

**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 IV международного симпозиума,  
г. Белгород, 25–27 мая 2022 г.



Белгород 2022

УДК 54.06:574:579:615.1:631

ББК 24+28+48.6+52.8

I 64

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом института фармации, химии и биологии НИУ «БелГУ» (протокол № 11 от 20.05.2022)

Рецензенты:

*В.Н. Скворцов*, доктор ветеринарных наук, руководитель Белгородского филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук»;

*А.Г. Корнилов*, доктор географических наук, заведующий кафедрой географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности НИУ «БелГУ»

I 64            **Innovations in life sciences:** сборник материалов IV международного симпозиума, г. Белгород, 25-27 мая 2022 г. / отв. ред. А.А. Присный – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2022. – 380 с.

ISBN 978-5-9571-3267-7

В сборнике научных трудов представлены результаты исследований и практический опыт в области фармации, биологии и химии, микробиологических технологий, биоразнообразия и интродукции растений, инновационных технологий индустрии питания. Материалы сборника представляют интерес для руководителей фармацевтических предприятий, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений фармацевтического, медицинского и биохимического профиля.

УДК 54.06:574:579:615.1:631  
ББК 24+28+48.6+52.8

ISBN 978-5-9571-3267-7

© НИУ «БелГУ», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Приветственное слово ректора НИУ «БелГУ» ..... 17

### 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ: ИНТЕГРАЦИЯ ЗНАНИЙ В 21 ВЕКЕ

*Азаров А.В., Мануйлов А.А.*

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ ..... 20

*Абрамова М. Ю., Орлова В. С.*

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ПРЕЭКЛАМПСИИ ..... 21

*Аминов С.С., Ратушный А.С.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ БИОПОЛЕЙ ВЕЩЕСТВ  
И ПРОЦЕССОВ ..... 22

*Артищева Е.С., Сушкова Д.Н., Хорольская Е.Н., Погребняк Т.А.*

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОДРОСТКОВ Г. БЕЛГОРОДА ..... 24

*Баратов Н.У., Хайдаров Х.К., Холбутаева М.М., Халилов С.*

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА *GLYCYRRHIZA GLABRA L.* И *PHLOMOIDES  
ANISOPHYLLA* (PAZIJ ET VVED.) SALMAKI ..... 26

*Батлуцкая И.В., Новаков В.Б.*

НОВЫЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ  
ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА ..... 28

*Бочарова К.А.*

НЕОНАТАЛЬНЫЙ СКРИНИНГ И ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ В ОТНОШЕНИИ  
ПЕРВИЧНЫХ ИММУНОДЕФИЦИТОВ ..... 29

*Буранова М.О.*

ПЕРВИЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ  
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *LIPSKYA INSIGNIS* ..... 31

*Великих Д.В., Шевченко С.М.*

ИТОГИ ИСПЫТАНИЯ НЕКОТОРЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ *MYZUS PERSICAE  
SULZER*, ПОВРЕЖДАЮЩЕЙ *TILIA EUROPAEA L.* И *TILIA CORDATA MILL.* НА  
ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БЕЛГОРОДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ..... 32

*Гладкова А.Ю.*

ВИДОВОЙ СОСТАВ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ ФГБУ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЗАПОВЕДНИК «БЕЛОГОРЬЕ» ..... 34

*Глубшева Т.Н., Абросимова Е.П., Прибыльнова А.С.*

МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИРИСА БЕЗЛИСТНОГО ..... 36

*Глубшева Т.Н., Кузубов Х.Н., Тоштемуров Ж.Г.*

МЕСТООБИТАНИЯ ВИДОВ ТЮЛЬПАНОВ  
В КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН ..... 37

*Глубшева Т.Н., Тенишева А.А.*

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *HYASYNTHELLA  
LEUCORHAEA* (K.KOCH) SCHUR. В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ  
В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ ..... 39

*Головченко И.О., Чурносков М.И.*

ВОВЛЕЧЕННОСТЬ МЕЖЛОКУСНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕНОВ  
ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ В ФОРМИРОВАНИЕ ЭНДОМЕТРИОЗА ..... 41

*Горбачева А.А., Воробьева О.В.*

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ ОСОБЕЙ КАБАНА  
ПОЛУВОЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ ..... 42

<i>Гребцова Е.А., Булгаков А.А.</i> ТИПОЛОГИЯ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕМОЛИМФЫ THEREA OLEGRANDJEANI .....	44
<i>Гречитаева М.В., Бердюгина Т.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ УНИВЕРСИТЕТОВ В ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 43.03.02 «ТУРИЗМ») .....	46
<i>Джумаева З.У., Хайдаров Х.К., Баратов Н.У., Ташанов О., Мусурмонова М.И.</i> ПЫЛЬЦЕВАЯ АЛЛЕРГИЯ В ГОРОДЕ САМАРКАНДЕ .....	47
<i>Дорофеев А.Ф., Беляева С.Н.</i> АПРОБАЦИЯ ГАЛОГЕНСОДЕРЖАЩЕГО АНТИСЕПТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	49
<i>Евсюкова А.В.</i> ПРОБЛЕМЫ ГЕТЕРОХРОННОСТИ РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ В РАННЕМ ВОЗРАСТЕ (ДО 3 ЛЕТ) .....	51
<i>Золотарёва О.А., Погребняк Т.А.</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	53
<i>Козубова Л. А., Чернявских С. Д., Закирова Л.Р.</i> ИЗМЕНЕНИЕ МЕТАБОЛИТОВ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КУР – НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ.....	54
<i>Круглов А.С.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ОРБИТАЛЬНЫХ ОРАНЖЕРЕЙ И ИХ РОЛЬ В ДАЛЬНЕЙШЕМ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА .....	56
<i>Крючкова Т.А., Матвиенко Е.В.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ТЕНОТЕН ДЕТСКИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАССТРОЙСТВ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ПОДРОСТКОВ .....	58
<i>Крючкова Т.А., Матвиенко Е.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА РЕНГАЛИН ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАШЛЯ У ДЕТЕЙ .....	59
<i>Кузнецова Е.М., Бронникова А.М.</i> ДОМАШНИЕ ЖИВОТНЫЕ КАК ИСТОЧНИК ОПАСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА .....	61
<i>Кузубова О.Т., Шайдорова Л.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ СОРТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОХОРОВСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	63
<i>Курской А.Ю., Тохтарь В.К.</i> СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЙ ВИДОВОГО СОСТАВА ИНВАЗИОННОГО КОМПОНЕНТА ФЛОРЫ НА ЮГО-ЗАПАДЕ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.....	65
<i>Ладинская А.С.</i> МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ОКРЕСТНОСТЯХ Г.БЕЛГОРОДА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ.....	66
<i>Лупанова И.А., Ферубко Е.В., Курманова Е.Н., Мизина П.Г.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НАСТОЕК ПУСТЫРНИКА И ВАЛЕРИАНЫ.....	67
<i>Матвиенко Е.В., Крючкова Т.А., Балакирева Е.А.</i> ВИТАМИН D У БОЛЬНЫХ С РЕВМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ .....	69

<i>Мельников Ю.А.</i> ПЕРЕЛЁТНЫЕ ПТИЦЫ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ .....	71
<i>Мизина П.Г.</i> РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФГБНУ ВИЛАР В ОБЛАСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК.....	72
<i>Моисеева А.А., Присный А.А., Скворцов В.Н.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ ФТОРХИНОЛОНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ДИНАМИКУ ЭРИТРОЦИТОВ В КРОВИ УТЯТ .....	74
<i>Павлова Н.В., Пономаренко И.В.</i> РОЛЬ МЕЖЛОКУСНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕНОВ МАТРИКСНЫХ МЕТАЛЛОПРОТЕИНАЗ В РАЗВИТИИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ .....	75
<i>Погребняк Т.А., Хорольская Е.Н., Сущенко К.В.</i> МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ И ИХ РОЛЬ В ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНОЙ БИОЛОГИИ.....	77
<i>Присный А.А.</i> ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ ТИПОЛОГИИ КЛЕТОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕМОЛИМФЫ МОЛЛЮСКОВ.....	79
<i>Радченко А.И., Кузубова Е.В., Бондарева А.М., Круть У.А., Шикер А.С.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАКТОФЕРРИНА И ЛАКТОПЕРОКСИДАЗЫ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ФАРМАКОЛОГИИ.....	80
<i>Рашина О.В., Ефремова О.А.</i> ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА RS8176720 ГЕНА АВО, АССОЦИИРОВАННОГО С ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЖЕЛУДКА .....	82
<i>Русяева В. В., Ревин В. В.</i> ПОЛУЧЕНИЕ БИОКОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИСАХАРИДОВ .....	84
<i>Рыжова О.С., Хорольская Е.Н., Погребняк Т.А.</i> ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ .....	85
<i>Сергеев В.Г., Черенков И.А., Сергеева Т.Н., Заколюкина Е.С.</i> НЕЙРОПРОТЕКТИВНЫЙ ЭФФЕКТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПРЕССИИ ШАПЕРОНА GRP78 В НЕЙРОНАХ ЧЕРНОЙ СУБСТАНЦИИ КРЫС ИНДУЦИРУЕМОГО ПЕРОРАЛЬНЫМ ВВЕДЕНИЕМ ФЛАВАНОИДОВ И ВЕКТОРНОЙ ТРАНСФЕКЦИИ ГЕНА GRP-78.....	87
<i>Сорокина И.Н., Сергеева К.Н.</i> АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РЯДА ПОПУЛЯЦИОННО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ .....	89
<i>Тимохина А.С., Соловьева С.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	91
<i>Тихоня А.О., Бельницкая А.А., Бронникова А.М.</i> НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19 У ДЕТЕЙ ОТ 0 ДО 17 ЛЕТ .....	92
<i>Тишков С.В., Топилин А.И., Блынская Е.В., Алексеев К.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОДБОРА МОДЕЛЬНЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПЛЁНОК ДИСПЕРГИРУЕМЫХ В ПОЛОСТИ РТА .....	94
<i>Тишков С.В., Еремин В.А., Блынская Е.В., Алексеев К.В.</i> ОЦЕНКА ФАРМАЦЕВТИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТВОРОВ ДЛЯ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ .....	95
<i>Усачева Т. А., Ефремова О. А.</i> К ВОПРОСУ О РОЛИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ.....	97

<i>Хорольская Е.Н., Погребняк Т.А.</i> ОСОБЕННОСТИ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ У СТУДЕНТОК С РАЗНЫМ ТИПОМ МОТОРНОЙ АСИММЕТРИИ РУК .....	99
<i>Чернявских С.Д., Рощупкина И.С.</i> ДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ИНКУБАЦИИ НА ОТНОСИТЕЛЬНУЮ МИКРОВАЗКОСТЬ ЭРИТРОЦИТАРНОЙ МЕМБРАНЫ <i>TRACHEMYS SCRIPTA</i> <i>ELEGANS</i> И <i>EMYS ORBICULARIS</i> .....	101
<i>Шайдорова Л.В., Кузубова О.Т.</i> БИОТЕСТИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ КОРОЧАНСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	102
<b>2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ</b>	
<i>Аглотков М.В., Чернявских В.И.</i> СОЗДАНИЕ СКОРОСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЧНИКА, УСТОЙЧИВЫХ К ТРИБЕНУРОН-МЕТИЛУ .....	105
<i>Бердиев М.Ф., Каттабоева Г.С.</i> ОДНОЛЕТНИЕ ВИДЫ РОДА <i>MEDICAGO L.</i> КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	106
<i>Бердиев М.Ф., Чернявских В.И., Думачева Е.В.</i> РАЗНООБРАЗИЕ ВИДОВ <i>MEDICAGO L.</i> В ЕСТЕСТВЕННЫХ СООБЩЕСТВАХ КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	107
<i>Бондарчук О.В., Калмурзаева Г.С., Сахабидинов Н.Г.</i> РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ ПРИ ВНЕСЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ.....	109
<i>Глубшева Т.Н., Наумова А.В.</i> МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ <i>CROCUS RETICULATUS STEV.</i> В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ В РОССОШАНСКОМ РАЙОНЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ .....	111
<i>Глубшева Т.Н., Орлова Д.А.</i> БИОРЕСУРСНОЕ ЗНАЧЕНИЕ <i>ALLIUM ROTUNDUM L.</i> .....	112
<i>Глубшева Т.Н., Пожидаева С.А., Тоштемуров Ж.Г.У.</i> ЧИСЛА ХРОМОСОМ У РАСТЕНИЙ, ИМЕЮЩИХ БИОРЕСУРСНОЕ ЗНАЧЕНИЕ .....	113
<i>Глубшева Т.Н., Прибыльнова А.С., Абросимова Е.П.</i> ВЫГОНКА ИРИСОВ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ЗАКРЫТОГО ГРУНТА .....	115
<i>Глубшева Т.Н., Чумакова Е.А.</i> СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГИАЦИНТА В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	116
<i>Гринева А.В.</i> ВЛИЯНИЕ СКЛОНОВОЙ МИКРОЗОНАЛЬНОСТИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛА И ВЛАГИ НА СКЛОНАХ РАЗНОПОЛЯРНЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ .....	117
<i>Зубик И.Н.</i> ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СТРАТИФИКАЦИИ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ ( <i>HIPPORHAE RHAMNOIDES L.</i> ).....	118
<i>Игнатенко А.И., Чернявских В.И.</i> ПОИСК ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛИНИЙ – ДОНОРОВ ВЫСОКОГО СОДЕРЖАНИЯ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПОДСОЛНЕЧНОМ МАСЛЕ .....	120
<i>Кирилова И.А.</i> <i>ADONIS VERNALIS L.</i> НА УЧАСТКЕ «СТРЕЛЕЦКАЯ СТЕПЬ» ЦЕНТРАЛЬНО- ЧЕРНОЗЕМНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА ИМ. ПРОФ. АЛЕХИНА В.В. ....	121
<i>Козлова Е.А., Орлова Н.А., Митьковская Е.А.</i> ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ ТЮЛЬПАНОВ СОРТА <i>LEEN VAN</i> <i>DER MARK</i> ПРИ ОБРАБОТКЕ ИХ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИМ ПРЕПАРАТОМ.....	123

<i>Коротких А.С., Пацукова Н.Г.</i> АРЕАЛЫ РОДА NARCISSUS L.....	124
<i>Мануйлов А.А., Голеусов П.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА И КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ РЕМЕДИАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ.....	126
<i>Nasriddinova Mekhriniso Rakhmatullayevna</i> MORPHOBIOLOGICAL FEATURES OF THE ROSMARINUS OFFICINALIS L. FLOWER IN CONDITIONS OF THE KARSHI OASIS.....	127
<i>Орлова Е.Е., Крусанова О.Н.</i> ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ СУБСТРАТОВ НА КАЧЕСТВО РАССАДЫ ПЕТУНИИ ПРИ ОГРАНИЧЕНИИ ПОЛИВА.....	128
<i>Рахимов А.Л., Ёзиев Л.Х., Норхаджаева А.М.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОРТА HYBISCUS SYRIACUS L. В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНЕ.....	130
<i>Романенко Н.В., Цейко Л.М., Чернявских В.И., Думачева Е.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ВИДОВ РОДА SALVIA L. В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	131
<i>Сайфутдинова Л.Д., В.И. Чернявских В.И., Думачева Е.В.</i> ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ M. VARIA MART.....	133
<i>Саматова Ш.А.</i> УСЛОВИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КАННЫ ГИБРИДНОЙ В АРИДНОЙ ЗОНЕ.....	135
<i>Скорбач В.В., Юрасова А.Н.</i> ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ПРЯНО–АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ НА ШТАММЫ XANTHOMONAS SAMPESTRIS.....	137
<i>Сопина Н.А., Чернявских В.И., Думачева Е.В.</i> РОСТ И РАЗВИТИЕ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (TRIFOLIUM REPENS L.).....	138
<i>Сопина Н.А., Чернявских В.И., Думачева Е.В.</i> РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (TRIFOLIUM REPENS L.).....	140
<i>Тимошичева А.В., Маслова Е.В., Чурикова Д.А., Вихлянцева С.Г.</i> ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ IN VITRO ЗОПНИКА КЛУБНЕНОСНОГО (PHLOMIS TUBEROSA (L.) MOENCH) СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ (LABIATAE).....	141
<i>Тоштемуров Ж.Г.У., Чернявских В.И., Думачева Е.В.</i> БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РОДА ASTRAGALUS КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА.....	142
<i>Цейко Л.М., Цейко В.И., Чернявских В.И., Думачева Е.В.</i> БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	143
<i>Чернявских В.И., Думачева Е.В.</i> СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО ТРАВ ДЛЯ ЗЕЛЁНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА РОССИИ.....	145

### 3. НОВЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Апхутин К.В., Шикер А.С., Радченко А.И., Кузубова Е.В.</i> РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИММОБИЛИЗАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ НА МОНТМОРИЛЛОНИТОВЫЕ НОСИТЕЛИ.....	147
<i>Артемяева И.А., Губина Е.Д.</i> ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ РАСТЕНИЙ И МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ.....	148

<i>Ахапкина С.С., Авакова А.А., Селезнёв А.О., Галахова А.Г., Ефимова В.А., Ляховченко Н.С., Сенченков В.Ю.</i>	
АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АБОРИГЕННОГО ШТАММА PSEUDOMONAS CHLORORAPHIS ВКМ В-3546Д БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В ОТНОШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ.....	150
<i>Батлуцкая И.В., Волощенко О.С., Бережкова О.И.</i>	
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ УЛУЧШЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «ЭФКО».....	151
<i>Батлуцкая И.В., Саенко М.В., Зубко М.Ю.</i>	
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ УЛУЧШЕНИЯ ТОВАРОВ ПРОИЗВОДИМЫХ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «ЭФКО».....	152
<i>Ефимова В.А., Селезнев А.О., Ахапкина С.С., Сенченков В.Ю., Ляховченко Н.С.</i>	
ПРОТИВОГРИБКОВАЯ АКТИВНОСТЬ АБОРИГЕННОГО ШТАММА JANTHINOBACTERIUM LIVIDUM ВКМ В-3515 В ОТНОШЕНИИ ПЛЕСНЕВОГО ГРИБА ASPERGILLUS UNGUIS ВКМ F-1754 .....	153
<i>Ефременко Е.Н.</i>	
ФЕРМЕНТЫ В РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ БИОБЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	155
<i>Кононова М.И., Мягков Д.А., Шикер А.С., Апухтин К.В., Потапова М.С., Ляховченко Н.С.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ СЛЕПОГО ОТРОСТКА ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ .....	156
<i>Константинов Д.С., Клюева В.В.</i>	
ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ СРЕДЫ И УСЛОВИЙ АЭРАЦИИ НА РОСТ И ФОРМИРОВАНИЕ ПОКОЯЩИХСЯ ФОРМ У GORDONIA POLYISIPRENIVORANS 135.....	158
<i>Круть У.А., Шайдорова Г.М., Потапова М.С., Шикер А.С., Кузубова Е.В., Радченко А.И.</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ КРАХМАЛОПАТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	159
<i>Ляховченко Н.С., Сенченков В.Ю.</i>	
ПОИСК МИКРООРГАНИЗМОВ-ЭПИБИОНТОВ ЛЯГУШКИ ПРУДОВОЙ (RANA LESSONAE) ПЕРСПЕКТИВНЫХ АНТАГОНИСТОВ НЕКОТОРЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАСТЕНИЙ.....	160
<i>Ляховченко Н.С., Сенченков В.Ю.</i>	
ПРОТИВОГРИБКОВАЯ АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИИ, ВЫДЕЛЕННОЙ С КОЖНЫХ ПОКРОВОВ ЛЯГУШКИ ПРУДОВОЙ (RANA LESSONAE) В ОТНОШЕНИИ ASPERGILLUS UNGUIS ВКМ F-1754.....	162
<i>Мягков Д.А., Ляховченко Н.С., Соляникова И.П.</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМИНЕНИЯ АБОРИГЕННЫХ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ ГИПСОВЫХ ОТХОДОВ .....	163
<i>Мягков Д.А., Шикер А.С., Потапова М.С., Апухтин К.С., Кононова М.И., Ляховченко Н.С.</i>	
ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОГО РОСТОВОГО СУБТРАТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ МИКРООРГАНИЗМАМИ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ЗАКВАСКИ .....	165
<i>Нижегородцева И.А., Бочарова К.А., Воронин Е.А.</i>	
ИСТОРИЯ И МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ К АНТИБИОТИКАМ У STAPHYLOCOCCUS AUREUS .....	167
<i>Николаева К. П., Нижегородцева И.А., Бочарова К.А.</i>	
ИННОВАЦИОННЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ЛАБОРАТОРИИ.....	169

