридом додецилдиметиламмония [9] (образец Б) показывает, что величины равновесной адсорбции Cr (VI) очень близки. Вместе с фактом перезарядки 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].

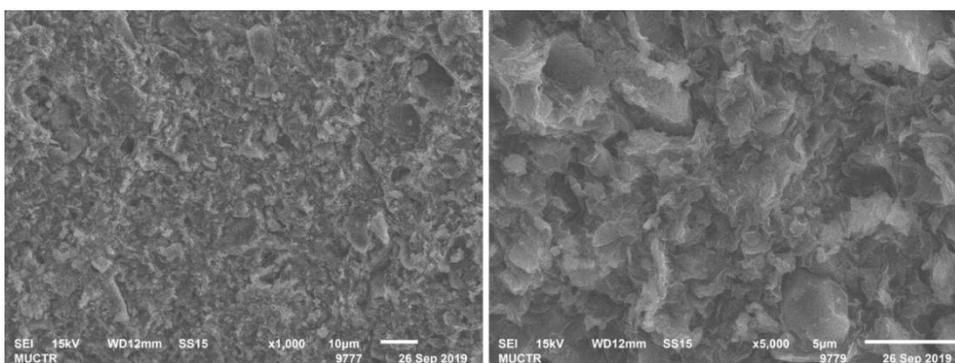
**Таблица 1.** Характеристики исходного и модифицированного монтмориллонита, адсорбция анионов  $Cr_2O_7^{2-}$  в пересчёте на Cr,  $c_0=5$  мг/л,  $pH=7$ ,  $T=20^\circ C$

Образец	$S_{БЭТ}$ , м <sup>2</sup> /г	$V_{пор}$ , см <sup>3</sup> /г	$V_{мп}$ , см <sup>3</sup> /г	$\xi$ -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  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ , 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 Полянкой глины предварительно установлены

нами методами микрорентгеноспектрального (энергодисперсионный анализатор EDAX, совмещенный с растровым ионно-электронным микроскопом Quanta 200 3D) и рентгенофазового анализов (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  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$  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 клинико-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.<sup>1,2</sup>, Охримчук Д.П.<sup>3</sup>, Толмачев П.В.<sup>4</sup>, Бредихин В.П.<sup>5</sup>

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.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.<sup>1</sup>, Мячикова Н.И.<sup>2</sup>, Глотова С.Г.<sup>1</sup>, Семичев К.М.<sup>2</sup>**

1 – ЧОУ ВО «Региональный открытый социальный институт», Россия, Курск

2 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, [myachikova@bsu.edu.ru](mailto: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, Х. М. Молекулярные механизмы дисфункции сосудистого эндотелия // Х.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.<sup>1</sup>, Мячикова Н.И.<sup>2</sup>, Биньковская О.В.<sup>2</sup>,  
Глотова С.Г.<sup>1</sup>, Мамаева Е.М.<sup>1</sup>, Шкондин Е.А.<sup>2</sup>**

1 – ЧОУ ВО «Региональный открытый социальный институт», Россия, Курск, [a\\_krolevets@inbox.ru](mailto: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, B<sub>2</sub> 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 В<sub>2</sub> (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  $\beta$ -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.<sup>1</sup>, Шаталов Д.О.<sup>1,2</sup>

1 – Российский Технологический Университет – МИРЭА, Россия, Москва, [rector@mirea.ru](mailto:rector@mirea.ru)

2 – АО «Институт фармацевтических технологий», Россия, Москва, [info@ipt.ru.com](mailto: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

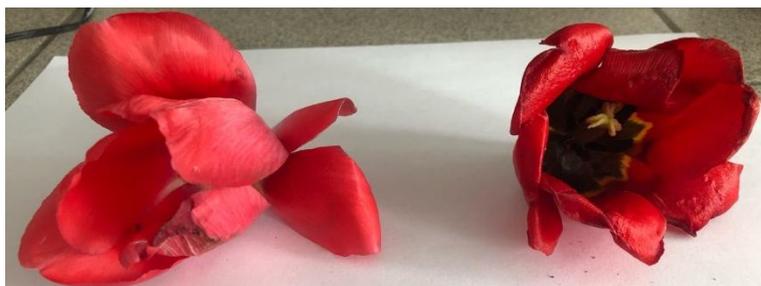
**Кульченко Я.Ю., Олейниц Е.Ю., Дейнека В.И.**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, [oleinits\\_e@bsu.edu.ru](mailto: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».