<i>Потапова М.С., Ляховченко Н.С., Присный А.А., Круть У.А.</i> АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ СЛЕПОГО ОТРОСТКА КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ, ПОРОДЫ ХАЙСЕКС БРАУН В ОТНОШЕНИИ ASPERGILLUS UNGUIS ВКМ F-1754 .....	171
<i>Селезнев А.О., Ляховченко Н.С., Ефимова В.А., Ахапкина С.С., Сенченков В.Ю.</i> ОЦЕНКА ВЗАИМОВЛИЯНИЯ НА РОСТОВЫЕ СВОЙСТВА КУЛЬТУР ПИГМЕНТООБРАЗУЮЩИХ АБОРИГЕННЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ JANTHINOBACTERIUM LIVIDUM ВКМ В-3515 И PSEUDOMONAS CHLORORAPHIS ВКМ В-3546D .....	173
<i>Тохтарь В.К., Зеленкова В.Н., Третьяков М.Ю., Журавлева С.Р., Соляникова И.П.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ШТАММА PSEUDOMONAS 16 Н НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ ZEA MAYS L .....	174
<i>Тюрин Е.Б., Смагина Е.В., Калашиникова С.А.</i> АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ COVID-19 ПАЦИЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ БЕЛГОРОДСКОГО ОБЛАСТНОГО ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНОГО ДИСПАНСЕРА ЗА ПЕРИОД 2020-2022 Г.Г. ....	176
<i>Холодов В.С., Мягков Д.А., Малиева А.Н., Семькина А.С.</i> ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ НА ШТАММ JANTHINOBACTERIUM LIVIDIUM В3515 .....	178
<i>Шайдорова Г.М., Круть У.А., Кузубова Е.В., Радченко А.И., Сычев А.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВНЕКЛЕТОЧНЫХ ФЕРМЕНТОВ БАКТЕРИЙ РОДА LYSOBACTER .....	180
<i>Шикер А.С., Мягков Д.А., Ляховченко Н.С., Потапова М.С., Апухтин К.В., Кононова М.И.</i> ОЦЕНКА АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ЗАКВАСКИ В ОТНОШЕНИИ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ РОДА ASPERGILLUS .....	181

#### **4. ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО**

<i>Al-Dulaimi Mohammed Saher Hasssan (Research Supervisor – Fadeeva D.A.)</i> MODERN APPROACHES TO THE USE OF MELTING TEMPERATURE IN DRUG QUALITY CONTROL .....	183
<i>Аль-Дураиб А.М., Куликов А.Л., Покровский М.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕПАРАТА ЭЛТРОМБОПАГ В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ ВЭЖХ-МС .....	185
<i>Аль-Рубайе Висам Махмуд Давуд, Бойко Николай Николаевич, Баллул Гадир, Бакри Абдулхади Ашур Бакри</i> МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ВАГИНИТА В РОССИИ .....	186
<i>Автина Н.В., Жилякова Е.Т., Автина Т.В., Бондарев А.В.</i> РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМЫ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО И АНТИМИКОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ.....	188
<i>Анурова М.Н., Завадская М.В., Гафитулина Е.М., Гуленков А.С.</i> КОРРЕКЦИЯ ВКУСА САНГВИРИТРИНА В СОСТАВЕ ДИСПЕРГИРУЕМЫХ В ПОЛОСТИ РТА ТАБЛЕТОК .....	190
<i>Бабанина Т.Н., Краюшкин М.В., Жолтикова Ю.А.</i> РАЗРАБОТКА ОРИЕНТИРОВОЧНОГО АССОРТИМЕНТНОГО ПОРТФЕЛЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ КЛИМАКТЕРИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ У ЖЕНЩИН .....	192
<i>Vabenko A.N., Krepkova L.V., Vorovkova M.V.</i> TOXICOLOGICAL EVALUATION OF A REPRODUCED HERBAL MEDICINE OF GINKGO BILOBA .....	194

<i>Бавыкина Т.Ю., Лисняк В.В., Глухарева Н.А.</i> АДСОРБЦИИ САХАРОЗЫ НА ОСНОВНОМ НЕОРГАНИЧЕСКОМ КОМПОНЕНТЕ ЗУБНОЙ ТКАНИ – ГИДРОКСИАПАТИТЕ IN VITRO.....	195
<i>Бакри Абдулхади Ашур Бакри, Жилякова Елена Теодоровна, Аль-Рубайе Висам Махмуд Давуд, Марцева Диана Сергеевна</i> ВЫБОР ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СОСТАВОВ МОДЕЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ ПЕРОРАЛЬНЫХ КАПЕЛЬ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ .....	197
<i>Бахрушина Е.О., Моисеев Е.Д.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ ВНУТРИОПУХОЛЕВОГО IN SITU ИМПЛАНТАТА БЕРБЕРИНА БИСУЛЬФАТА .....	199
<i>Бачкалов Е.В. , Фадеева Д.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КИТАЙСКОГО ЛИМОННИКА В СПОРТИВНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ.....	200
<i>Биткина Т.А., Басевич А.В., Каухова И.Е., Вайнштейн В.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МИКРОСФЕР КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО ЭМБОЛИЗАЦИОННОГО МАТЕРИАЛА И НОСИТЕЛЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ .....	202
<i>Блынская Е.В., Виноградов В.П., Тишков С.В., Суслина С.Н., Алексеев К.В.</i> РАЗРАБОТКА ЭТАПА ВЛАЖНОГО ГРАНУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ГАЗООБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ .....	203
<i>Бондарев А.В., Гамаюнова Т.С.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦЕОЛИТОВ ХОЛИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	205
<i>Bondarev A.V., Zhilyakova E.T., Avtina N.V., Bobrova S.E.</i> CREATION OF A METHODOLOGY FOR THE SELECTION OF MINERAL SORBENT BASED ON THE ANALYSIS OF HIERARCHIES .....	207
<i>Бондарев А.В., Новикова Н.Б.</i> ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ И СОРБЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МИНЕРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ЖЕЛЕЗА .....	209
<i>Бондарь Ю.А.</i> МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОЛИТА.....	211
<i>Борзых Е.А., Спичак И.В.</i> МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОНКОГИНЕКОЛОГИИ .....	212
<i>Буцыкина Ю.О., Спичак И.В.</i> АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ГАСТРИТОМ ДЕТЕЙ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ.....	213
<i>Vorovkova M.V., Babenko A.N., Kuzina O.S.</i> STUDY OF THE TOXICITY CALENDULA TINCTURES WITH DIFFERENT ETHANOL CONTENT .....	214
<i>Буржинская Т.Г., Дейнека В.И.</i> ОБРАЩЕННО-ФАЗОВАЯ ВЭЖХ КАРОТИНОИДОВ: РАЗДЕЛЕНИЕ ЦИС-ТРАНС ИЗОМЕРОВ.....	216
<i>Вареных Г.В., Никитин Р.О., Жирова И.В., Вареных Д.А.</i> АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2-ГО ТИПА НА РЕГИОНАЛЬНОМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ .....	217

<i>Воронов А.В., Гапоян Л.М., Чертков К.Д., Андреева С.В., Царева О.А., Цытин В.Г., Егоров С.А., Веретенников Е.А.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМОРФНОЙ ФОРМЫ N-БУТИЛ-1,5-ДИДЕЗОКСИ-1,5-ИМИНО-D-ГЛЮЦИТА В ГОТОВОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЕ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ .....	219
<i>Гаврилов Д.И., Межунова Д.А., Самойленко Н.А., Тишков С.В., Блынская Е.В., Алексеев К.В.</i>	
ПОДБОР СИСТЕМЫ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЛОХО РАСТВОРИМЫХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЙ .....	220
<i>Гузев К.С.</i>	
ЕЖЕНЕДЕЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЖУРНАЛ «ДРОГИСТ» .....	222
<i>Дереглазова Ю.С.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕПАРАТОВ ОТ КУРЕНИЯ В АПТЕКЕ Г. БЕЛГОРОДА .....	224
<i>Дудина С.Н.</i>	
ПОВЕРХНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ДИОКСИДА КРЕМНИЯ .....	226
<i>Дудина С.Н., Немцева Н.Ю.</i>	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ КРЕМНЕКИСЛОРОДНЫХ СОРБЕНТОВ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСОПИИ .....	227
<i>Дудина С.Н., Немцева Н.Ю.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ .....	228
<i>Дудина С.Н., Немцева Н.Ю.</i>	
РЭМ В ИЗУЧЕНИИ СОРБЕНТОВ .....	229
<i>Жакып Б.М., Бакыт А.Е., Мусабеков К.Б.</i>	
РАЗРАБОТКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ БИОНАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ КАЗАХСТАНСКОГО МОНТМОРИЛЛОНИТА .....	230
<i>Жилякова Е.Т., Фадеева Д.А., Автина Н.В., Малютина А.Ю., Тимошенко Е.Ю.</i>	
РАЗРАБОТКА НОВОГО УЧЕБНОГО КУРСА «ВАЛИДАЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ» .....	231
<i>Zhirova I.V., Spichak I.V., Kharchenko Yu.E.</i>	
ANALYSES OF EPIDEMIOLOGICAL INDICATORS OF DEMENTIA GLOBALLY AND IN RUSSIAN FEDERATION .....	233
<i>Zhirova I.V., Domozhirova O.V., Shulgina M.V., Goncharova A.A.</i>	
ANALYSES OF THE VALUE-ADDED TAX ON MEDICINES IN THE INTERNATIONAL PRACTICE .....	234
<i>Иващенко А.О., Спичак И.В.</i>	
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ .....	236
<i>Качалина Т.В., Малышева Н.А.</i>	
РАЗРАБОТКА ТВЕРДОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ ЭКСТРАКТА ТРАВЫ ЦИКОРИЯ ОБЫКНОВЕННОГО .....	237
<i>Керимбай Ф.</i>	
ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ЭНЗИМОВ .....	239
<i>Коваленко Б.А., Шестаков А.С.</i>	
СИНТЕЗ 3,5-ДИЗАМЕЩЕННЫХ-1,2,4-ОКСАДИАЗОЛОВ ИЗ АМИДОКСИМОВ .....	240
<i>Копнова Т.Ю., Якупова Л.Р., Скуреева А.А., Кудряшова Е.В.</i>	
ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ В-ЦИКЛОДЕКСТРИНА С ФТОРХИНОЛОНОМ НА ЕГО СВЯЗЫВАНИЕ С СЫВОРОТОЧНЫМ АЛЬБУМИНОМ ЧЕЛОВЕКА .....	242

<i>Коржавина А. В.</i> НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В НЕЙРОПРОТЕКТОРНОЙ ТЕРАПИИ ГЛАУКОМЫ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	243
<i>Kuzina O.S., Borovkova M.V., Lemyaseva S.V.</i> TOXICITY STUDY OF DRY EXTRACT OF CHICORY (CICHORIUM INTYBUS L.) AERIAL PART ON LABORATORY ANIMALS OF DIFFERENT AGES.....	245
<i>Кузубова Е.В., Радченко А.И., Трикоз Д.С., Потапова М.С., Мануйлов А.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ .....	247
<i>Кузубова Е.В., Шайдорова Г.М., Круть У.А., Радченко А.И., Олейникова И.И.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ РАЗРАБОТАННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ.....	248
<i>Курбатов А.П., Трубицын М.А., Воловичева Н.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КАЛЬЦИНИРОВАННОГО ГЛИНОЗЁМА.....	250
<i>Lemyaseva S.V., Krepkova L.V., Babenko A.N.</i> PERSPECTIVE OF APPLICATION OF DRY EXTRACT FROM RED LEAVES OF CULTIVATED GRAPES (VITIS VINIFERA L.) IN METABOLIC SYNDROME .....	252
<i>Лещева Е.В., Анурова М.Н., Тюрина М.В., Анфиногенова Е.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ АЛКАЛОИДОВ ИЗ ТРАВЫ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО .....	254
<i>Макарян А.В., Тарасенко Е.А., Смальченко Д.Е., Лебедева О.Е.</i> СИНТЕЗ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ, ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ КАТИОНАМИ ЖЕЛЕЗА (III).....	256
<i>Малютина А.Ю., Шестопалова Н.Н., Казакова В.С.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ РОДА ФИКУС (FICUS) НА ТЕРРИТОРИИ ЗИМНЕГО САДА НИУ «БЕЛГУ» .....	256
<i>Малютина А.Ю., Шестопалова Н.Н., Жилиякова Е.Т., Зуев Н.П.</i> К ВОПРОСУ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ .....	258
<i>Маркеев В.Б., Блынская Е.В., Алексеев К.В., Тишков С.В., Будева В.В., Минаев С.В., Максат А.</i> ПРИМЕНИМОСТЬ МОДЕЛИ АДАМСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРЕССУЕМОСТИ СМЕСИ ЛАКТОЗЫ МОНОГИДРАТА И МКЦ.....	260
<i>Марченко А.Л., Мельник М.В.</i> РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД НА СТАДИИ ГРАНУЛИРОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ТВЕРДЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ.....	261
<i>Марцева Д.С., Жилиякова Е.Т., Киданов В.В., Рябых А.А., Гадир Баллул</i> ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИНИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА РОЗНИЧНУЮ ЗАКУПКУ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ МЕСТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОТИТА.....	263
<i>Матвиенко У.А., Дурнова Н.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ НАСТОЕВ И ЭКСТРАКТОВ ИЗ ТРАВЫ ASTRAGALUS VARIUS И ASTRAGALUS TESTICULATUS.....	265
<i>Мащенко З.Е., Русских Я.М., Гадирова А.И.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ АМПИЦИЛЛИНА НА СИНТЕЗ ВНЕКЛЕТОЧНОГО БЕЛКА МИКРООРГАНИЗМОВ АКТИВНОГО ИЛА .....	267
<i>Мерзликина М.А., Хомутова Е.В., Хомутова А.Е., Ковыгин Ю.А., Севаторов Н.Н.</i> ОСОБЕННОСТИ ЭКСТРАКЦИИ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ CYSTOSEIRA BARBATA .....	269

<i>Нгуен Т.З.Х., Глухарева Н.А.</i> ПОВЕДЕНИЕ КАТИОННОГО ПАВ В СМЕШАННОМ РАСТВОРИТЕЛЕ ВОДА-ЭТАНОЛА.....	270
<i>Нестройная О.В., Лебедева О.Е.</i> КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТИ СМЕШАННЫХ ОКСИДОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИЕЙ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИХ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ .....	272
<i>Нужных Т.Е., Дейнека Л.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ МЯКОТИ ТЫКВ.....	274
<i>Новиков О.О., Лазар С., Писарев Д.И., Новикова М.Ю.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ОРИГИНАЛЬНОЙ ДЕТСКОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ.....	275
<i>Огородникова А.П., Криштанова Н.А.</i> ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ПАСТИЛОК С ВИТАМИНАМИ .....	277
<i>Окунева Ю.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ХРОМАТОГРАФИИ В ФАРМАЦИИ.....	279
<i>Олейникова И.И., Кузубова Е.В., Шевченко М.Ю., Шайдорова Г.М., Шикер А.С.</i> АНАЛИЗ РЫНКА КОРМОВЫХ ДОБАВОК С БЕЛКОМ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ВЕТЕРИНАРИИ .....	281
<i>Олейниц Е.Ю., Дейнека В.И.</i> ФЕНОЛЬНЫЕ КИСЛОТЫ КОФЕ И ЧАЯ МАТЕ .....	282
<i>Оспанова Ж.Б., Мамыр К., Мусабеков К.Б.</i> СВОЙСТВА ПЕН НА ОСНОВЕ ГИДРОЛИЗАТА КЕРАТИНА ОВЕЧЬЕЙ ШЕРСТИ ....	284
<i>Прасолова А.В., Автина Н.В.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА .....	285
<i>Раздобарин А.Е., Везенцев А.И., Сколовский П.В., Япрынцев М.Н.</i> ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ УГЛЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА, ПОЛУЧЕННОГО ПИРОЛИЗОМ ЛУЗГИ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА .....	287
<i>Раздорская И.М.</i> МЕТОД ПРОЕКТОВ: ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	289
<i>Саласина Я.Ю., Дейнека Л.А.</i> ЭКОКОСМЕТИКА ДЛЯ ЛИЦА.....	290
<i>Сейтхан Х.</i> РЕГУЛИРОВАНИЕ БИОДЕСТРУКЦИИ МАТЕРИАЛА ПУТЕМ СТРУКТУРИРОВАНИЯ БИОПОЛИМЕРОВ.....	292
<i>Спичак И.В., Бойко Е.В.</i> СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ Г. БЕЛГОРОДА .....	293
<i>Спичак И.В., Борзых Е.А.</i> РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	295
<i>Тилинин М.С., Везенцев А.И.</i> АКТИВАЦИЯ МОНТМОРИЛЛОНИТСОДЕРЖАЩЕЙ ГЛИНЫ ПУТЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.....	296
<i>Токтасынова А.Е.</i> ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИОПОЛИМЕРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ АГАР-АГАРА, ЖЕЛАТИНА.....	297

<i>Трубицын М.А., Воловичева Н.А., Фурда Л.В., Тарасов И.А.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ТОНКОДИСПЕРСНОГО А-AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub> С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ .....	298
<i>Тураева А.Р., Бахрушина Е.О.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗРАБОТКИ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ С МОКСИФЛОКСАЦИНОМ.....	300
<i>Уваровская П.А.</i> РЕГИОСЕЛЕКТИВНОСТЬ В РЕАКЦИЯХ ЗАМЕЩЕННЫХ 4- ОКСИРАНИЛБЕНЗОЙНЫХ КИСЛОТ С N,N-ДИЭТИЛАМИНОМ .....	301
<i>Фадеева Д.А.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ К НОРМАМ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ .....	303
<i>Фадеева Д.А., Губернаторова А.О.</i> РАЗРАБОТКА СОСТАВА ГЕЛЯ ГЛАЗНОГО ПРОТИВОМИКРОБНОГО ДЕЙСТВИЯ .....	304
<i>Филина И.А., Никишина С.С.</i> РОЛЬ ВИТАМИНОВ В СОХРАНЕНИИ ЗДОРОВЬЯ АПТЕЧНЫХ РАБОТНИКОВ .....	306
<i>Харченко Ю.Е., Спичак И.В., Жирова И.В., Калугина Е.В.</i> АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДЕМЕНЦИИ .....	307
<i>Ходосова Н.А., Томина Е.В., Бельчинская Л.И., Новикова Л.А.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ СОРЕБЦИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА НОНТРОНИТОМ И КОМПОЗИТОМ НА ОСНОВЕ НОНТРОНИТА И ФЕРРИТА КОБАЛЬТА .....	309
<i>Черепанов И.С., Крюкова П.С.</i> ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ НА СОСТОЯНИЕ КАРОТИНОИДОВ <i>HORDEUM VULGARE L.</i> .....	311
<i>Шайдорова Г.М., Везенцев А.И., Труфанов Д.А., Япрынцев М.Н., Михайлюкова М.О.</i> МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЛИН ПОДГОРЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ .....	312
<i>Шевченко О.А., Должиков А.А., Соловьев Н.В., Победа А.С.</i> НАРУШЕНИЯ НЕЙРО-СОСУДИСТЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПРИ ЭКССАЙТОТОКСИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ СЕТЧАТКИ: ИХ МОРФОГЕНЕЗ И ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КАК МИШЕНИ ИННОВАЦИОННОЙ ФАРМАКОКОРРЕКЦИИ.....	314
<i>Шереметьева А.С., Дурнова Н.А., Напиева А.М.</i> ВЛИЯНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ТИМЬЯНА МАРШАЛЛА НА ОПУХОЛЬ ПЕЧЕНИ РС-1 <i>IN VIVO</i> .....	316
<i>Шикер А.С., Радченко А.И., Кузубова Е.В., Круть У.А, Потапова М.С.</i> АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА ПРОТИВОГРИБКОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОНИХОМИКОЗОВ .....	317
<i>Шумкова М.М., Сергиенко Ф.С., Бахрушина Е.О.</i> ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ АЭРОДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ (ПАС) .....	319
<i>Юсиф Абдуллах Яхя Юсиф, Жияякова Елена Теодоровна, Бакри Абдулхади Ашур Бакри</i> АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ИРАКА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА «СУХОГО ГЛАЗА» .....	320

## **5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ**

<i>Айдемирова А.М., Бархатова М.В., Алексеенко Е.В.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СУХОЙ СМЕСИ НАПИТКА С ПРИМЕНЕНИЕМ СУБЛИМИРОВАННОГО СОКА МАЛИНЫ.....	322
--	-----

<i>Аксенова А.О.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИЛЛИУМА В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ .....	323
<i>Бархатова М.В., Алексеенко Е.В., Айдемирова А.М.</i> ДИЗАЙНЕРСКИЕ ИДЕИ ПРИ СОЗДАНИИ РЕЦЕПТУРЫ СУХОЙ СМЕСИ НАПИТКА НА ОСНОВЕ ГИДРОЛИЗАТА ГОРОХОВОГО ПРОТЕИНА.....	325
<i>Белокурова Е.В., Саргсян М.А.</i> ВЫБОР НОСИТЕЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ КОЛЛОИДНЫХ СТРУКТУР СЕЛЕНА НА ЕГО ПОВЕРХНОСТИ .....	327
<i>Биньковская О.В., Шкондин Е.А.</i> РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА ПИЩЕВОЙ БИОРАЗЛАГАЕМОЙ ПЛЕНКИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ .....	329
<i>Болтенко Ю.А.</i> ВЛИЯНИЕ МИКРОВОДОРОСЛИ SPIRULINA НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....	330
<i>Бочарова К.А., Нижегородцева И.А., Шванова Т.А.</i> НОВЫЙ ПОДХОД В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ. ГЕННО-МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ В ПРОДУКТАХ. ....	331
<i>Бусыгин А.А., Алексеенко Е.В.</i> КОНСТРУИРОВАНИЕ НАПОЛНИТЕЛЯ НА ФРУКТОВО-ЯГОДНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ.....	332
<i>Васюкова А.Т., Кривошюнок К.В., Мошкин А.В., Кобж З.Н. Веденяпина М.Д., Кузнецов В.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЯМР-ИССЛЕДОВАНИЯМИ ЭКСТРАКТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОДУКЦИИ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ .....	334
<i>Васюкова А.Т., Любимова К.В.</i> ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ИХ ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ .....	336
<i>Гоманкова К.Н, Болотько А.Ю.</i> ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ .....	338
<i>Гуляева А.Н.1, Воронина М.С.</i> ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ САХАРОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСТРУЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ВЫЖИМОК МОРКОВИ.....	339
<i>Ильдирова С.К., Федотова Н.А.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ДЕСЕРТОВ ПЕННОЙ СТРУКТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИТОСЫРЬЯ.....	341
<i>Калиновская Т.В., Поротова Е.Ю., Гербер Ю.Б., Рыбьяк Л.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ZIZIPHUS JUJUBA MILL В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	343
<i>Корнеев А.А., Хорольская Е.Н., Погребняк Т.А.</i> ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПРОЦЕССОВ МЕТАБОЛИЗМА У РАЗНЫХ ВОЗРАСТНО-ПОЛОВЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА БЕЛГОРОДА .....	345
<i>Корниенко С.П., Коротких И.Ю.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ВИДЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ .....	347
<i>Ларин О.В.1, Алифанов С.В.2, Жилиякова Е.Т.4, Девальд Е.Н.3, Зуев Н.П.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ, РАЗВОДИМЫХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ .....	348

<i>Ларин О.В., Алифанов С.В., Мячикова Н.И., Девальд Е.Н., Зуев Н.П.</i> ВЛИЯНИЕ ПОРОДЫ НА КАЧЕСТВА МОЛОКА И ТВОРОГА.....	351
<i>Ларин О.В.1, Алифанов С.В.2, Мячикова Н.И.3, Девальд Е.Н.4, Зуев Н.П.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОВ РАЗНЫХ ПОРОД ПО ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОКА В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ .....	353
<i>Лебединская Д.С., Алексеенко Е.В.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ОСНОВЫ ЗЕРНОВОГО НАПИТКА ИЗ НУТОВОЙ МУКИ.....	355
<i>Литовкина Д.А., Зенцова М.М., Каледина М.В.</i> РАЗРАБОТКА КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО, ОБОГАЩЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ .....	356
<i>Локтионова Т.С.</i> АНАЛИЗ РЫНКА РАСТИТЕЛЬНЫХ АНАЛОГОВ МЯСНОЙ КОТЛЕТЫ .....	358
<i>Мануковская М. В., Щетилина И. П.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ .....	360
<i>Мячикова Н.И., Кролевец А.А., Биньковская О.В.</i> СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ВИТАМИНА С И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСТАВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ .....	361
<i>Пожидаева Е.А., Денисов С.Н., Боева Ю.О.</i> ТВОРОЖНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ БИОКОРРЕКТОРОВ: ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ.....	363
<i>Ремнев А.И., Биньковская О.В., Болтенко Ю.А., Коротких И.Ю., Чуркина Я.В.</i> К ВОПРОСУ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДОЛОГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА РЕЦЕПТОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЛЮД .....	365
<i>Родионова Н.С., Попов Е.С., Захарова Н.А., Черкасова Н.С.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОБИОТИЧЕСКИХ ЭМУЛЬСИОННЫХ ПРОДУКТОВ С БИОКОРРЕКТИРУЮЩИМИ МАСЛАМИ .....	367
<i>Сафонов В. Ю., Зуев Н.П., Ремнев А.И.</i> ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ВЫБРАКОВКИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	369
<i>Соколов А. Ю.</i> ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУР БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ.....	370
<i>Сорокопудов В.Н., Сахоненко А.Н.</i> ТОВАРОВЕДНЫЕ И СЕЛЕКЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КУЛЬТИВИРУЕМОГО ФУНДУКА .....	372
<i>Фадина О.А., Алексеенко Е.В.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ГОРЬКОГО ШОКОЛАДА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ.....	374
<i>Чуркина Я.В.1, Болтенко Ю.А.1, Родичева Н.В.</i> ВЛИЯНИЕ РИСОВОГО МАСЛА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ .....	375
<i>Шуляк Т.Л., Якимчук Д.Н.</i> РАЗРАБОТКА НИЗКОЛАКТОЗНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ.....	376

### **Уважаемые участники симпозиума!**

От всего коллектива нашего университета с удовольствием приветствую вас на этом научном форуме, который проводится в нашем университете уже четвёртый раз. Год назад в силу известных обстоятельств он состоялся в формате видеоконференции, но это никак не повлияло на его рабочую атмосферу и результативность. Уверен, что и в этот раз общение в смешанном формате не станет препятствием для плодотворной научной работы.

Дорогие друзья, хочу заметить, что симпозиум, задуманный как интегративное мероприятие, призванное объединить специалистов в области биотехнологии, химии, фармации, технологий продуктов питания, поступательно развивается, в нём выделяются новые секции и направления, которые привлекают участников из разных стран. В этом году в форуме участвуют учёные Китая, Казахстана, Узбекистана, Белоруссии, Донецкой Народной Республики и более 140 российских учёных. Соорганизатором мероприятия выступил наш китайский партнёр – университет Дэчжоу, благодарю руководство и учёных вуза-партнёра за эту инициативу.

Значение симпозиума для нашего университета и учёных института фармации, химии и биологии, на базе которого организован форум, очень велико. Белгородский государственный университет как современный инновационный многопрофильный вуз, обладающий развитой ресурсной базой и кадровым потенциалом, является основной площадкой, интегратором и координатором деятельности регионального научно-образовательного центра мирового уровня «Инновационные решения в АПК». Тематика симпозиума с самого начала была сориентирована в значительной степени на фундаментальные и прикладные научные задачи научно-образовательного центра. Но хочу сообщить вам о значимом для Белгородского государственного университета событии: в прошлом году НИУ «БелГУ» – единственный из региональных вузов ЦФО – вошёл в базовую и специальную часть федеральной грантовой программы академического стратегического лидерства «Приоритет–2030». Это открыло новые возможности и для университета, и для института фармации, химии и биологии, который является одним из ведущих подразделений вуза. В тесном содружестве с ведущими аграрными предприятиями области его учёные участвуют и в реализации проектов НОЦ «Инновационные технологии в АПК», и в программе «Приоритет–2030».

Позвольте представить некоторые из достижений и разработок института фармации, химии и биологии НИУ «БелГУ».

Учёные кафедры биотехнологии и микробиологии ведут работы по созданию генетических конструкций, встраиваемых в структуру бактерий-

продуцентов, которые позволят многократно повысить эффективность биотехнологических производств. Они проводят диагностику микробного сообщества почв, что позволяет поддерживать их плодородие. Развивают партнёрские отношения с коллегами из зарубежных вузов, здесь действует международная научная лаборатория.

Активно работает «Центр геномной селекции» под руководством доктора биологических наук, профессора кафедры биологии Эдуарда Анатольевича Снегина. Результатом совместного проекта учёных НИУ «БелГУ» и группы компаний «Агро-Белогорье» должно стать внедрение в аграрный сектор экономики Белгородской области и всей страны молекулярно-генетических технологий по ускоренной селекционно-племенной работе в животноводстве, растениеводстве и микробиологическом производстве.

Учёные кафедры биологии осуществляют анализ фауны региона, изучают динамику границ видовых ареалов, состояние и структуру популяций отдельных видов, развивая как классические направления биологических исследований в области зоологии, экологии и физиологии, так и востребованные в современном обществе исследования адаптационных механизмов биологических систем разного уровня.

Одним из наиболее динамично и эффективно развивающихся направлений деятельности института является фармацевтическое. Открытая в 2020 году лаборатория технологии лекарств позволяет расширить круг научных исследований по всем вопросам развития фармации, готовить кадры для биофармацевтического кластера Белгородской области с упором на решение практических задач в реальном секторе экономики. Результаты исследований подтверждены 14 патентами, 9 медалями международных выставок и конкурсов, из которых 6 – золотые.

В университете активно переформируется Региональный микробиологический центр, идёт реконструкция нового помещения. Основная цель деятельности Центра – выполнение научных исследований и разработок в рамках микробных биотехнологий с привлечением современных генетических, микробиологических и биохимических методов. Научные, учебные и договорные работы пока проводятся на площадке института фармации, химии и биологии.

Учёные кафедры общей химии заняты поиском, анализом и выделением биологически активных веществ из растительных объектов, разработкой отечественных компонентов теплотехнических композиционных материалов нового поколения.

Научно-исследовательская работа преподавателей кафедры технологии продуктов питания направлена на разработку здоровьесберегающих технологий, изучение проблем экологической безопасности пищевых продуктов, разработку функциональных продуктов питания.

Уважаемые участники конференции! Вам предстоит рассмотреть широкий спектр вопросов в рамках насыщенной программы сегодняшнего

пленарного и завтрашних секционных заседаний, представить результаты новых исследований, обобщить научные и методические достижения в смежных областях знаний, которые будут востребованы в том числе в проектах Белгородского научно-образовательного центра «Инновационные решения в АПК» и проектах программы «Приоритет-2030», а в конечном итоге, на мировом рынке. Желаю вам плодотворной работы, укрепления существующих научных контактов и открытия новых перспектив сотрудничества!

# **1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ: ИНТЕГРАЦИЯ ЗНАНИЙ В 21 ВЕКЕ**

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

*Азаров А.В.<sup>1</sup>, Мануйлов А.А.<sup>2</sup>*

1- Белгородский Федеральный аграрный научный центр Российской Академии Наук, Россия, Белгород e-mail: *Alexeyazarov02@gmail.com*

2- ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, e-mail: *infa152@yandex.ru*

Исследования по названной теме велись в 2017 и 2018 вегетационных периодах. Объекты землепользования; целина (опушка леса), производственного посев сахарной свеклы (40т/га навоза, +90NPK) и 16 вариантов многофакторного полевого опыта (МПО), включающего в себя контроль без удобрения, минеральную систему удобрения(180NPK), органическую (80 т /га навоза) и органоминеральную в пятипольных зернотравянопропашном и зернопропашном севооборотах на фоне вспашки и минимальной обработки почвы. Почва опытных участков представлена черноземом типичным среднемощным, среднегумусным, тяжелосуглинистым на лессовидном суглинке с содержанием в пахотном слое 5,1-5,6% гумуса, 4,8-5,7 мг/100гр почвы подвижного фосфора, 9,2-12,1 мг/100гр почвы обменного калия, рН 5,8-6,4 единиц.

Биологическая активность почвы определялась по методу Мишустина. Среди изучаемых индикаторов (технология Tea Bad Index, университета Утрехта, Голландия, бязь и грубое льняное полотно) для принятия оперативных управленческих решений предпочтительно использование пакетиков зеленого чая, а при постановки научных экспериментов – льняное полотно. Целлюлозосодержащий растительный материал разрушается в почве в результате деятельности сапрофитный микроорганизмов [2], функционирование которых во многом зависит от климатических условий вегетационного периода.

Гидротермический коэффициент по Селянинову, рассчитанный по летним месяцам нами 2017 и 2018 годам, показывает различную напряженность метеорологических факторов. Так, показатели ГТК за июнь, июль, август и сентября в 2017 году составил 0,82; 1,11; 0,74 и 1,03, в 2018 году 1,46; 6,03; 0,46 и 0,19. Засушливые явления 2017 году привели к тому что биологическая активность почвы в 1-й срок определения (через 30 дней экспозиции) в слое почвы 0-10 см на целине была равна 1,8%, на участке производственного посева 14,3%, в МПО до 17,0%. В 2018 году эти показатели

составили 39,4; 31,1; до 49,4%. изменилась динамика роста биологической активности почвы по мере увеличения продолжительности экспозиции от 30 до 120 дней. В 2017 году она снижалась, а в 2018 году напротив, возрастала.

На порядок увеличилась численность целлюлозоразлающих микроорганизмов. Количество колониеобразующих единиц на участке производственного посева сахарной свеклы во второй декаде июля повысилась с  $3,2 \cdot 10^7$  в 2017 до  $3,5 \cdot 10^{11}$  в 2018 году.

Биологическая активность почвы в среднем за два года исследований выше зернотравянопропашном севообороте. Применения минимальных обработок почвы сопровождается ростом биологической активности почвы в верхних обрабатываемых слоях почвы.

#### Литература

1. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – М.: Изд-во МГУ, 1991-304 С.
2. Мишустин Е.В., Востров И.П., Петрова А.Н. Методика определения целлюлозоразрушающей активности почвы. - М.: Наука. 1987.- 375С.

### МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ПРЕЭКЛАМПСИИ

*Абрамова М. Ю., Орлова В. С.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, [abramova\\_myu@bsu.edu.ru](mailto:abramova_myu@bsu.edu.ru)

Введение. Уровень материнской смертности является одним из самых важных статистических показателей в медицине. Гипертензивные расстройства беременности оказывают существенное влияние на структуру материнской заболеваемости и смертности, особенно преэклампсия (ПЭ). ПЭ характеризуется повышением параметров артериального давления (АД): систолического АД выше 140 мм.рт.ст. и диастолического АД выше 90 мм.рт.ст. в сочетании с протеинурией более 0,3 г/сутки и сопровождаемая дисфункцией различных органов и систем. Одним из ведущих механизмов развития данного осложнения беременности считается нарушение процесса плацентации на ранних сроках гестации. Однако, пусковые механизмы, лежащие в основе возникновения дисфункции плаценты до сих пор не ясны. Несомненна роль генетической компоненты в формировании ПЭ. На данный момент, выявлено более 100 однонуклеотидных полиморфных локусов различных групп-генов кандидатов, биологические продукты которых вовлечены в этиопатогенез данного осложнения гестации. Однако, следует отметить, что при полученные результаты сильно зависят от этно-территориальных характеристик изучаемых выборок и, зачастую, имеют противоречивый характер, что диктует нам необходимость дальнейшего изучения роли генетических детерминант в развитии ПЭ.

Цель исследования. Изучить ассоциации полиморфного варианта rs805303 гена *BAG6* с формированием ПЭ у населения Центрального Черноземья России.

Материалы и методы. В данном исследовании было проанализировано две выборки: 236 женщин с ПЭ (средний возраст составил  $26,89 \pm 5,37$  лет) и 97 лиц с физиологическим течением беременности (средний возраст составил  $26,39 \pm 5,51$  лет). Все женщины, включенные в данное исследование, являлись уроженками Центрального Черноземья РФ, русской национальности, не имели родственных связей между собой, а также которые дали добровольное согласие на участие. Исследуемые выборки формировались на базе перинатального центра ОГБУЗ «Областная клиническая больница Святителя Иосафа». Материалом для исследования послужила геномная ДНК, выделенная методом фенол-хлороформной экстракции из лейкоцитов периферической венозной крови беременных. Молекулярно-генетическое исследование полиморфного маркера rs805303 гена *BAG6* осуществлялось методом ПЦР-синтеза геномной ДНК на амплификаторе CFX96 (Bio-Rad) в режиме Real-Time с использованием стандартных олигонуклеотидных зондов и праймеров и последующей детекцией TaqMan зондов согласно уровню ОЕФ (относительных единиц флуоресценции). Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с применением программного обеспечения Statistica 6.0.

Результаты. Изучено эмпирически полученное распределение генотипов полиморфного маркера rs805303 гена *BAG6* у женщин с ПЭ и в контрольной группе и его соответствие теоретически ожидаемому. Согласно закономерности Харди-Вайнберга ( $p_{HWE} \geq 0,05$ ) наблюдаемое распределение генотипов rs805303 *BAG6* соответствовало теоретически ожидаемому.

Установлены следующие генетические характеристики для полиморфного варианта rs805303 гена *BAG6* в выборке женщин с ПЭ: AA – 12,13 %, AG – 45,40%, GG – 42,47 %, частоты аллелей А и G равны 34,83 % и 65,17 %. В группе женщин с физиологическим течением гестации выявлено следующие распределение генотипов: частота гомозигот по аллелю А равно 17,87%, частота гетерозигот AG – 48,80 %, частота гомозигот по аллелю G – 33,33 %, частоты аллелей в группе контроля А и G равны 42,27% и 57,73 %.

При проведении сравнительного анализа частот аллелей и генотипов полиморфного варианта rs805303 гена *BAG6* между исследуемыми выборками установлено, что аллель А (OR=0,56; 95CI=0,40 – 0,80; p=0,002) и генотип AA (OR=0,48; 95CI=0,23 – 0,98; p=0,04) является «протективным» фактором для развития ПЭ.

Выводы. Аллель А (p=0,002) и генотип AA (p=0,04) полиморфного маркера rs805303 гена *BAG6* ассоциирован со снижением риска развития преэклампсии у населения Центрального Черноземья России.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ БИОПОЛЕЙ ВЕЩЕСТВ И ПРОЦЕССОВ

*Аминов С.С.<sup>1</sup>, Ратушный А.С.<sup>2</sup>*

1-Российская Международная Академия Туризма (Московский филиал) – e-mail; ratucha2010@mail.ru

2-Мичуринский Государственный Аграрный Университет, г. Мичуринск

Понятие биополе (БП) имеет широкое значение в зависимости от использования его применительно для каждого объекта исследования, которые мы ниже привели. Например, БП используется при определении концентрации соков, метилового спирта в напитках, натуральности вин, сроков хранения яиц кур и перепелов на диетические, столовые, вида растительных масел и т.д. Показать широту диапазонов использования биополя.

1. Определение по значению БП концентрации различных соков.
2. Определение по значению БП натуральность соков.
3. Определение по значению БП присутствие метилового спирта в вино водочных напитках и медицинских препаратах.
4. Определение по значению БП натуральность вин по значению БП эталонов.
5. Определение отрицательных значений БП продуктов, снижающих качество кулинарной продукции.
6. Определение положительных значений БП продуктов, улучшающих качество кулинарной продукции.
7. Использование значений БП продуктов при дегустации кулинарной продукции.
8. Установление по изменению значений БП сроков хранения яиц кур и перепелов [1].
9. Определение вида растительных масел по значениям БП эталонов [2].
10. Биополевой отбор композиций из специй и пряностей.
11. Соблюдение соседства при хранении плодов и овощей по их значениям БП (лук репчатого и чеснока).
12. Динамика окислительных процессов масла растительного, соков и вин при вскрытии бутылок и дальнейшем хранении по значениям БП эталонов.
13. Использование БП при установлении места рытья питьевых колодцев (на примере лозаходства).
14. Влияние отрицательного значения БП овощей на сроки их посола.
15. Полезные свойства некоторых продуктов с отрицательным значением БП снижающие протекания в организме человека некоторых процессов (при повышенной солнечной радиации, выходе человека в открытый космос).
16. Определение местонахождения полезных ископаемых по значениям БП эталонов искомым ископаемых.
17. Воздействие токов и электрических излучений на изменения БП человека.
18. Влияние молитв и медитаций на динамику БП человека.
19. Изменение БП человека при вживлении имплантов в его мышечную ткань и кожу.
20. Воздействие БП человеческого взгляда на самочувствие собеседника.
21. Влияние музыки и песен на изменение БП человека.
22. Определение динамики развития плода у беременных женщин.
23. Определение степени выздоровления человека, перенесшего некоторые заболевания, по значению его БП.
24. Изменение БП человека при лечении остеохондроза и межпозвоночной грыжи.
25. Определение натуральности кожаных изделий по значению БП эталонов кожи.