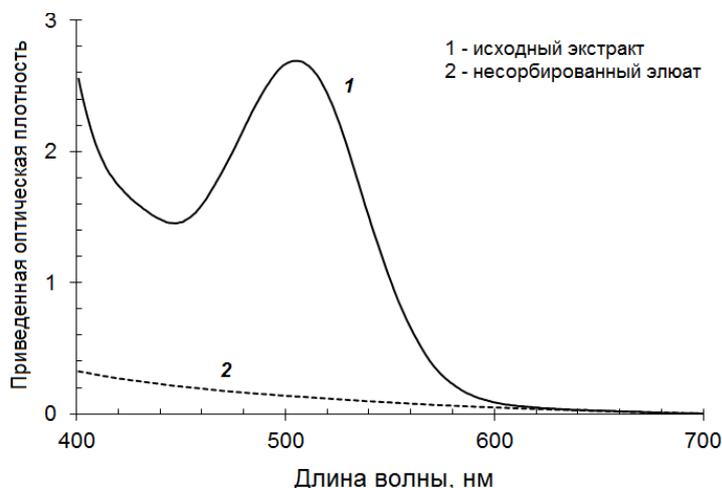


*Рис. 1. Фотографии свежих цветков Нидерландской селекции (слева) и неизвестного местного сорта (справа)*

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](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 A-C, в основном встречаются в бактериях, в то время как представители класса D-DuPs являются внеклеточными представителями грибов [6]. Du-Ps класса A обычно имеют Tat-сигнальную последовательность, т.е. являются секретирруемыми. 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 секретирруемыми 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.<sup>1</sup>, Мячикова Н.И.<sup>2</sup>**

1 – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), Россия, Москва, [kutina08@mail.ru](mailto: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.<sup>1</sup>, Zhirova I.V.<sup>2</sup>**

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 Фам<sup>1</sup>, Успенская М. В.<sup>1</sup>, Олехнович Р. О.<sup>1</sup>

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 вышеперечисленных 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.<sup>1</sup>, Концевая С.Ю.<sup>2</sup>,**

1 – Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Коломенский аграрный колледж», [alena.linovitskaya.90@mail.ru](mailto:alena.linovitskaya.90@mail.ru)

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», [vetprof555@inbox.ru](mailto: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 периодическую 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 toxocariasis: 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.<sup>1</sup>, Васенко Е.Д.<sup>1</sup>, Концевая С.Ю.<sup>1</sup>

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», [nata\\_luneva@icloud.com](mailto: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](mailto: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.<sup>1</sup>, Аристов А.В.<sup>1</sup>,  
Слащилина Т.В.<sup>1</sup>, Зуев Н.П.<sup>1</sup>, Мячикова Н.И.<sup>2</sup>

1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, Воронеж, [pfcflf.81@mail.ru](mailto: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.<sup>1</sup>, Ветрова Л.В.<sup>2</sup>, Погребняк Т.А.<sup>1</sup>,  
Хорольская Е.Н.<sup>1</sup>, Сагалаева И.В.<sup>1</sup>**

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, [pogrebnyak@bsu.edu.ru](mailto: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 клинко-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 aminотрансфераз 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 aminотрансфераз 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 aminотрансфераз 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  $\gamma$ -глобулинов в гепатоцитах, коагуляции и выведение из организма альбуминов. Анализ концентрации  $\beta$ -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  $\beta$ -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 возрастнo-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](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.<sup>1</sup>, Везенцев А.И.<sup>1</sup>, Буханов В.Д.<sup>1</sup>,  
Соколовский П.В.<sup>2</sup>

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
$\Gamma_{\infty}$ , ммоль/г	1,24	0,94	$\Gamma_{\infty}$ , ммоль/г	0,47	0,60
$K_L$ , л/ммоль	299,15	303,29	$K_{DF}$ , ммоль <sup>2</sup> /кДж <sup>2</sup>	2,10	2,00
$\Delta G^0$ , 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 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 <sup>1</sup>, Nina I. Myachikova <sup>2</sup> and Cecilia Georgescu <sup>1</sup>

1 – Faculty of Agricultural Sciences Food Industry and Environmental Protection, ”Lucian Blaga” University of Sibiu, Romania, [monica.mironescu@ulbsibiu.ro](mailto:monica.mironescu@ulbsibiu.ro); [cecilia.georgescu@ulbsibiu.ro](mailto: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,  $\gamma$ -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.<sup>1</sup>, Малютина А.Ю.<sup>1</sup>

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 Молнар<sup>1</sup>, Д-р Ласло Гергей<sup>2</sup>

1 – независимый эксперт ЕС, Будапешт, Венгрия, [janos.m33@gmail.com](mailto: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](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.<sup>1</sup>, Спиридонов Ю.Я.<sup>2</sup>

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 <sub>05</sub>					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](mailto: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 ( $\Delta G$ ) of their binding. The highest  $\Delta G$  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.