## Литература

1. Биополевые составляющие диетических и столовых перепелиных яиц, используемых при производстве кулинарной продукции // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма [Электронный ресурс]. – Материалы третьей международной интернет-конференции 23 января – 23 апреля 2009. / Под ред. д-ра техн. наук, проф. Е.Н. Артемовой. – Орел: ОрелГТУ, 2009. С. 565-568.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. Биополевые составляющие растительных масел, используемых при производстве кулинарной продукции // Питание и здоровье населения. Выпуск 1. Сборник научных статей. – Смоленск. 2007. С.309-311.

## АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОДРОСТКОВ Г. БЕЛГОРОДА

*Артищева Е.С., Сушкова Д.Н., Хорольская Е.Н., Погребняк Т.А.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород), [artishcheva@bsu.edu.ru](mailto:artishcheva@bsu.edu.ru)

Здоровье растущего организма обусловлено взаимодействием его генотипа с комплексом внешних факторов среды – биологических, экологических, нравственно-духовных и ряда других, которые определяют рост и развитие в онтогенезе. Согласно статистическим данным, уровень здоровья детей и подростков резко снижен и негативно влияет на познавательные возможности школьников, так как у большинства остальных детей проявление той или иной степени нездоровья негативно влияет на процесс познания. Одинаковые условия реализации образовательного процесса не гарантируют всем школьникам достаточно безопасного учебного труда и часто нарушают их физического и психоэмоциональное развитие, провоцируя развитие у них разных форм заболеваемости. Внедрение в образование инновационных технологий требует должного физиологического сопровождения с целью оценки и коррекции влияния на психофизическое развитие школьников учебного процесса. С этой целью на практике используют субъективные и объективные показатели, которые условно можно отнести к двум группам.

Текущее функциональным состоянием организма отражает его физиологический статус, уровень физического развития и состояния соматического здоровья и адаптации. Учитывая, что субъективные оценки не всегда соответствуют объективному функциональному состоянию организма, так как они в большей мере обусловлены индивидуальными психофизиологическими качествами и личности, её жизненными установками, то в работе определяли и оценивали объективные показатели функционального состояния организма на любом этапе индивидуального развития они выражаются в таких показателях, которые проявляются независимо от воли человека и сравнимы с возрастными половозрастными характеристиками.

В качестве объективных показателей функционального состояния организма, отражающих не только уровень и гармоничность физического развития используют показатели роста и развития, функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем, мышечного аппарата и степени напряжения тонуса отделов вегетативной нервной системы.

Исследовали функциональный статус и состояние 70 девочек и 50 мальчиков 5-7 классов в возрасте 11-13 лет, обучающиеся в МОУ СОШ № 46 г. Белгорода по параметрам соматометрии – оценивали рост, длину тела, окружность грудной клетки; частоту сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (систолического – АДС, диастолического – АДД). Оценивали силу мышц кистей рук (правой – СКп, и левой – СКл), на их основе определяли индекс кистевой силы – ИКС (кгс/кг). Определяли жизненную емкость легких и жизненный индекс (ЖИ, мл/кг), оценивая их средние значения на основе метода перцентилей. Оценивали вегетативный статус школьников по значениям вегетативного индекса Кердо. (ВИК, усл. ед.). Статистический анализ соматометрических и физиометрических данных выполнен на индивидуальном на основе описательной статистики пакета компьютерных программ STATISTICA 10,0 и групповом уровнях с определением средней  $M$ , стандартной ошибки –  $m$ , стандартного отклонения –  $\sigma$ .

По результатам проведенного исследования установлено:

1. По данным антропометрии у 11-13-летних школьников – мальчиков и девочек, выявлен средний и пропорциональный уровень физического развития и средний уровень соматического здоровья. Хорошее развитие и пропорциональность грудной клетки установлены у 11-13-летних мальчиков и девочек, но только у 11-летних мальчиков средняя величина.

2. ЖЕЛ соответствовала возрастной норме по средним значения, у остальных они мальчиков и всех возрастных групп девочек средние значения ЖЕЛ соответствуют уровню ниже среднего. По индивидуальным значениям ЖИ у мальчиков 11-13 лет и девочек в возрасте 11 и 13 лет низкий уровень физического развития и соматического здоровья, а у 12-летних девочек – уровень развития и здоровья ниже среднего.

3. По средним значениям абсолютной силе мышц ведущей кисти и относительного индекса у девочек 11-13 лет и мальчиков 11-12 лет средний уровень физического развития и соматического здоровья, у 13-летних мальчиков – высокий.

4. У всех возрастных групп школьников средние значения ЧСС выше возрастных норм и соответствует тахикардии. У 11-12-летних мальчиков и 12-летних девочек выявлена склонность к гипотонии; у остальных групп – нормотония. Средние величина АДД у всех групп соответствуют норме. Средние значения СОК у 11-12-летних мальчиков снижены против возрастной нормы, но у девочек соответствуют ей. У 13-летних мальчиков значения СОК выше нормы. Значения средних величин МОК у 11-13-летних девочек и мальчиков выше нормы за счет тахикардии.

5. По средним значениям индекса Робинсова только у 12,5% 13-летних мальчиков, 25,0% 11-летних, 45,0% 12-летних и 10,5% 13-летних девочек

уровень систолической активности сердца и соответствующий ему уровень соматического здоровья ниже среднего, у остальных – средний и выше среднего.

Таким образом, полученные данные указывают на неравномерность темпов роста и развития подростков, что однозначно указывает на напряженность физиологических процессов и соответственно процессов адаптации. Именно этот аспект должен быть в центре внимания педагогов и родителей школьников.

## **ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА *GLYCYRRHIZA GLABRA* L. И *PHLOMOIDES ANISOCHILA* (PAZIJ ET VVED.) SALMAKI**

***Баратов Н.У.<sup>1</sup>, Хайдаров Х.К.<sup>2</sup>, Холбутаева М.М.<sup>3</sup>, Халилов С.<sup>4</sup>***

1,2,4-Самаркандский государственный университет, Самарканд, Республика Узбекистан.  
haydarov@rambler.ru

3-Джизакский государственный педагогический институт, г. Джизак, Республика Узбекистан.

Центральная Азия – одна из богатейших сокровищниц мировой флоры с большим количеством эндемических видов, многие из которых служили естественным сырьем для древних и средневековых врачей, заложивших основы фармакологии, фармацевтики, фитотерапии и других разделов медицинской науки. С глубокой древности люди для лечения своих недугов пользовались дарами природы в местах своего обитания. При этом значительное место в укреплении и поддержании жизненных сил, в избавлении от опасных инфекций и их токсикаций, от нарушений функционирования различных органов и в профилактических целях отводилось растениям. Врачеватели во все времена у всех народов с успехом использовали в своем арсенале все виды растительности, причем применение находилось всему – травам, кустарникам и деревьям. Отвары, настойки и порошки готовились из стебельков, листьев, цветков, почек, зерен злаков, корней, клубней, ягод, плодов, косточек и даже коры. К таким растениям относятся *Glycyrrhiza glabra* и *Phlomis anisochila*, которым является ценным продуктом в фармацевтической промышленности [1].

Многолетнее растение, с прямостоячими стеблями, достигающее одного метра высоты, с хорошо развитой корневой системой, дающей подземные побеги-столоны. Листья очередные, сложные, непарноперистые с 9–17 листочками, от продолговатых, эллиптически-ланцетовидных до острых или тупоконечных; Соцветия – довольно рыхлые кисти по своей длине, короче листьев или несколько длиннее. Цветки длиной 1 см. Бобы плоские, от продолговатых до прямых, длиной 1–3 см, шириной 6 мм, довольно густо усеянные железистыми шипиками, многосемянные, отдельные бобы двухтрехсемянные.

Имеющий коммерческое значение подвид *G. glabra var. typica* Regel & Herd, известен под названием испанской лакрицы. Сырье состоит главным

образом из корней и корневищ, имеющих почти цилиндрическую форму, длиной до 1 м и диаметром 5–20 мм; кора продольноморщинистая от коричневатого-серого до темно-коричневого, иногда с мелкими темными почками на корневище или небольшими округлыми рубцами от корешков [2].

В народной медицине солодковый корень издавна применяют при различных заболеваниях. Отвар и экстракт корней используют как потогонное и слабительное средство, при кашле, грудных болях и других заболеваниях. Ибн Сино рекомендовал использовать корни при заболеваниях почек, мочевого пузыря, желудка, лихорадке, легочных и других болезнях. Отвар из корней употребляют при сухости и спазмах горла, как отхаркивающее средство при кашле и катаре дыхательных путей. В научной медицине препараты солодкового корня (сироп, густой и сухой экстракты), а также корни в сочетании с другими веществами в сборах и в составе сложных порошков применяют в качестве легкого слабительного, отхаркивающего и обволакивающего средства. Порошок, густой и сухой экстракты, сироп корней широко используются в фармацевтической практике для приготовления пилюль, улучшения вкуса микстур и других целей. Установлено, что действующие вещества солодкового корня (глицирризиновая и глицирретиновая кислоты) обладают спазмолитическим, антигистаминным действием, подобным гормонам надпочечников – дезоксикортикостерона и гидрокортизона, и рекомендуются для лечения кожных заболеваний и воспалительных процессов. Препараты обладают тонизирующим и адаптогенным действием, восстанавливают утраченные физические возможности, улучшает память [1,2].

*Phlomis anisochila* – многолетний полукустарник высотой 20–40 см с деревянистым корнем. Стебли жесткие, прямые, ветвистые, четырехгранные, полые, коротко курчаво опушенные, одревесневающие у основания. Листья супротивные, простые, черешковые, от продолговато-овальных до ланцетовидных. Цветоножка курчаво опушенная, 3–6 мм длиной. Чашечка колокольчатая, пленчатая, броздчатая, с наружи опушенная, двугубая; с 3-зубчатой верхней и двунадрезной нижней губой; Венчик в 2 или 3 раза длиннее чашечки, двугубый с крупным трубчатым выростом и раскрытым зевом, верхняя губа слабо выемчатая, нижняя трехлопастная, с боковыми отогнутыми лопастями. Плод – четырехгнездный орешек, почти округлый, диаметром 2.5 мм, бурого цвета. *Phlomis anisochila* применяется внутрь для лечения гриппа, бронхита, синусита, менингита и неврита. Научное фармацевтика Узбекистана поддерживает использование этого растения при стоматите и гингивите [1,2].

### Литература

1. Белолыпов И.В., А.Г. Курмуков, С.Х.Закиров. Живучка Туркестанская – перспективное сырье для отечественной фарминдустрии.//Фармацевтический журнал, 2010. № 4. с.19–22.
2. Gad G.Yousef, Mary H.Grace, Diana M.Cheng, Igor Belolipov, Ilya Raskin, Mary Ann Lila. Comparative phytochemical characterization of three *Rhodiola* species.//J.Phytochemistry, 2006. v. 67. pp. 2380–2391.

## НОВЫЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА

*Батлуцкая И.В., Новаков В.Б.*

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

Остеоартроз (ОА) – самое частое заболевание суставов, которым страдает более 10% населения земли. Согласно официальной статистике в России ОА коленных и (или) тазобедренных суставов страдает 13% населения в возрасте старше 18 лет. Этиология и патогенез данного заболевания изучаются довольно широко, однако единого мнения о механизмах дегенерации хрящевой и костной ткани при ОА пока нет. Согласно данным литературы, важную роль в развитии заболевания имеют генетические факторы. В последнее время уделяется много внимания изучению роли отдельных полиморфных вариантов генов-кандидатов в развитии и прогрессировании ОА. Однако результаты таких исследований часто неоднозначно, иногда противоречивы, имеют низкую воспроизводимость в других этно-территориальных группах, что и определяет актуальность проведения дальнейших молекулярно-генетических исследований ОА коленного сустава.

Цель исследования – установить роль полиморфных вариантов rs6499244 гена *NFAT5* и rs34195470 гена *WWP2* в прогрессировании остеоартроза коленного сустава.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 500 больных ОА коленного сустава: 175 пациентов со второй рентгенологической стадией по шкале Келгрена-Лоуренса, 230 больных – с третьей рентгенологической стадией и 95 больных – с четвёртой стадией. Выборка больных формировалась на базе травматолого-ортопедического отделения ОГБУЗ «Городская больница №2» г. Белгорода из индивидуумов русской национальности, родившиеся и проживающие на территории Центрального Черноземья РФ и не имеющие родства между собой.

Геномную ДНК выделяли из лимфоцитов периферической венозной крови стандартным методом фенольно-хлороформным экстракции. Проведено генотипирование полиморфных локусов rs6499244 гена *NFAT5* и rs34195470 гена *WWP2*. Полиморфные локусы анализировались с помощью ПЦР-синтеза ДНК в режиме Real-Time на амплификаторе CFX96 (Bio-Rad, США) с применением стандартных олигонуклеотидных праймеров и зондов.

Оценка ассоциаций изучаемых SNP с ОА коленного сустава проведена с использованием лог-линейного регрессионного анализа (применяли аллельную, аддитивную, рецессивную, доминантную генетические модели). Исследование проводили с учетом коррекции на ковариаты. Определение частот гаплотипов и анализ ассоциаций гаплотипов с развитием ОА также проводилось с помощью логистического регрессионного анализа в программе *plink*, за статистически значимый уровень принимали  $p < 0,05$ .

Результаты. Для проведения исследования ассоциаций полиморфных маркеров генов-кандидатов с прогрессированием ОА коленного сустава изучаемая выборка больных была разделена на две группы. В первую группу (n=175) были включены больные ОА со второй рентгенологической стадией, вторая группа пациентов (n=325) представляла собой объединённую выборку больных с третьей и четвёртой рентгенологическими стадиями.

При изучении распределение генотипов полиморфных маркеров rs6499244 гена *NFAT5* и rs34195470 гена *WWP2* в изучаемых группах больных наблюдаемое распределение генотипов данных SNP соответствовало ожидаемому в рамках равновесия Харди-Вайнберга ( $p > 0,05$ ).

Установлено, что в исследуемых выборках больных со 2 рентгенологической стадией и в объединённой выборке пациентов с 3-4 стадиями частота минорного аллеля А полиморфного локуса rs6499244 составила 0,437 и 0,477 соответственно. Для полиморфного локуса rs34195470 получены следующие характеристики: частота редкого аллеля А в первой группе больных равна 0,454, во второй группе пациентов – 0,488. При изучении ассоциаций изучаемых полиморфных вариантов генов-кандидатов (rs6499244 *NFAT5* и rs34195470 *WWP2*) с прогрессированием ОА в рамках четырёх генетических моделей значимых связей не обнаружено ( $p > 0,05$ ).

На следующем этапе работы проведено изучение ассоциаций гаплотипов полиморфных локусов rs6499244 гена *NFAT5* и rs34195470 гена *WWP2* с прогрессированием ОА. Статистически значимые различия между частотами гаплотипов гаплоглоба rs6499244×rs34195470 в изучаемых выборках больных установлены только для гаплотипа TG, частота которого в группе больных со 2 стадией составила 0,370, что достоверно ниже, чем в группе пациентов с 3-4 стадиями – 0,421 (OR=0,70,  $p = 0,031$ ). Однако при проведении пермутационное теста уровень значимости выявленных ассоциаций не достиг статистически значимого ( $p_{perm} > 0,05$ ).

Выводы: Таким образом, в рамках настоящего исследования установлено, что полиморфные маркеры rs6499244 гена *NFAT5* и rs34195470 гена *WWP2* не ассоциированы с прогрессированием остеоартроза коленного сустава у населения Центрального Черноземья России.

## **НЕОНАТАЛЬНЫЙ СКРИНИНГ И ЕГО ВОЗМОЖНОСТИ В ОТНОШЕНИИ ПЕРВИЧНЫХ ИММУНОДЕФИЦИТОВ**

*Бочарова К.А.*

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

Массовое обследование новорожденных (неонатальный скрининг) внедрены практически во всех государствах и насчитывают от 5 до 200 скринируемых заболеваний [1]. В РФ на государственном уровне в настоящее время новорожденных скринируют на 5 наследственных болезней обмена веществ, а в 2023 года будет введен тотальный неонатальный скрининг на 36

заболеваний, в том числе на 2 заболевания (первичные иммунодефициты и спинальная мышечная атрофия). Главная цель неонатального скрининга – предотвращение развития болезни и тем самым сохранение жизни родившемуся младенцу. Однако, необоснованное включение большого количества показателей с некоторой точки зрения может и усугубить ситуацию и привести к развитию вреда не только для семей с больными детьми, но и обществу в целом. В настоящее время активно обсуждается Федеральная программа неонатального скрининга, её государственная поддержка, финансирование скрининговых Пилотных программ в регионах, финансовые трудности в обеспечении непрерывности процесса «скринингование-конечный пункт оказания медицинской помощи», нехватка специалистов в области генетики, наличие реальной возможности адекватного лечения редких заболеваний.

Все эти вопросы не могут быть решены в одностороннем порядке распоряжениями руководящих органов. И только открытое обсуждение и тесное сотрудничество органов исполнительной, законодательной власти, врачей-экспертов и общественных организаций позволит выработать верный путь их успешного разрешения.

На территории Белгородской области в настоящее время проводится неонатальный скрининг на 5 нозологий, обсуждается возможность проведения скрининга молекулярно-генетическим методом на наличие ошибок иммунитета (иммунодефицитов).

Первичные иммунодефициты (ПИД) – врожденные нарушения системы иммунитета, связанные с генетическими дефектами одного или нескольких компонентов системы иммунитета, а именно клеточного, гуморального иммунитета, фагоцитоза, системы комплемента. Частота их встречаемости – около 1:10000 человек [2]. На сегодня расшифровано более 450 разнообразных генетических дефектов, приводящих к стойким иммунным дисфункциям. Для ПИД характерны проявления следующих основных синдромов: инфекционного, аллергического, аутоиммунного и лимфопролиферативного. Первичные иммунодефициты являются редкими тяжелыми заболеваниями, имеющими серьезные медико-социальные проблемы. Заболевание чаще манифестирует в детском возрасте, и качество жизни таких больных, как правило, низкое, в то время как своевременная диагностика и терапия позволяют значительно улучшить их состояние и снизить финансовое бремя на семью и областной бюджет здравоохранения.

Среди ПИД чаще других встречается селективный дефицит иммуноглобулина А (гипо-IgA). Распространенность его составляет от 1:163 до 1:875 по данным разных зарубежных исследователей (встречаемость среди мужчин и женщин одинаковая). В общероссийском регистре ПИД, существующем около 30 лет, доступны сведения о примерно 1500 пациентов с гипо-IgA, что, по-видимому, связано с низкой выявляемостью данного заболевания в регионах России. Следовательно, в настоящее время в РФ могут проживать до 300000 человек с недиагностированным ПИД. Это приводит к тому, что больные не наблюдаются у иммунологов, не получают

патогенетическую терапию, у них формируются очаги хронической инфекции, приводящие к инвалидизации и ухудшению качества жизни пациента. Клиническая картина гипо-IgA многообразна, но всё же в клинике доминирует инфекционный синдром. Манифестная форма характеризуется рецидивирующими гнойными инфекциями ЛОР-органов, дыхательной системы и ЖКТ.

Материалы и методы: на территории Белгородской области было обследовано 4000 детей, средний возраст  $5,1 \pm 3,8$  лет, обратившихся в связи с рецидивирующими респираторными инфекциями (РРИ) (более 6-10 раз в год), а также 1000 здоровых доноров. Содержание IgA в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом (Amersham Pharmacia Biotech).

Проведенные исследования содержания IgA показали, что частота выявления дефицита IgA ( $\text{IgA} < 0,05$  г/л) среди детей с РРИ составила 1:132, а среди здоровых доноров 1:200. Таким образом, каждый 5-ый взрослый житель Белгородской области имеет первичный иммунодефицит без клинических проявлений рецидивирующих инфекций. А в детском возрасте данный иммунодефицит проявляется клиникой частых респираторных инфекций.

Считаем необходимым введение скрининга для выявления ошибок иммунитета на территории белгородской области.

#### Литература

1. Аллергология и иммунология: национальное руководство / под ред. Р.М. Хаитова, Н.И. Ильиной. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 291 с.
2. Латышева Е.А. Первичные иммунодефициты: состояние проблемы не сегодняшней день. JMF-центры в России // Вопросы современной педиатрии. 2013. 12 (6). С. 73-77.

### ПЕРВИЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *LIPSKYA INSIGNIS*

*Буранова М.О.*

Каршинский государственный университет, Республика Узбекистан, г. Карши, e-mail: *muhauxoxon@bk.ru*

*Lipskya insignis* (Lipsky) Nevski является эндемиком юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Целью наших исследований была оценка текущего состояния некоторых ценопопуляций *L. insignis*. Для этого нами измерялись и сравнивались морфометрические показатели надземной части растений и проводилась оценка жизненности особей или виталитета. Оценка виталитета основывалась на трёхмерном ранжировании, а именно, на высоте надземной части, ширине и длине самого большого прикорневого листа. В результате обработки полученных данных с помощью статистических формул [1, 2] растения были разделены на 3 категории: высшего (а), промежуточного (b) и низшего (с) виталитета [3]. Замеры и оценка проводились в 3-подфазе генеративной фазы вегетации (одновременное наличие спелых и неспелых плодов).

Виталитет особей определяли по формуле, предложенной А.Р. Ишбирдином и М.М. Ишмуратовой [4]:

$$IVC = \frac{\sum_{i=1}^N x_i / \bar{x}_i}{N}$$

где:  $x_i$  – значение признака для особи;  
 $\bar{x}_i$  – среднее значение признака для всех сравниваемых популяций;  
 $N$  – число признаков.

Индекс виталитета ценопопуляций рассчитывался по формуле:

$$Q = \frac{a + b}{2}$$

где:  $a$  – доля растений с высшим виталитетом;  
 $b$  – доля растений с промежуточным виталитетом.

Для процветающих ценопопуляций характерно соотношение  $Q > c$ , для равновесных  $Q = c$ , а для депрессивных  $Q < c$ , где  $c$  – доля растений с низшим виталитетом [3].

ЦП №1 расположена на южном макросклоне (N=38.334521", E=66.708586", 1200 м над ур. м.) разнотравно-злаково-фломисовой ассоциации. ЦП №2 расположена на юго-западном микросклоне (N=38.272456", E=66.629272", 1050 м над ур. м.) разнотравно-фломоидесеволипскиеовой ассоциации. ЦП №3 расположена на восточном микросклоне (N=38.399060", E=66.675521", 1210 м над ур. м.) разнотравно-тригонеллокатрановой ассоциации.

Виталитет особей для ЦП №1 оказался в пределах от 1.049 до 1.899, для ЦП №2 от 0,605 до 1,068, а для ЦП №3 от 1,018 до 1,644. Также по результатам расчётов выяснили следующие значения:

для ЦП №1 –  $a=0.833$ ;  $b=0.133$ ;  $c=0.033$ ,  $Q=0,483 > c$ ;

для ЦП №2 –  $a=0.000$ ;  $b=0.000$ ;  $c=1.000$ ,  $Q=0,000 < c$ ;

для ЦП №3 –  $a=0.500$ ;  $b=0.267$ ;  $c=0.233$ ,  $Q=0,383 > c$ ;

Из этих данных видно, что ЦП №1 и ЦП №3 являются процветающими, а ЦП №2 – депрессивная.

### Литература

1. Плохинский Н.А. Биометрия. М. 1970. 369 с.
2. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М. 1984. 424 с.
3. Злобин Ю.А. Популяционная экология растений. Сумы. 2009. С. 137.
4. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. О некоторых новых подходах, методах и результатах мониторинговых исследований объектов охраны растительного мира // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». Ижевск, 2009. С. 59-72.

## **ИТОГИ ИСПЫТАНИЯ НЕКОТОРЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ MYZUS PERSICAE SULZER, ПОВРЕЖДАЮЩЕЙ TILIA EUROPAEA L. И TILIA CORDATA MILL. НА ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БЕЛГОРОДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

*Великих Д.В., Шевченко С.М.*

Научно-образовательный центр «Ботанический сад» Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород, Россия, velikih@bsu.edu.ru

Защита цветочных и декоративных растений от болезней и вредителей является неотъемлемой частью возделывания различных культур. В настоящее время защита растений рассматривается как проблема, имеющая важное значение.

Основным способом борьбы с вредителями и болезнями остается химический. Используемые для этого препараты – пестициды – могут накапливаться в продуктах растительного и животного происхождения. Так же к пестицидам у вредителей и возбудителей болезней вырабатывается устойчивость.

Значение защиты цветочных и декоративных растений с каждым годом увеличивается за счет роста новых площадей зеленых насаждений и зеленых зон городов. Защита декоративных растений в ботанических садах и парках имеет много особенностей и отличается от сельского и лесного хозяйства.

Целью данной работы явилось оценка эффективности инсектицидов для защиты липы от тли.

Исследования проведены в 2021 г. в ботаническом саду Белгородского Государственного Университета, расположенного в лесостепной зоне юго-запада черноземной зоны. Опыты были заложены на двух видах липы: европейской и мелколистной в четырехкратной повторности. Растения были обработаны растворами инсектицидов актара (ВДГ 250 г/кг тиаметоксама), децис профи (ВДГ 250 г/л дельтаметрина), фитоверм (КЭ, 2 г/л аверсектина С) в концентрациях, рекомендованных к препаратам (актара 2 г на 10 л воды, децис профи 8 г на 10 л воды, фитоверм 8 мл на 1 л воды). В контрольном варианте растения были без обработки. Эффективность препаратов оценивали по поврежденности липы по пятибальной шестиступенчатой шкале (табл. 1) через 10-14 дней после обработки.

**Таблица 1. Шкала повреждаемости липы тлей**

Балл	Градация признака	Поврежденность
0	Без повреждений	Не повреждены вредителем
1	Очень слабая	В виде единичных следов
2	Слабая	Повреждено до 25% поверхности
3	Средняя	Повреждено 25-50% поверхности
4	Сильная	Повреждено 50-75% поверхности
5	Очень сильная	Повреждено больше 75% поверхности

Основным повреждением листьев липы являлось сахаристое выделение на листьях. Вредитель, наносящий вред с данными признаками – оранжерейная тля (*Myzus persicae*). Признаки повреждений наблюдались в конце мая – начале июня.

**Таблица 2. Повреждаемость липы после обработок**

Вариант	Повреждаемость растений (среднее), балл	
	Вид	
	Липа европейская	Липа мелколиственная
Контроль	2,5	2,2
Актара	0,6	0,5
Децис профи	1,0	1,0
Фитоверм	1,2	1,3

После обработки инсектицидами у всех растений липы в опыте была обнаружена разница в степени повреждения растений тлей – меньше повреждений отмечено в вариантах с обработкой инсектицидами. В контрольном варианте показатели повреждений были выше на 1-1,3 балла. Они увеличивались в дальнейшем во время вегетации и достигли двух баллов.

Все использованные в опыте инсектицидные препараты проявили высокую эффективность – отмечалось незначительное повреждение тлей растений.

**Заключение.**

Выбранные для опыта виды растений оказались средневосприимчивыми к *Muzus persicae*. Отмечена средняя повреждаемость растений. Все испытанные инсектициды (актара, децис профи, фитоверм) оказались высокоэффективны для защиты липы от вредителя. Несмотря на обработку растений инсектицидами обнаружено незначительное повреждение двух видов липы.

*Исследование выполнено на базе УНУ Ботанический сад Белгородского государственного национального исследовательского университета (<https://ckp-rf.ru/usu/200997/>).*

#### **Литература**

1. Богачева И.А., Замшина Г.А., Николаева Н.В. Насекомые-филлофаги: реальные и потенциальные вредители зеленых насаждений // Материалы международной конференции, Санкт-Петербург. 2013. 136 с.
2. Шапиро И.Д., Вилкова Н.А., Слепян Э.И. Иммунитет растений к вредителям и болезням. Л.: Агропромиздат. 1986. 287 с.

### **ВИДОВОЙ СОСТАВ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ ФГБУ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАПОВЕДНИК «БЕЛОГОРЬЕ»**

*Гладкова А.Ю.*

ФГБУ «Государственный заповедник «Белогорье», пер. Монастырский, д. 3, пгт. Борисовка, Белгородская область, 309342, Россия. E-mail: [nastya@iteraciya.ru](mailto:nastya@iteraciya.ru)

ФГБУ «Государственный заповедник «Белогорье» создан в 1999г. на базе существовавшего с 1924г. заповедника «Лес на Ворскле» (Борисовский район Белгородской области). На данный момент заповедник состоит из пяти участков (кластеров): в Борисовском районе – «Лес на Ворскле» и «Острасьевы яры», в Губкинском районе – «Ямская степь» и «Лысые горы», в Новооскольском районе – «Стенки-Изгорья».

Несмотря на то, что заповедник «Белогорье» – один из самых маленьких заповедников в России, видовой состав и экологические особенности пресмыкающихся, обитающих на его территории, малоизучен и представлен отрывочными сведениями. В разные годы отдельными видами рептилий интересовался ряд герпетологов (Елисеева В.И., Котенко Т.И., Лада Г.А., Зиненко А.И.), но не было данных видового состава каждого участка и изменений в нем с течением времени. Так, работы по выявлению видового

состава рептилий были проведены в 2003 году для участков «Острасьевы яры» и «Стенки-Изгорья», что отражено в «Летописи природы» за указанный год [1].

В таблице, приведенной ниже, отмечены виды рептилий, фиксация встреч с которыми произведена за 2020-2022 гг. на всех участках заповедника.

**Таблица 1. Герпетофауна заповедника по участкам**

Виды	Участки				
	«Лес на Ворскле»	«Ямская степь»	«Лысье горы»	«Стенки-Изгорья»	«Острасьевы яры»
<b>Squamata</b>					
Lacerta agilis (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+
Anguis fragilis (Linnaeus, 1758)	+	+			
Natrix natrix (Linnaeus, 1758)	+	+		+	+
Coronella austriaca (Laurenti, 1768)	+	+		+	
Vipera renardi (Christoph, 1861)		+			
Vipera nikolskii (Vedmederja, Grubant and Rudayeva, 1986)				+	
<b>Testudines</b>					
Emys orbicularis (Linnaeus, 1758)	+				

Медянка обыкновенная (*Coronella austriaca*), восточная степная гадюка (*Vipera renardi*) и гадюка Никольского (*Vipera nikolskii*) являются охраняемыми видами и занесены в Красную книгу Белгородской области [2].

На исследуемых участках не обнаружена, но может встречаться живородящая ящерица (*Zootoca vivipara*). Вид также внесен в Красную книгу Белгородской области. Последние сведения об ее обнаружении датируются 2014 г. для «Леса на Ворскле» [3] и 1967г. для «Ямской степи» [4]. С 70-х годов прошлого столетия по соседству с участком «Ямская степь» основаны и действуют предприятия по добыче и обогащению железной руды (ЛГОК, СГОК), что привело к уничтожению биотопов, пригодных для обитания живородящей ящерицы. Для того, чтобы с уверенностью судить об исчезновении живородящей ящерицы с участка «Лес на Ворскле» необходимо провести дополнительные наблюдения.

Следует отметить, что европейская болотная черепаха (*Emys orbicularis*) на участке «Лес на Ворскле» отмечена в охранной зоне заповедника.

### Литература

1. Большаков С.Ю., Вакуленко А.Г., Волобуев С.В. // НИУ «БелГУ». Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, лишайники, грибы и животные. 2019. С. 68.
2. Лада Г.А., Шаповалов А.С., Ковальская Ю.М. // Летопись природы ФГБУ «Государственный заповедник «Белогорье». 2003. С. 125, 133.
3. Гончаров А.Г., Лада Г.А. // Вестник ТГУ. Проблемы охраны ящериц Центрального Черноземья. 2017. Т. 22. Вып. 5. С. 871-874.

4. Елисеева В.И. // Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника имени проф. В.В. Алехина. Фауна низших наземных позвоночных Центрально-Черноземного заповедника. 1967. Вып. 10. С. 83–87.

## МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИРИСА БЕЗЛИСТНОГО

*Глубшева Т.Н., Абросимова Е.П., Прибыльнова А.С.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, e-mail: 1304329@bsu.edu.ru

Ирис (*Iris*) – род многолетних дикорастущих корневищных растений семейства Ирисовые, или Касатиковые (*Iridaceae*) [1].

Корневая система ирисов представлена корневищем и располагается в верхнем пахотном слое. Стебли могут быть простыми или ветвистыми, одиночными или собранными пучками. Листья – простые, плоские, мечевидные, собранные большей частью у основания стебля. Цветоносные побеги простые или ветвящиеся, с несколькими листьями. Цветки одиночные или собраны в соцветия. Околоцветник простой, разнообразной окраски. Основания лепестков срастаются в трубку, внутри которой находится нектар. Время цветения, в зависимости от вида и погодных условий, приходится на май-июль [4].

Распространены повсеместно. Наибольшее количество видов приходится на страны Средиземноморья, Юго-Западную и Среднюю Азию. Представители рода произрастают и в Белгородской области, а некоторые из них занесены в Красную книгу [3].

Детального изучения видов рода Ирис (*Iris*) на территории Белгородской области не проводилось, отсюда цель нашего исследования – изучение морфо-биологических особенностей ириса безлистного (*Iris aphylla* L.).

Данный вид занесен в Красную книгу Белгородской области – категория и статус: V / 5 (VU) – уязвимый вид. Был отмечен во всех районах, известно более 60 местонахождений. На территории области в основном встречается в луговых степях и по лугово-степным склонам балок [2].

Для изучения особенностей *Iris aphylla* L. отбирались визуально здоровые образцы, с высокой силой роста, не имеющие поражений болезнями или вредителями. В ходе исследования все наблюдения, измерения и подсчеты проводились на 8 растениях. Замеры осуществлялись по следующим признакам:

- 1) высота растения;
- 2) количество, длина и ширина листьев;
- 3) количество, длина и ширина цветоносов;
- 4) количество, длина и ширина цветков (бутонов);
- 5) форма и окраска цветка;
- 6) длина и ширина корневища;
- 7) время цветения.

Ирис безлистный (*Iris aphylla* L.) – это травянистое растение с укороченным ползучим корневищем длиной 3-10 см и шириной 1,2-2 см. Стебли прямостоячие, ветвистые у основания, голые, высотой 12-50 см, с 1-4 одиночными цветками на концах веточек. Листья гладкие, располагаются по длине стебля или у основания в прикорневой розетке. Прикорневые листья широкие, линейно-мечевидной формы, длиной 2,5-3,5 см и 1,5-2,5 см шириной. Листочки обертки в числе 2, продолговатые, вздутые, травянистые. Цветки простые, крупные, почти сидячие, диаметром 6-7 см. Околоцветники в основном фиолетовые, наружные и внутренние доли однотонные. Плод сухой, представлен продолговатой трехгранной коробочкой длиной 3-5 см, суженной к концам. Цветет в мае-июне, плодоносит в июле.

*Iris aphylla* L. произрастает на северной границе ареала, а значит, семенное размножение имеет большое значение для сохранения внутривидового разнообразия, что обеспечит устойчивость популяциям. Для изучения семенной продуктивности нами были отобраны 50 штук семян. После этого с использованием бинокля осуществлялись замеры длины и ширины каждого семени. В ходе проделанной работы мы получили следующие данные по морфологическим особенностям семян: длина –  $1,90 \pm 0,39$  см., ширина –  $1,12 \pm 0,22$  см., цвет коричневый, поверхность голая, шероховатая, форма семян – округло-овальная.

Таким образом, в ходе исследования были изучены основные морфобиологические особенности ириса безлистного (*Iris aphylla* L.), произрастающего на территории Белгородской области, которого можно рекомендовать использовать как декоративное растение.

#### Литература

1. Алексеева Н.Б. Иридариум ботанического сада института им. В.Л. Комарова РАН. СПб.: изд-во «Анатолия», 2009. 144 с.
2. Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, лишайники, грибы и животные. – 2-е официальное издание / общ.науч. ред. Ю.А. Присный. Белгород: НИУ «БелГУ», 2019. 668 с.
3. Плантариум URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/20689.html>.
4. Растительный мир Белгородской области / Чернявских В.И., Дегтярь О.В., Дегтярь А.В., Думачева Е.В. Белгород, 2015.

### МЕСТООБИТАНИЯ ВИДОВ ТЮЛЬПАНОВ В КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

*Глубшева Т.Н.<sup>1</sup>, Кузубоев Х.Н.<sup>2</sup>, Тоштемуров Ж.Г.<sup>2</sup>*

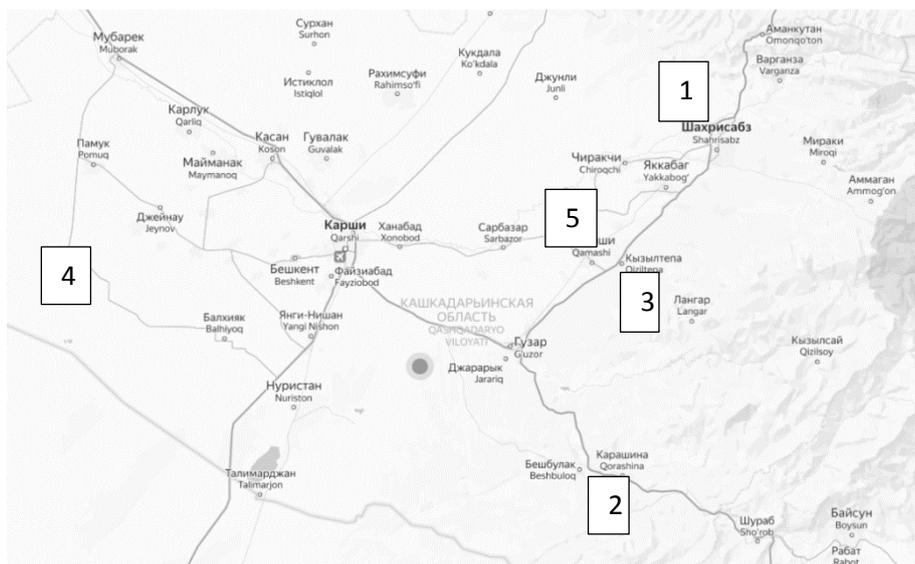
1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, [glubsheva@bsu.edu.ru](mailto:glubsheva@bsu.edu.ru)

2 – Научно-исследовательский институт земледелия в южных районах, Узбекистан, Карши, [toshtemirovgorabek8@gmail.com](mailto:toshtemirovgorabek8@gmail.com)

Средняя Азия считается очагом формирования рода *Tulipa* L., поскольку там встречается 63 вида [1], которые составляют 60% от всех видов рода. Кроме того, для региона характерно много эндемиков. 34 вида известны в

Узбекистане [2]. Для Кашкадарьинской области указывается 8 видов [3], из которых пять в связи с климатическими колебаниями, усилением антропогенного воздействия занесены в Красную книгу Узбекистана. Выявление мест обитания, мониторинг численности и плотности особей в локальных популяциях, а также более детальное изучение состояния растений в популяциях позволит сохранить и оптимально использовать виды.

В ходе маршрутных исследований 2021-2022 годов были выявлены пять локальных популяций тюльпанов на территории Кашкадарьинской области (рис).



**Рис.1.** Расположение локальных популяций тюльпанов в Кашкадарьинской области.

- 1 – тюльпан Королькова кишлак Ташбулак Шахрисабзский район,  
 2 – тюльпан Михеля в окрестности кишлака Тагайтемир Дехканабадского района,  
 3 – тюльпан родственный в окрестности посёлка Лангар Камашинского района,  
 4 – тюльпан согдийский в Каршинской степи, 5 – тюльпан родственный, балка в окрестности кишлака Татаркишлак Яккабагского района

Популяция тюльпана Королькова (*Tulipa korolkowii* Regel) выявлена в окрестности кишлака Ташбулак Шахрисабзский район. Характерными признаками растения является небольшая высота 12-20 см. Листья на стебле располагаются сближено у поверхности почвы. Лист длиной 9-25 см, ремневидный, сизо-зеленый, голый. Цветок одиночный, ярко красный, дно черное, тычиночные нити и пыльники желтые. Высота бокала 2-4 см. Наблюдение за популяцией проведено 02.04.2022.

Локальная популяция тюльпана Михеля (*Tulipa micheliana* Noog) была описана в окрестности кишлака Токай-Темир Дехканабадского района. Растения высотой 15-35 см. На побеге 4 сизо-зеленых листа с фиолетовыми полосами, расставленные. Цветок одиночный, высотой 4-5,5 см. Листочки околоцветника красные. Желтое основание каждого листочка в центре имеет черное пятно, которое проступают на внешнюю сторону. Высота бокала от 3 до 8 см. Тычинки короче околоцветника, пыльники и тычиночные нити черные. Популяция изучена 11.04.2021.

Тюльпан родственный был изучен для двух популяций. Одна в окрестности посёлка Лангар в горах Камашинского района. Другая не далеко от Татаркишлак Яккабагского района. В первой популяции растения около 20-25 см высотой. На побеге 3 немного опушенных листа. Одиночные цветки красные. Листочки околоцветника имеют у основания черное пятно с желтым окаймлением, формирующим отличное дно. Бокал высотой 3,5-4,5 см. Тычинки короткие, черные. Цветение выявлено 05.04.2021. Вторая популяция включала в себя более высокие растения высотой 25-29 см. Цветок красный с черным круглым дном без желтого окаймления высотой 4-5 см. Растения описаны 17.04.2021.

Популяция тюльпана согдийского (*Tulipa sogdiana* Bunge) выявлена на останцевых возвышенностях пустыни Казылкумы к востоку солончака Сичанкуйи. Растения низкорослые, длиной 16,5-22,5 см. Два узких, серо-зеленых листа расположены у самой почвы. Листья сизо-зеленые, желобчатые. Цветок одиночный, белый с розово-фиолетовым размытием по краям, высотой 1,5-2,5 см. Дно ярко желтое, крупное. Тычинки желтые. Популяция изучена в 19.04.2021.

#### Литература

1. Введенский А.И., Ковалевская С.С. *Tulipa L.* – Тюльпан // Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: ФАН, 1971. – Т. 2. – С. 94–109.
2. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Попов В.А. Ботанико-географическое районирование Узбекистана. Бот. журн. 2016.. 101(10): 1105–1132.
3. Кадастр флоры Узбекистана Кашкадарьинская область. Тожибаев К. Ш., Бешко Н. Ю., Шомуродов Х. Ф., Кодиров У. Х., Тургинов О. Т., Шарипова В. К. – Ташкент: Издательство «Фан» АН РУз., 2019. – 256 с.

### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ HYACINTHELLA LEUCOPHAEA (K.KOCH) SCHUR. В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Глубшева Т.Н., Тенишева А.А.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, 1319071@bsu.edu.ru

Изучен краснокнижный вид *Hyacinthella leucophaea* (K.Koch) Schur на территории Белгородской области. Проведена оценка морфометрических показателей данного вида в естественных условиях обитания.

*Ключевые слова:* гиацинтик, луковица, морфометрические показатели, Красная книга.

Род *Hyacinthella* относится к порядку Спаржецветные (*Asparagales*) семейству Гиацинтовые (*Hyacinthaceae*) [5]. В России он встречается на юге и юго-востоке европейской части. Северная граница распространения вида проходит на широте Липецкой области.

*Hyacinthella leucophaea* (K.Koch) Schur. – редкое растение, занесенное в Красные книги Белгородской (2005, 2019), Волгоградской (1992, 2006, 2016),

Воронежской (2011, 2018), Курской (2002, 2005, 2017), Липецкой (2005, 2014), Ростовской областей (2010, 2014), г. Севастополь (2016) [3]. Вместе с тем высокая декоративность, ранние сроки цветения, приспособленность к местным условиям создает перспективы использования вида для цветоводства и зеленого строительства региона. Кроме того, использование в культуре редкого вида имеет больше шансов для его сохранения.

С этой целью были изучены морфологические особенности краснокнижного вида *Hyacinthella leucophaea* (K.Koch) Schur., в естественных условиях обитания в Белгородской области.

Замеры проводились в окрестности с. Никольское (25.04.2022) Белгородского района Белгородской области на 20 взрослых генеративных особях (таб. 1). Морфология и сезонный ритм изучались по общепринятой методике [1].

Статистическая обработка данных позволяет выявить уровень внутривидовой изменчивости. Большинство рассматриваемых признаков отличаются высоким уровнем вариабельности. Такие признаки как: длина стебля, высота соцветия, количество цветков в соцветии, ширина листа, высота луковицы, диаметр луковицы, заглубление луковицы – относятся к вегетативной сфере. Они являются более пластичными, то есть являются способом адаптации растения к нестабильной среде. Значительное отклонение размеров от нормы может снизить опыляемость и само семенное размножение, в результате чего вид потеряет экологическую устойчивость [2].

**Таблица 1.** Морфометрические показатели *Hyacinthella leucophaea* в естественных условиях (окрестности с. Никольское)

Признак	Единицы измерения	Среднее значение	lim	$\sigma$	Коэффициент вариации, %
Длина стебля	см	15,72±0,55	9-21,5	3,52	23%
Количество листьев	шт	2,02±0,08	2-4	0,52	26%
Количество цветков в соцветии	шт	16,59±0,69	11-28	0,71	28%
Количество соцветий	шт	1,18±0,06	1-2	0,38	33%
Длина листа	см	9,08±0,33	2,5-19	2,94	32%
Ширина листа	см	0,47±0,02	0,1-0,9	0,18	38%
Заглубление луковицы	см	6,51±0,32	3,5-11	1,94	30%
Высота соцветия	см	2,26±0,12	1,5-3,5	0,82	36%
Высота луковицы	см	1,85±0,05	1,5-3	0,29	16%
Диаметр луковицы	см	1,58±0,07	0,9-2,2	0,43	27%
Диаметр донца	см	0,63±0,03	0,2-0,9	1,19	29%

Таким образом, на данный момент актуальным является дальнейшее изучение анатомических морфологических и биологических особенностей

*Hyacinthella leucophaea* с целью сохранения вида на территории Белгородской и смежных областей, а так же возможного дальнейшего его внедрения в культуру как декоративного вида.

### Литература

1. Агеева С.Е., Круглова Л.Н., Буганова А. В. Сохранение биоразнообразия редких и исчезающих растений в Волгоградском региональном ботаническом саду // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. Калининград. С. 103-109.
2. Борисова М. А., Маракаев О. А. Редкие виды растений: практика исследований в природе: учебно-методическое пособие / Ярослав. гос. ун-т. Ярославль, 2015. С. 13-40.
3. 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. 138 с.
4. Курдюкова О.Н. Семенная продуктивность и всхожесть семян раннецветущих растений // Бюллетень Государственного Никитского Ботанического сада. ГИБС, 2020. Вып. 136. С. 55-60.
5. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 635 с.

## ВОВЛЕЧЕННОСТЬ МЕЖЛОКУСНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕНОВ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ В ФОРМИРОВАНИЕ ЭНДОМЕТРИОЗА

*Головченко И.О., Чурносов М.И.*

ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, [ilyagolovchenko1@yandex.ru](mailto:ilyagolovchenko1@yandex.ru)

Эндометриоз является гинекологическим заболеванием, которое характеризуется ростом эндометриоподобных тканей как внутри, так и снаружи полости малого таза [1]. Данное заболевание диагностируется примерно у 10% всех женщин репродуктивного возраста [2]. Согласно данным литературы, эндометриоз имеет мультифакторную природу происхождения с выраженным генетическим компонентом [3, 4, 5]. Кроме того, в патогенезе эндометриоза значимая роль принадлежит половым гормонам [6].

Цель нашей работы – изучить вовлеченность межлокусных взаимодействий полиморфных локусов rs11031002 *FSHB*, rs117585797 *ANO2*, rs11031005 *FSHB* и rs34670419 *ZKSCAN5* генов половых гормонов в формирование эндометриоза у женщин Центрального Черноземья России.

Материал и методы. Группа исследования включала 1368 женщин: 395 пациенток с эндометриозом и 973 индивидуума контроля. У всех женщин была взята венозная кровь из локтевой вены (объем 6 мл), которая являлась материалом для исследования. С помощью метода фенольно-хлороформной экстракции выполнено выделение геномной ДНК из периферической крови. Проведено генотипирование 4 молекулярно-генетических маркеров rs11031002 *FSHB*, rs117585797 *ANO2*, rs11031005 *FSHB* и rs34670419 *ZKSCAN5* генов половых гормонов.

Исследование анализируемых полиморфных локусов осуществлялось на амплификаторе CFX96 методом ПЦР (применялись соответствующие праймеры и зонды). Анализ межгенных взаимодействий проводился с использованием программы MB-MDR.

Результаты. Распределение частот генотипов по 4 изучаемым полиморфным локусам соответствует равновесию Харди-Вайнберга ( $p > 0,05$ ). Нами выявлена четырехлокусная модель взаимодействия генов половых гормонов rs11031002 (*FSHB*) x rs117585797 (*ANO2*) x rs11031005 (*FSHB*) x rs34670419 (*ZKSCAN5*) ассоциированная с формированием эндометриоза ( $p_{perm} < 0,001$ ). Далее установлены комбинации генотипов полиморфных локусов половых гормонов с эндометриозом в рамках данного межгенного взаимодействия. Так, сочетание генотипов rs11031002 ТТ (*FSHB*) x rs117585797 СС (*ANO2*) x rs11031005 ТТ (*FSHB*) x rs34670419 GG (*ZKSCAN5*) повышает риск формирования эндометриоза ( $\beta = 0,56$ ,  $p = 0,00005$ ), а протективную направленность демонстрируют такие комбинации генотипов, как: rs11031002 ТА (*FSHB*) x rs117585797 СС (*ANO2*) x rs11031005 ТТ (*FSHB*) x rs34670419 GG (*ZKSCAN5*) ( $\beta = -2,49$ ,  $p = 0,000006$ ) и rs11031002 ТТ (*FSHB*) x rs117585797 СС (*ANO2*) x rs11031005 ТС (*FSHB*) x rs34670419 GG (*ZKSCAN5*) ( $\beta = -2,18$ ,  $p = 0,0007$ ).

Выводы. Таким образом, в результате проведенного исследования установлена высоко статистически значимая модель межлокусного взаимодействия – rs11031002 ТТ (*FSHB*) x rs117585797 СС (*ANO2*) x rs11031005 ТТ (*FSHB*) x rs34670419 GG (*ZKSCAN5*) ( $p_{perm} < 0,001$ ), вовлеченная в формирование эндометриоза у женщин Центрального Черноземья России.

#### Литература

1. Адамян Л.В., Арсланян К.Н., Логинова О.Н., Манукян Л.М, Харченко Э.И. Иммунологические аспекты эндометриоза: обзор литературы // Лечащий врач. 2020. №4. С. 37-47.
2. Della Corte L., Di Filippo C., Gabrielli O. The Burden of Endometriosis on Women's Lifespan: A Narrative Overview on Quality of Life and Psychosocial Wellbeing // Int J Environ Res Public Health. 2020. V. 17. № 13. P. 4683.
3. Пономаренко И.В., Полоников А.В., Верзилина И.Н., Чурносков М.И. Молекулярно-генетические детерминанты развития эндометриоза // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2019. Т.18. №1. С. 82–86.
4. Zubrzycka A., Zubrzycki M., Perdas E., Zubrzycka M. Genetic, Epigenetic, and Steroidogenic Modulation Mechanisms in Endometriosis // J Clin Med. 2020. V. 9. № 5. P. 1309.
5. Пономаренко И.В., Полоников А.В., Чурносков М.И. Молекулярные механизмы и факторы риска развития эндометриоза // Акушерство и гинекология. 2019. № 3. С. 26-31.
6. Головченко И.О., Пономаренко И.В., Чурносков М.И. Современные данные об этиопатогенезе и факторах риска развития эндометриоза // Российский вестник акушера-гинеколога. 2021. Т. 21. №5. С. 41-48.

## ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ ОСОБЕЙ КАБАНА ПОЛУВОЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ

*Горбачева А.А., Воробьева О.В.*

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

Среди копытных интересным объектом для управления популяцией является дикий кабан, так как данный вид представляет собой значительную часть трофической цепи смешанных лесов [1]. Кабан, действуя на почвенную

составляющую, регулирует всю структуру биоценоза в целом. При этом известно, что роющая деятельность кабана неравномерна по сезонам года, что тоже важно для структуры биоценоза, ее возобновления [2]. Кроме того, кабан является одним из основных объектов охоты. Данный вид является всеядным, однако, отмечено, что основу рациона составляет растительная пища [3]. В связи с большим разнообразием экологических условий существования кабана, отмечается практически повсеместное его распространение. Более того, дикий кабан отличается высокой плодовитостью по сравнению с другими дикими копытными. При неблагоприятных эпизоотических ситуациях существенной помощью в современных условиях становится разведение зверей в вольерных условиях [4].

Целью исследования являлось изучение динамики развития скелета и внутренних органов следующих поколений дикого кабана полувольного содержания.

Исследование проводилось в охотничьем хозяйстве ЗАО «Белая птица» Прохоровского района, куда были завезены несколько особей европейского кабана для содержания их в полувольном состоянии. Материалом послужили молодые живые животные и туши отстрелянных диких кабанов разного возраста из данного района, а также трупы павших диких особей группы сеголеток. Отстрел животных производился в период охоты на прикормочных площадках. При этом отличительной чертой кабанов полувольного содержания являлись клейма на одной из ушных раковин. В связи с менее проблематичным существованием животных, принадлежавших ЗАО «Белая птица», трупов подсвинков в данном охотхозяйстве за период проведения исследований не обнаружено, поэтому промеры снимались с живых объектов. Тогда как в дикой природе обнаружено несколько трупов поросят текущего года рождения. У трупов диких поросят, помимо общих промеров, после обработки черепов и конечностей, были взяты замеры длины отдельных костей черепа и конечностей.

Согласно проведенным исследованиям, был выявлен более быстрый рост и развитие скелета особей обоих полов, находящихся на полувольном содержании. Исключение составили самки группы сеголеток; у них средние показатели массы животных практически не отличались от таковых диких животных.

В пропорциях головы также имеются некоторые особенности. Так, средний показатель длины черепа у разновозрастных самцов и самок обеих групп содержания (дикое и полувольное) больше в группах свиней полувольного содержания. А средние показатели ширины головы у двухлетних и взрослых самцов значительно больше у диких представителей этих групп. Тогда как у самок тенденция, когда у полувольных животных показатели больше сохраняется. В группах сеголеток оба показателя, и длина головы, и ширина головы, больше в группах полувольного содержания.

В ходе изучения внутренних органов выявились следующие закономерности – в группах самцов – и двухлетних особей, и взрослых

животных – средняя масса почек несколько меньше у животных полувольного содержания, относительно таковой диких представителей данного вида.

По весу остальных органов такой закономерности не наблюдалось. Все органы животных из групп полувольного содержания по массе в среднем больше органов животных, изъятых из дикой популяции.

### Литература

1. Марков А.Д., Гольдин Е.Б. Управление популяциями охотничьих животных в юго-западном Крыму (на примере дикого кабана). В кн.: Системы контроля окружающей среды. Тезисы докладов Международной научно-технической конференции. (Севастополь, 24–27 октября 2016 г.). Севастополь: 2016. С.163.
2. Булахов В.Л., Пахомов А.Е., Пилипенко Е.Н. Влияние роющей деятельности кабана (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) на компоненты различных биогеоценозов// Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология, 2015. Т.13. С.16–26.
3. Антонец Н.В., Ярыш В.Л. Средообразующая деятельность диких копытных животных Карадагского природного заповедника. В кн.: 100 лет Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского. Сб. научных трудов ГБУ НОП РК «Карадагский природный заповедник», ФГБУН «Институт морских биологических исследований РАН». Симферополь: Изд-во Н.Орианда. 2015. С. 361–371.
3. Щекало М.В. Ресурсы дикого кабана (*Sus scrofa* L., 1758) в Белгородской области: ретроспектива и современное состояние. В кн.: Экологический мониторинг и биоразнообразие. Материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции (отв. ред. А.Ю. Левых). Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиала) ТюмГУ. 2018. С.153–156.
4. Остапчук А.В. 2017. Экологические аспекты разведения диких копытных животных в полувольных условиях в Пензенской области. В кн.: Экологические проблемы и здоровье населения. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Пенза 21–22 июня 2017 г.). Пенза: Изд-во Пензенский государственный аграрный университет. 2017. С. 41–45.

## ТИПОЛОГИЯ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕМОЛИМФЫ *THEREA OLEGRANDJEANI*

*Гребцова Е.А., Булгаков А.А.*

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

Отряд Blattodea на сегодняшний день представляет наибольший интерес в изучении иммунного ответа у насекомых, поскольку тараканы характеризуются большим разнообразием форменных элементов гемолимфы. Данное исследование посвящено типологии гемоцитарного состава имаго *Therea olegrandjeani*: было обнаружено и описано 6 клеточных типов: прогемоциты, плазмоциты, гранулоциты, сферулоциты, вермициты, коагулоциты. Были исследованы морфометрические показатели живых клеток в изотонических условиях. Осуществлено исследование таких параметров, как линейные размеры клеток, способность гемоцитов к формированию псевдоподий, форма и размеры ядра, положение ядра в клетке, наличие и размеры гранул. Определение размеров клеток и оценку визуальных параметров проводили с применением инвертированного оптического микроскопа Nikon Digital Eclipse Ti-E в режиме дифференциально-

интерференционного контраста с использованием системы фиксации изображения. Обработку полученных изображений осуществляли с помощью программного обеспечения ВидеоТест-Размер 5.0 (ООО «Микроскоп Сервис», г. Санкт-Петербург).

Прогемоциты (рис. 1А) – клетки, характеризующиеся наименьшими размерами. Диаметр ( $d$ ) клетки составляет  $6,33 \pm 0,57 \mu\text{m}$ . Ядро крупное ( $d=3,56 \pm 0,86 \mu\text{m}$ ), цитоплазма занимает пристеночное положение. Данные клетки представляют собой предшественников остальных гемоцитов [1; 2].

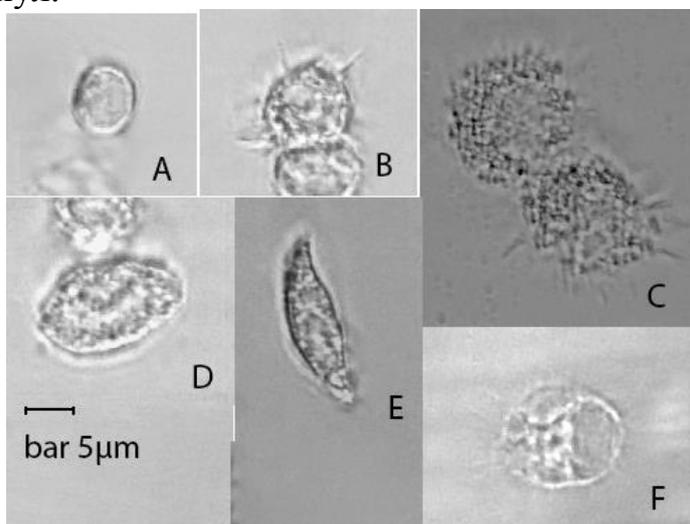
Плазмоциты (рис. 1В)– округлые клетки ( $d=7,03 \pm 0,72 \mu\text{m}$ ), способные к активному формированию псевдоподий. Очень быстро (в течение 10 минут) распластываются на подложке. Цитоплазма отличается небольшим содержанием включений и лизосом, ядро хорошо идентифицируется только при окрашивании. В нативных клетках редко заметно. В организме насекомых плазмоциты выполняют фагоцитарную функцию [3].

Гранулоциты (рис. 1С) – крупные ( $d=14,84 \pm 2,02 \mu\text{m}$ ) округлые клетки с большим количеством цитоплазматических включений, гранул, которые могут маскировать крупное ядро. Также как и плазмоциты, способны к фагоцитозу благодаря способности образовывать ветвящиеся псевдоподии. В отличие от предыдущего клеточного типа гранулоциты распластываются дольше (около 20 минут).

Сферулоциты (рис. 1D)– клетки овальной или веретеновидной формы. Размер по длинной оси составляет  $12,90 \pm 2,05 \mu\text{m}$ , по короткой оси  $8,32 \pm 0,76 \mu\text{m}$ . Цитоплазма полностью заполнена сферическими включениями диаметром  $0,52 \pm 0,08 \mu\text{m}$ . Данные гранулы окружают, но не маскируют бобовидное ядро.

Вермициты (рис. 1Е) – клетки вытянутой веретеновидной формы, размер по длинной оси  $12,32 \pm 1,34 \mu\text{m}$ , по короткой оси  $5,21 \pm 0,62 \mu\text{m}$ . Цитоплазма зернистая, ядро хорошо заметно в нативных препаратах.

Коагулоциты (рис. 1F) – круглые клетки ( $d=12,66 \pm 0,74 \mu\text{m}$ ) с большим ядром ( $d=6,27 \pm 0,36 \mu\text{m}$ ). Цитоплазма клеток не содержит каких-либо включений и гранул.



**Рис. 1.** Гемоцитарные типы *Theraea olegrandjeani*. А-прогемоцит, В-плазмоцит, С-гранулоциты, D-сферулоцит, Е-вермицит, F-коагулоцит

Типология и описание форменных элементов гемолимфы *T. olegrandjeani* впервые представлена в данном исследовании. Работа с нативными клетками позволила описать прижизненные особенности гемоцитов максимально точно.

#### Литература

1. Gupta, A.P. Cellular Elements in the Hemolymph / A.P. Gupta // In: Comprehensive Insect Physiology Biochemistry Pharmacology. – New York: Pergamon Press, 1985a. – P. 400-451.
2. Brehelin, M. A comparative ultrastructural study of blood cells from nine insect orders / M. Brehelin, D. Zachary, J.A. Hoffmann // Cell Tissue Res. – 1978. – Vol. 195. – P. 45-57.
3. Lavine, M.D. Insect hemocytes and their role in immunity / M.D. Lavine, M.R. Strand // Insect. Biochem. Mol. Biol. – 2002. – Vol. 32. – P.1295-1309.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ УНИВЕРСИТЕТОВ В ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 43.03.02 «ТУРИЗМ»)**

*Гречитаева М.В., Бердюгина Т.А.*

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

Актуальность исследования связана с определением возможности профориентации, нацеленной на пробуждение интереса к профессии менеджера в области туризма, на площадке естественнонаучного музея высшего учебного заведения.

Целью работы является разработка и апробация способа использования естественнонаучной коллекции университета в профориентационной деятельности (на примере направления подготовки 43.03.02 «Туризм»).

В исследовании приняли участие 30 человек, обучающихся в 10 классе одной из школ г. Белгород. В ходе констатирующего эксперимента проводилось тестирование школьников с использованием интернет-площадки psytests.org. С помощью многоуровневого личностного опросника «Адаптивность» А. Г. Маклакова, С. В. Чермянина диагностировали адаптивность испытуемых для решения задач профессионального консультирования по следующим параметрам: адаптивные способности, нервно-психическая устойчивость, моральная нормативность.

В ходе интерпретации полученных результатов было выделено 6 человек, проявивших высокий уровень адаптивных способностей (5-10 стенов). Содержательная интерпретация данных теста так характеризует этих испытуемых: группы высокой и нормальной адаптации; лица этих групп достаточно легко адаптируются к новым условиям деятельности, быстро входят в новый коллектив, достаточно легко и адекватно ориентируются в ситуации, быстро вырабатывают стратегию своего поведения; как правило, не конфликтны, обладают высокой эмоциональной устойчивостью.

Формирующий эксперимент состоял в организации конкурса WorldSkills на базе ЭВЦ «Природа Белогорья» по компетенции R58 RU Организация экскурсионных услуг (Excursion and Sightseeing Services) для юниоров (16 и

младше лет). Участниками конкурса стали 6 человек с высоким уровнем адаптивных способностей.

Для оценки результативности формирующего эксперимента по завершении конкурса «Организация экскурсионных услуг» для возрастной категории 14-16 лет была применена методика Р.В. Овчаровой «Мотивы выбора профессии», позволившая определить ведущий тип мотивации при выборе профессии менеджера в области туризма.

Установлено, что участники конкурса WorldSkills демонстрируют преобладание внутренних индивидуальных, внутренних социально значимых и внешних положительных мотивов при обдумывании перспектив своей профессиональной занятости в качестве менеджера в области туризма. Контрольная группа в малой степени видит внутренние мотивы, но отмечает внешние положительные стороны указанной профессии. Отмеченную разницу в мотивации можно отнести на счет личного опыта, приобретенного участниками конкурса «Организация экскурсионных услуг» в рамках программы WorldSkills.

Результаты исследования внедрены в практику профориентационной работы в ЭВЦ «Природа Белогорья» НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 43.03.02 «Туризм».

#### **Литература**

1. Березутская А. Ю. Современный музей и его роль в культурном развитии студенческой молодежи [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2020. № 26.1 (316.1). С. 52–54. URL: <https://moluch.ru/archive/316/72284/> (дата обращения: 10.03.2022).

### **ПЫЛЬЦЕВАЯ АЛЛЕРГИЯ В ГОРОДЕ САМАРКАНДЕ**

*Джумаева З.У., Хайдаров Х.К., Баратов Н.У.,  
Ташанов О., Мусурмонова М.И.*

Самаркандский государственный университет, г. Самарканд, Республика Узбекистан.  
haydarov@rambler.ru

Флористическая разнообразия, как составная часть экосистем города является компонентом среды обитания человека. Особую роль играет растительный покров в решении не только проблемы эстетической составляющей среды, но и в улучшении ее санитарно-гигиенического состояния. Декоративные растения обладают целым комплексом оздоровительных и защитных свойств: создают микроклимат, очищают атмосферный воздух от пыли, поглощают вредных газов, являются важным средством защиты селитебных территорий от шума, некоторые растения обладают фитонцидными свойствами, подавляя развитие болезнетворных микроорганизмов. Однако у растений города есть еще и отрицательная роль в сложении санитарно-гигиенической ситуации городских экосистем – в их составе есть аллергенные растения. Основной вклад при этом вносят используемые в озеленении ветроопыляемые виды декоративных древесных насаждений.

Аллергические болезни занимают лидирующую позицию в структуре заболеваемости во всем мире и характеризуются неуклонным ростом распространенности и нарастанием тяжести течения. Пыльцевая аллергия, как указывают некоторые исследователи – это массовое сезонное заболевание, вызываемое пылью различных растений, – занимает от 6 до 39% в структуре аллергической патологии. По данным эпидемиологических исследований, частота встречаемости поллиноза в Европе составляет около 20%, а в США пыльцевая аллергия занимает девятое место в структуре наиболее распространенных заболеваний [1,3]. На территории Российской Федерации частота встречаемости пыльцевой аллергии колеблется в пределах 10-20%, а в некоторых регионах она составляет до 80% от всех аллергических заболеваний [2,3].

Проблема изучения частоты встречаемости аллергических болезней, в частности поллиноза, и факторов, способствующих развитию аллергических заболеваний, актуальна и в Республике Узбекистана. Данные официальной статистики о частоте встречаемости пыльцевой аллергии на территории Республики Узбекистана основаны исключительно на обращаемости в аллергологические кабинеты и не отражают реальную картину заболеваемости. Особенно это касается для крупных индустриальных городов как Самарканд. Кроме того, принципиально важным является изучение климато-географических особенностей региона, которые в значительной мере определяют видовое разнообразие растений на её территории, а также сроки наступления, длительность и интенсивность опыления.

Подобные работы, посвященные изучению эпидемиологии пыльцевой аллергии и палинологии в Республике Узбекистана, ранее не проводились, что обуславливает актуальность настоящего исследования.

Цель исследования заключается – Провести сравнительный анализ периодов пыления и содержания пыльцы декоративных древесных растений г. Самарканда в сезоне 2020 и 2022гг. Для достижения данной цели были поставлены задачи: научиться определять и идентифицировать пыльцевые зерна древесных растений; определить сроки цветения и выявить наиболее распространенные ветроопыляемые растения, вызывающие клинические проявления поллиноза на территории города Самарканда.

Палинологическое исследование проводилось на базе кафедры Ботаники Самаркандского госуниверситета. Учитывались порядок, срок наступления, интенсивность и длительность пыления 20 наиболее распространенных в городе Самарканда ветроопыляемых растений. Согласно фенологическим наблюдениям за начало цветения у исследуемых растений принимался момент раскрытия пыльников и первых цветков. Массовым считалось цветение, когда оно охватывало не менее 50% цветков или соцветий растения. Единичные цветки на растениях, преобладание завязавшихся плодов над цветками принимали за прекращение пыления. Для оценки цветения использовалась шкала Каппера.

Впервые проведено палинологическое исследование и выявлены наиболее распространенные ветроопыляемые растения (сосна – *Pinus*, можжевельник – *Juniperus*, тополь – *Populus*, ива – *Salix*, ольха – *Alnus*, берёза – *Betula*, вяз –

*Ulmus*, ясень – *Fraxinus*, чинар – *Platanus*, – *Quercus*, клен – *Acer*) вызывающие клинические появления поллиноза на территории города Самарканда.

#### Литература

1. Вахнина О.А. Клинико-этиологическая характеристика пыльцевой аллергии среди коренного населения Республики Коми. Труды национальной конференции. «Аллергология и клиническая иммунология-практическому здравоохранению» / О.А. Вахнина, Р.С. Фассахов // Российский аллергологический журнал. – 2010. – №1, вып. 1. – С. 38.
2. Головки В.В. Экологические аспекты аэропалеонтологии. – Новосибирск, 2004. – 95 с.
3. Garsia-Mozo H., Dominguez-Vilches E., Galan C. Airborne allergenic pollen in natural areas: Hornachuelos Natural Park, Cordoba, southern Spain // Ann. Agric. Environ. Med. – 2007. – № 14. – P. 63-69.

### АПРОБАЦИЯ ГАЛОГЕНСОДЕРЖАЩЕГО АНТИСЕПТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

*Дорофеев А.Ф., Беляева С.Н.*

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Россия, п. Майский, Belysveta2@yandex.ru

Модернизация молочного скотоводства и требования основных документов, регламентирующих качество и безопасность сырого молока в настоящее время на территории РФ – ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 033/2013– предъявляет жесткие требования к нему: молоко в котором будут обнаружены остатки ветпрепаратов – переработке не подлежит [1, 2, 3].

Целью исследования является создание актуальных антисептических препаратов в условиях лаборатории по изучению инфекционных и инвазионных заболеваний и апробация ветеринарных препаратов на территории ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Задачей исследования является просветительская работа для апробации нанопрепарата в качестве антисептического средства в условиях интенсивного молочного скотоводства.

Современные требования производства не стоят на месте, поэтому ветеринарный врач в своей работе пользуется инновационными технологиями, с которыми мы ознакомились в АПХ «Зеленая Долина» в составе группы преподавателей Белгородского ГАУ, проходя стажировку по профессиональной программе «Инновационные технологии кормления, содержания и лечения сельскохозяйственных животных». Изучая работу автоматизированной системы доильного зала системы «Карусель» выяснили, что доение коров 3-х кратное, состоящее из ряда технологических операций: обмывании вымени, обработки антисептиком, протирание сосков чистой бумажной салфеткой, подключение доильного аппарата, а по завершении доения – обработка сосков вымени йодосодержащим препаратом. Особенно заинтересовала нас сфера применения антисептических препаратов, так как в Белгородском ГАУ разработан антисептический препарат в лаборатории по изучению инфекционных и инвазионных препаратов и апробации ветпрепаратов – Иодопротектин [4].

Известно, что применение галогенсодержащих средств на основе нанойода обеспечивает отсутствие выработки резистентности у микроорганизмов к этим препаратам, глубоко проникает в клетки тканей молочной железы и не вызывает при длительном применении присутствие детергентов как в молоке, так и в крови организма животного.

Доказано, что применение галогенсодержащих средств на основе нанойода обеспечивает отсутствие выработки резистентности у микроорганизмов к этим препаратам, глубоко проникает в клетки тканей молочной железы и не вызывает при длительном применении присутствие детергентов как в молоке, так и в крови организма животного [5].

В качестве антисептика «Йодпротектин» можно использовать для обработки дистального отдела конечностей при некробактериозе, копытной гнили; для санации сосков вымени, доильного оборудования, молокопроводов, а также для дезинфекции помещений в присутствии животных [4].

Только тесное взаимодействие науки и практики позволит добиться выдающихся результатов и будет полезно для дальнейшего развития превентивной ветеринарной медицины. Разработка данного проекта является актуальной, так как на сегодняшний день на территории Российской Федерации существует острая необходимость в производстве данных ветеринарных препаратов. В планы входит разработка аналогичных прототипов: действующим веществом при разработке данных средств будут наночастицы йода, серебра, цинка, которые не обладают детергирующими свойствами и к которым не вырабатывается резистентность у патогенных микроорганизмов.

Таким образом, современные биотехнологии производства базируются на органическом сельском хозяйстве, где главная роль отводится экологическим и безопасным препаратам.

### Литература

1. ТР ТС 033/2013 "О техническом регламенте Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" ". URL: –<http://www.rostest.ru/news/O%20безопасности%20молока%20и%20молочной%20продукции.pdf> (дата обращения: 18.01.2021).
2. Беляева С.Н. Биологическая безопасность молока – основа здоровья нации / С.Н. Беляева, Ю.Н. Литвинов // // Материалы национальной научно-производственной конференции «Актуальные вопросы современной ветеринарии», п. Майский, 1 декабря 2021 г. / ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2021. – 166 с. – С. 8-10.
3. Беляева С.Н. Профилактика субклинических маститов / С.Н. Беляева, Н.В. Явников, Н.П. Зуев //// Материалы национальной научно-производственной конференции «Актуальные вопросы современной ветеринарии», п. Майский, 1 декабря 2021 г. / ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2021. – 166 с. – С. 13-15.
4. Патент № 2490008 Российская Федерация, МПКА61К 9/08, А61К 33/18, А61L 2/16, А61L 9/00. Дезинфицирующее средство: № 2012121677/15; заявл. 25.05.12; опубл. 20.08.13 / Коваленко А.М., Дорофеев А.Ф. – заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина – 10 с.
5. Машковский М.Д. Лекарственные средства / М.Д. Машковский. В двух томах. Т. 2. – Харьков: Торгсинг, 1998. – С. 162-165, 403-404.

# ПРОБЛЕМЫ ГЕТЕРОХРОННОСТИ РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ В РАННЕМ ВОЗРАСТЕ (ДО 3 ЛЕТ)

*Евсюкова А.В.*

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

Актуальностью темы исследования является то, что человек, родившийся в определенном месте данной страны в семье, занимающей определенное положение в обществе, родители которого обладают тем или иным экономическим, политическим и правовым статусом, формируется в этих специально заданных условиях, определяющих исходный, начальный момент его жизненного пути. Формирование ребенка как личности происходит в зависимости не только от статуса семьи, который он застаёт сложившимся, но и от освоения его родителями с момента рождения ребенка новых для них семейных ролей. Духовная атмосфера семьи – относительное согласие или напряженность во взаимоотношениях, близость родителей к ребенку, общность стратегии и тактики воспитания – зависит в большей степени от этих социальных функций и ролей, чем от статуса семьи, ее положения в обществе.

Становление свойств личности протекает неравномерно и гетерохронно, соответственно последовательности усвоения ролей и смены позиций ребенка в обществе. Эта гетерохронность личностного формирования накладывается на гетерохронность созревания индивида и усиливает общий эффект разновременности основных состояний человека.

Становление человека как личности связано с относительно высоким уровнем нервно-психического развития, что является необходимым внутренним условием этого становления. Под влиянием социальной среды и воспитания складывается определенный тип отражения, ориентации в окружающей среде и регуляции движения у ребенка, вырабатывается сознание, т.е. самое общее свойство человека как субъекта познания.

Объектом исследования курсовой работы является гетерохронность. Предметом – особенности гетерохронности развития детей в раннем возрасте.

Целью работы является изучение проблемы гетерохронности развития детей в раннем возрасте (до 3 лет).

Исходя из цели, можно выделить следующие задачи:

- изучить непрерывность и неравномерность роста и развития;
- рассмотреть гетерохронность роста и развития;
- выделить особенности периода раннего возраста (до 3 лет);
- рассмотреть условия, необходимые для нормального роста и развития детей раннего возраста.

Онтогенез осуществляется в результате двух процессов: роста и развития. Эти процессы являются общебиологическими свойствами живой материи. Рост и развитие человека, начинающиеся с момента оплодотворения яйцеклетки и образования зиготы, представляют собой непрерывный

поступательный процесс, протекающий в течение всей жизни. Понятие о росте и развитии организмов – одно из фундаментальных понятий в биологии.

Взаимодействие между процессами роста и развития столь сложно, многообразно и непрерывно, что расчленение их в известной мере искусственно. Однако для облегчения изучения оно необходимо.

Под термином «рост» в настоящее время понимается увеличение длины, объема и массы тела детей и подростков, связанное с увеличением числа клеток и количества составляющих их органических молекул, т.е. количественные изменения. В одних органах и тканях, таких как кости, легкие, рост осуществляется в основном за счет увеличения числа клеток, в других (мышцы, нервная ткань) преобладают процессы увеличения размеров самих клеток. Количественной характеристикой роста служат данные размеров человеческого тела и его частей. В результате ростовых процессов с возрастом существенно меняются пропорции и строение тела, увеличивается объем и сила мышц, что приводит к формированию взрослого организма.

Процессы роста и развития протекают непрерывно и носят поступательный характер, но их темп имеет нелинейную зависимость от возраста. Они наиболее интенсивны в первые годы жизни. Рост и развитие отдельных органов и систем также происходят неравномерно. Например, формирование опорно-двигательного аппарата продолжается на протяжении всего этапа созревания, но наиболее интенсивно в первые годы жизни.

Следовательно, процессы роста и развития детей имеют поступательный, но неравномерный характер. Такое избирательное развитие необходимо именно в первые годы жизни, так как только при участии структур головного мозга происходит формирование условно-рефлекторной деятельности и приспособление организма к окружающей среде, что обеспечивает его выживание.

Научные исследования показали, что формирование двигательных навыков и развитие основных физических качеств (ловкости, быстроты, силы и выносливости) также происходит гетерохронно. Вначале ребенок осваивает ходьбу и другие двигательные акты, а затем – бег и другие необходимые для дальнейшей жизни двигательные действия.

Педагог должен строить свою работу с учетом избирательности развития отдельных органов и систем. В период развития речедвигательной функции ребенку необходимо речевое общение, а в период развития моторики – двигательная активность.

Эта особенность роста и развития является естественно-научной основой правильной организации учебно-воспитательного процесса. Очередность развития той или иной функциональной системы в онтогенезе должна учитываться при воспитании ребенка.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Золотарёва О.А., Погребняк Т.А.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, e-mail: oksana.zolotarewa2015@ya.ru

Считается, что идея о мозге как органе души принадлежит древнегреческому врачу Алкмеону из Кротоны (V-VI век до н.э.). Аналогичной позиции придерживался Гиппократ. Аристотель (384-322 до н.э.) вводит понятие «общее чувствилище». Известно, что во II веке н.э.

Гален (Римский врач – 129-201 гг н.э.) анатомируя мозг человека и животных, обнаружил связи головного и спинного мозга через нервные окончания со всеми органами тела. Желудочки мозга, которые были наполнены жидкостью наделялись особыми функциями.

Предполагалось, что по нервам как по трубочкам к органам подается жидкость. В зависимости от состава этой жидкости можно было говорить о функциональных возможностях самого органа и человека в целом. Не случайно еще Аристотель полагал наличие стимулирующего действия субстанции, которые передвигаются по нервам.

Жидкостная концепция объяснения поведения человека была далеко не единственной и не последней в череде попыток понять сущность духовного и душевного начал человека. В XVII–XVIII века были также ознаменованы стремлениями исследователей и практиков понять движущие силы внутреннего мира человека, но уже через законы механики.

Определенных успехов в этом отношении достигли И.Кеплер, И.Ньютон и Л.Гальвани. Глаз, например, представлялся как оптический прибор, а сокращение мышц объяснялось действием эфирной среды или же электрического тока в нервах.

Наиболее перспективную догадку в этом отношении высказал французский математик, философ и физиолог Рене Декарт (1596-1650), который предложил рефлекторный принцип деятельности нервной системы, но по аналогии с машиной (правда, существует точка зрения, что принцип рефлекса был сформулирован еще за 100 лет до Декарта испанским врачом Преира). Считалось, что внешние раздражители воздействуя на органы чувств натягивают «нити» в нервах, и тем самым вызывается ответная реакция.

Впоследствии предпринимались даже попытки доказать, что мозг может быть воспроизведен механическим, машинным путем. Разрабатывалась идея «человека-автомата». Декарт считал, что стимул высвобождает «жизненных духов», которые текут по нервам, но он не пытался объяснить различные эффекты, вызываемые разными видами стимуляции. Анализируя дугообразное движение процессов, он довел их только до ответного действия и на этом остановился.

Наиболее четко и последовательно выразил идею рефлекторной природы поведения человека чешский физиолог и анатом Иржи Прохаска (1749-1820). Он не только подтвердил идеи Декарта, но ввел термин «рефлекс» в широкое

обращение. Анализируя рефлекс Прохаска открыл различия в функционировании двигательных и чувствительных нервов.

У истоков данного знания стояли выдающиеся психологи и исследователи В.Вундт, Герман Гемгольц (1821-1894), И.М. Сеченов, И.П. Павлов, В.М. Бехтерев и др. XVIII–XIX века стали временем дальнейшего углубленного исследования психического в рамках рефлекторной концепции: активно исследовались практически все основные компоненты рефлекторной дуги, рецепторы, чувствительные проводящие пути, двигательные проводящие пути и соответствующие им органы. Делались различные обоснования наличия специфической энергии самих органов чувств. Например, утверждалось, что чувствительность, возбуждаемая стимулом, зависит не только от возбуждающего раздражителя, а и от свойств возбуждаемых нервов.

Эти идеи активно обсуждались в России. Влияние оказывала и лаборатория немецкого исследователя психики Вильгельма Вунда (1832-1920), где учились первые русские психологи – экспериментаторы. Так, в 1862 г. Иван Михайлович Сеченов (1829-1905) отставной армейский сапер-офицер, который закончил медицинский факультет Московского университета опубликовал небольшую брошюру «Рефлексы головного мозга».

Сам факт выхода такого рода сочинения, во многом способствовал популяризации этой области знания среди образованной части населения, не говоря уже о содержательной стороне публикации.

Им было открыто явление торможения в нервных клетках, а впоследствии и суммации возбуждения. По сути дела, книга «Рефлексы головного мозга» заложила основы рефлекторной теории, а сам И.М. Сеченов по праву считается отцом русской физиологии.

Не менее эпохальные открытия сделал Иван Петрович Павлов (1849-1936), который родился в семье священника, закончил биологический и медицинский факультеты Петербургского университета, удостоен Нобелевской премии по исследованию процессов пищеварения. Он является основоположником метода условного рефлекса. Своими работами И.П. Павлов внес значительный вклад в развитие наших представлений о психическом и поведении человека через свойства нервной системы, типы высшей нервной деятельности, работу анализаторов и формирование условных рефлексов.

## **ИЗМЕНЕНИЕ МЕТАБОЛИТОВ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КУР – НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ**

*Козубова Л. А., Чернявских С. Д., Закирова Л.Р.*

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

Разработка ресурсосберегающих технологий для получения яичной продукции на сегодняшний день остаётся актуальной. Ведущим направлением в этом производстве является оптимизация минерального питания, что связано с большими потерями минеральных элементов с яичной скорлупой в период яйцекладки. Один из путей компенсации дефицита минеральных веществ – включение в рацион птицы природных полиминеральных сорбентов из местного сырья.

Целью работы было изучение влияния природной полиминеральной кормовой добавки на концентрацию метаболитов липидного обмена в крови кур – несушек. О состоянии липидного обмена у несушек судили по содержанию общих липидов и их классов в сыворотке крови птицы [1]. Оценка изучаемых показателей сыворотки крови не выявила существенных межгрупповых различий в концентрации общих липидов, триацилглицеролов и НЭЖК (табл.).

**Таблица 1. Метаболиты липидного обмена в сыворотке крови**

Показатели, ед. изм.	Группы		
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)
Общие липиды, г·л <sup>-1</sup>	7,09±0,07	6,86±0,13	7,08±0,30
Фосфолипиды, ммоль·л <sup>-1</sup>	7,38±0,17	6,74±0,25	5,82±0,15***
Холестерол, ммоль·л <sup>-1</sup>	1,92±0,09	2,43±0,09**	2,16±0,07
Триацилглицеролы, ммоль·л <sup>-1</sup>	0,39±0,02	0,36±0,02	0,39±0,02
НЭЖК, ммоль·л <sup>-1</sup>	1,15±0,12	1,00±0,13	1,14±0,12

Введение в корм кормовой добавки из расчета 1000 мг·кг<sup>-1</sup> массы тела привело к достоверному снижению уровня фосфолипидов на 21,14% (p < 0,001) по сравнению с птицей контрольной группы.

Учитывая, что содержание общих липидов, триацилглицеролов и НЭЖК в сыворотке крови птицы контрольной и третьей опытной групп было практически одинаковым, мы можем предполагать более высокий уровень липопротеидов в крови кур, получавших сорбент в максимальной дозе.

Достоверное увеличение содержания холестерина во второй группе на 26,56% (p < 0,01) и тенденцию к увеличению на 12,50% (p > 0,05) в третьей, в сравнении с контролем, можно рассматривать как положительный момент влияния изучаемого сорбента. Известно, что в крови высокопродуктивных кур – несушек содержится больше холестерина. Метаболизм этого соединения тесно связан с липидным обменом в целом [1,2]. Следовательно, чем выше его уровень, тем интенсивнее метаболизм липидов [4]. Важным для организма кур является также то, что кормовая добавка не оказала существенного влияния на содержание НЭЖК в крови, так как неэстерифицированные жирные кислоты – высококалорийный и легкодоступный источник энергии в виде АТФ, выполняющий важную роль в энергетическом обмене [4].

Кормовая добавка не изменяла существенно концентрацию триацилглицеролов в крови.

Таким образом, изучаемая полиминеральная добавка оказала положительное влияние на показатели липидного обмена в сыворотке крови кур – несушек.

## Литература

1. Марачев А. Г. Взаимосвязь процессов эритропоза, эритродиереза и перекисного окисления липидов мембран эритроцитов // Вестник АМН СССР. 1983. № 11. С. 65 – 74.
2. Владимиров Ю. А., Добрецов Г. Е. Флуоресцентные зонды в исследовании биологических мембран. М.: Наука, 1980. 320 с.
3. Ивков В. Г., Берестовский Г. Н. Динамическая структура липидного бислоя. – М.: Наука. 1981. 296 с.
4. Владимиров Ю. А. Биологические мембраны. Строение, свойства функции // Биомембраны. М.: Наука, 1972. 212 с.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ОРБИТАЛЬНЫХ ОРАНЖЕРЕЙ И ИХ РОЛЬ В ДАЛЬНЕЙШЕМ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА

*Круглов А.С.*

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

Развитие космических исследований таит в себе огромные перспективы для всего человечества. Это и использование спутников различного назначения, и фундаментальные физические и космологические исследования, и развитие космической биологии и многих других сфер научного познания.

За 65 лет космической эры человечество сумело достичь очень многого, это и запуски сотен спутников различного назначения, и активная работа космонавтов на космических станциях, это и полёт на Луну, и внедрение космических телескопов.

Следующий рубеж – это освоение и изучение Марса. Марс как известно, это планета земной группы, на которой как полагают большинство современных учёных могла зародиться жизнь [1].

Некоторые учёные предполагают, что теоретически она могла там и сохранится в подземных пещерах в которых имеется достаточное количество жидкой воды, на подобии того как в озере Восток под четырёх километровым слоем льда учёные, обнаружили микроорганизмы, которые на протяжении миллионов лет жили в полной герметичной изоляции [2].

Только пилотируемый полёт, и работа экипажа непосредственно на поверхности планеты может пролить свет на эту загадку и это вопрос ближайших десятилетий. Как ни парадоксально, но уже сейчас имеются все технические решения для данной миссии, главное препятствие которое тормозит проект – цена вопроса. Это десятки миллиардов долларов или сотни триллионов рублей. Пока ни одно государство мира не может позволить себе такие траты.

Выходов из этой ситуации два: первый – это международная кооперация, которая подразумевает что ведущие космические державы объединят научный и финансовый потенциал для этой миссии, второй вариант – существенно удешевить проект.

Одна из очень ощутимых статей расходов в подобной миссии это продукты питания. В среднем экспедиция на Марс будет длиться около трёх

лет, минимальный состав экипажа 3 человека и, если учитывать, что ежедневно каждому космонавту необходимо минимум 3000 Ккал или около 1.6 кг еды, то получается, что даже при самых скромных подсчётах, только на выведение необходимых продуктов питания на орбиту Земли потребуется около 15 миллиардов рублей. Существенно удешевить проект могут космические оранжереи, в которых возможно будет выращивать продукты растительного происхождения.

Уже сегодня имеется достаточный опыт выращивания овощных культур в космосе. Например, хорошо зарекомендовавшая себя автоматическая оранжерея «Лада», которая активно работала в российском модуле МКС [3]. На ней было апробировано выращивание многих культур таких как горох, пшеница, ячмень, сою и другие растения. Единственный недостаток такой системы это довольно высокая стоимость установки и недостаточные объёмы выращивания.

Для длительных космических миссий необходима более масштабная оранжерея, которая будет занимать один или несколько отсеков космического корабля. Применяв модульную систему можно существенно удешевить себестоимость подобной установки, а также полностью обеспечить космонавтов растительными продуктами питания. Как показала практика, выращивание растений на космических станциях дало ещё одно неожиданное, но очень важное преимущество – улучшение

психологического состояния экипажа, что в длительных экспедициях крайне важно. В проектировании подобных установок необходимо учитывать несколько факторов: низкая себестоимость материалов из которых будет сконструирована оранжерея, её ремонтпригодность, максимальная урожайность при минимальном объёме, автоматизация полива, вентиляции, освещения. Так же необходимо учитывать, что невесомость угнетает некоторые процессы роста и развития растительных организмов. По этой причине в космической оранжерее необходимо создать микрогравитацию путём центробежного вращения.

Не смотря на все сложности в проектировании, изготовлении и испытании подобных оранжерей, за ними будущее всей космической отрасли.

### Литература

1. Johnny Bontemps, «Potential signs of ancient life in Mars rover photos» AstroBioNet, January 6, 2015 .
2. Институт геоэкологии , Арктический и Антарктический научно –исследовательский институт . Материалы Российской Антарктической экспедиции, «Отбор проб воды подледникового озера Восток» стр. 21.
3. Roscosmos.ru «Оранжерея «Лада» – космический ботанический сад» 12.12.2021.

# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ТЕНОТЕН ДЕТСКИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАССТРОЙСТВ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ПОДРОСТКОВ

*Крючкова Т.А., Матвиенко Е.В.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), Россия, г. Белгород, e-mail: haraba.tanya@mail.ru

За последнее время отмечается тенденция к увеличению вегетативных расстройств у детей различного возраста и особенно у подростков. По мнению многих авторов у подростков с расстройством вегетативной нервной системы (ВНС) встречается в основном психовегетативный синдром, характеризующийся сочетанием психоэмоциональных и вегетативных нарушений [1-5]. Лечение основано на создании баланса двух отделов ВНС – симпатического и парасимпатического, когда используются препараты, обладающие одновременно ноотропным, вегетотропным и успокаивающим свойствами [1, 3, 6]. К таким лекарственным средствам относится отечественный препарат Тенотен детский (ТД), который создан на основе инновационной технологии физического феномена, получившего название «Релиз-активность» [7].

**Цель:** оценить клиническую эффективность и безопасность препарата Тенотен детский при лечении расстройств ВНС у детей подросткового возраста.

**Материалы и методы.** Сравнительное рандомизированное исследование проводилось на базе ГДП № 4 г. Белгорода. Под нашим наблюдением находилось 49 детей в возрасте от 14 до 17 лет с расстройствами ВНС, преобладали девочки (65%). Для оценки эффективности терапии вегетативных нарушений все больные были рандомизированы на 2 группы: основная группа (n=25) – принимали препарат ТД по 1 таблетке 3 раза в день под язык и группа сравнения (n=24), пациенты которой принимали различные препараты, которые традиционно используются для лечения различных вариантов течения расстройств ВНС. Продолжительность лечения в обеих группах составила 1 месяц. Для оценки ВНС применяли определение исходного вегетативного тонуса (ИВТ). Эффективность терапии оценивали по результатам клинических наблюдений, а также по оценке нежелательных реакций терапии в соответствии с критериями ВОЗ.

**Результаты.** По результатам исследования положительная динамика со стороны жалоб (головная боль, повышенная утомляемость, кардиалгии, ощущение перебоев в сердце, эмоциональная лабильность) отмечалась у пациентов основной группы уже к 8–9-му дню от начала лечения ТД, а у больных детей в группе сравнения только к концу 14–15-го дня. Месячный курс монотерапии ТД позволил добиться достоверно ( $p < 0,001$ ) положительной динамики также со стороны ИВТ и вегетативной реактивности по сравнению с традиционной терапией вегетативных дисфункций у детей. По завершении

монотерапии ТД через 1 месяц нормализовались показатели вегетативного тонуса у большинства пациентов ( $p < 0,001$ ). Среди детей, получавших традиционное лечение другими препаратами, положительная динамика была менее выражена. Ноотропный эффект действия препарата ТД в виде нормализации сна, улучшения настроения, повышения концентрации внимания и памяти проявился уже к концу второй недели практически у всех испытуемых детей основной группы (80%), что было достоверно выше ( $p < 0,001$ ) по сравнению с результатами лечения больных детей из группы сравнения. Уменьшение выраженности психоэмоциональных проявлений и улучшение памяти отмечались у 15 (60%) детей из этой группы на 19-й день лечения. Побочных явлений и нежелательных реакций в процессе лечения препаратом ТД не наблюдалось.

Таким образом полученные данные подтверждают эффективность данного препарата в клинической медицине и позволяют рекомендовать его в качестве монотерапии в педиатрической практике для лечения расстройств ВНС у детей подросткового возраста.

### Литература

1. Творогова Т.М., Захарова И.Н., Пшеничникова И.И. Вегетативная дисфункция и заболевания сердечно-сосудистой системы у детей. // Журнал Медицинский Совет. 2017. № 19. С. 208-212.
2. Чутко Л.С., Корнишина Т.Л., Сурушкина С.Ю., Яковенко Е.А., Анисимова Т.И., Волов М.Б. Синдром вегетативной дисфункции у детей и подростков. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2018. Т.118. №1. С.43-49. <https://doi.org/10.17116/jnevro20181181143-49>.
3. Родионова Е. Ю., Чутко Л. С., Сурушкина С. Ю., Яковенко Е. А. Клинико-психофизиологические особенности и терапия астенических расстройств у девочек-подростков. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2017. Т. 117. №4. С.68-70. doi: 10.17116/jnevro20171174168-70.
4. Chiranjeevi kumar Endukuru C, Maruthy KN, Singh SB. An evidence based study of autonomic dysfunction in children with a family history of hypertension. // International Journal of Current Research. 2015 May. Vol. 7, Issue, 05, pp.16490-16494.
5. Paulus FW, Ohmann S, Möhler E, Plener P, Popow C. Emotional Dysregulation in Children and Adolescents With Psychiatric Disorders. A Narrative Review. // Front Psychiatry. 2021 Oct 25;12:628252. doi: 10.3389/fpsy.2021.628252.
6. Русая В.В., Воробьева О.В. Возможности применения успокаивающих средств в педиатрической практике // РМЖ. 2017. № 5. С. 387–392.
7. Корабельникова Е.А. Опыт применения препарата Тенотен детский – для коррекции вегетативных нарушений у детей: обзор результатов клинических исследований. // Педиатрия. 2014. Т. 93. №6. С.163-169.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА РЕНГАЛИН ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАШЛЯ У ДЕТЕЙ

*Крючкова Т.А., Матвиенко Е.В.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), Россия, г. Белгород  
E-mail: [haraba.tanya@mail.ru](mailto:haraba.tanya@mail.ru)

Острые респираторные инфекции (ОРИ) занимают первое место в структуре детской заболеваемости. Кашель – один из наиболее частых клинических симптомов ОРИ [1–4]. Различные патогенетические механизмы возникновения кашля у детей обуславливают необходимость назначения нескольких препаратов различного действия [2, 4]. За последнее время в практике врачей-педиатров все активнее применяется относительно новый препарат для лечения кашля у детей – Ренгалин. Активными компонентами препарата являются поликлональные, аффинно очищенные антитела к брадикинину, гистамину и морфину в виде технологически обработанных высоких разведений [5–7]. Препарат выпускается в виде таблеток для рассасывания и в жидкой лекарственной форме (раствор для приема внутрь).

**Цель:** оценить клиническую эффективность и безопасность препарата Ренгалин при лечении кашля у детей младшего школьного возраста с ОРИ.

**Материалы и методы.** Сравнительное рандомизированное исследование проводилось на базе ГДП № 4 г. Белгорода. Под нашим наблюдением находилось 55 детей в возрасте от 7 до 10 лет с **жалобами на сухой кашель на фоне течения у них ОРИ.** Для оценки эффективности лечения кашля все пациенты с ОРИ были рандомизированы на 2 группы: 1-я (n=28) основная группа пациентов получала препарат Ренгалин по 1-2 таблетке 3 раза в сутки вне приёма пищи в день под язык; и 2-я группа сравнения (n=27), пациенты которой принимали препарат Синекод по 10 мл 3 раза в сутки внутрь.

Продолжительность лечения в обеих группах составила 8–10 дней. Всем больным детям в плане лечения ОРИ дополнительно назначались этиотропная, симптоматическая терапия, физиолечение и фитотерапия. Результаты нашего исследования обрабатывали с использованием компьютерного пакета программ SPSS Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США), основанных на попарном сравнении всех измерений двух групп и получении ответа о статистической значимости различий сравниваемых групп в форме вероятности (p).

**Результаты.** Результаты исследования показали, что Ренгалин является эффективным средством в лечении кашля у детей с ОРИ. Было показано, что у большинства больных детей с ОРИ в основной группе отмечалась более быстрая положительная динамика уменьшения тяжести кашля и улучшение аускультативной картины в легких: в среднем с 3-4 дня лечения. Тогда как у детей из группы сравнения, получавших препарат Синекод, антитуссивный эффект и нормализация аускультативной картины в легких наступали достоверно позже: с 5-6 дня лечения ( $p < 0,001$ ). В ходе исследования мы отметили, что у 1/3 больных (33%) из основной группы применение Ренгалина в комплексном лечении ОРИ способствовало устранению экссудативного компонента воспаления, что проявилось в отсутствии влажного кашля. В ходе лечения ОРИ у детей из 1-й группы не отмечались нежелательные побочные реакции на прием препарата Ренгалин в отличие от детей из группы сравнения, где было зафиксировано 2 случая аллергических реакций на прием Синекода. Применение Ренгалина при лечении кашля у детей с ОРИ исключает полипрагмазию, так как кроме противокашлевого действия, препарат

оказывает противовоспалительное, противоотечное, антиаллергическое, спазмолитическое и анальгезирующее действие за счет входящих в него компонентов (антитела к гистамину, антитела к брадикинину и к морфину).

Таким образом полученные данные подтверждают эффективность данного препарата в клинической медицине и позволяют рекомендовать его в качестве монотерапии в педиатрической практике для лечения кашля как сухого, так и влажного у детей с ОРВИ.

#### **Литература**

1. Мельникова И.М., Удальцова Е.В., Мизерницкий Ю.Л. Кашель у детей: когда и как лечить? // Медицинский совет. 2017. № 1. С. 116–120.
2. Геппе Н.А., Спасский А.А. Результаты всероссийской наблюдательной программы изучения применения Ренгалина в амбулаторном лечении кашля (РЕАЛ). // Терапия. 2018. Т. 21. № 3. С. 134–143.
3. Геппе Н.А., Кондюрина Е.Г., Галустян А.Н. и др. Ренгалин – новый препарат для лечения кашля у детей. Промежуточные итоги многоцентрового сравнительного рандомизированного клинического исследования. // Антибиотики и химиотерапия. 2014. Т. 59. № 5-6. С. 16-24.
4. Dicipinigaitis P.V., Morice A.H., Birring S.S. et al. Antitussive drugs – past, present, and future. // Pharmacological Reviews. 2014. Vol. 66. No. 2. P. 468–512.
5. Эпштейн О.И. Релиз-активность (современный взгляд на гомеопатию и негемеопатию). М.: Издательство РАМН, 2017.
6. Myslivets M., Tarasov S., Khaitov M., Epstein O. Management of allergen-induced bronchial asthma and virus-induced asthma exacerbation using release-active rabbit polyclonal antibodies. // 17th World Congress of Basic and Clinical Pharmacology. Cape Town, South Africa. July 13–18. 2014. Vol. 155. suppl. 1. P. 345.
7. Хамитов Р.Ф., Илькович М.М., Акопов А.Л. и др. Результаты многоцентрового рандомизированного двойного слепого плацебо-контролируемого исследования эффективности и безопасности применения Ренгалина для лечения кашля при острой респираторной инфекции у взрослых пациентов. // Терапия. 2019. Т. 5. № 1. С. 125–140.

## **ДОМАШНИЕ ЖИВОТНЫЕ КАК ИСТОЧНИК ОПАСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА**

*Кузнецова Е.М., Бронникова А.М.*

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

Домашние животные с давних времен являются незаменимыми спутниками человека. В настоящее время редко удаётся найти людей, у которых нет домашнего питомца. Конечно, животные дарят нам массу положительных эмоций, но вместе с тем могут и навредить нам. Именно поэтому нередко случаи различных заболеваний – зооантропонозов. Зооантропонозы – инфекционные и паразитарные болезни, общие для человека и животных. Заразиться такими заболеваниями можно не соблюдая личную гигиену и гигиену питомца, употребляя в пищу плохо обработанное мясо или рыбу, невымытые овощи и фрукты, некачественную воду.

Возникновение таких болезней – это серьезная проблема, ведь некоторые из них имеют серьезные осложнения или являются смертельными. Некоторые из зооантропонозов являются особо опасными для беременных женщин, а точнее для плода – например: токсоплазмоз. При заражении этим заболеванием могут возникнуть серьёзные нарушения центральной нервной системы, зрительного анализатора. При инфицировании во втором триместре, как правило, формируется классическая триада: гидроцефалия, внутримозговые кальцинаты, хориоретинит. Также может развиваться желтуха, гепатоспленомегалия, анемия, лимфаденопатия, микроцефалия, нарушения зрения, тугоухость, эпилептические приступы. В случае, если заражение происходит в третьем триместре, дети рождаются без каких-либо пороков развития [1]. Более того, многие зооантропонозы характеризуются природной очаговостью (чума верблюдов, туляремия, лейшманиоз, лептоспироз). Очаги зооантропонозных болезней могут оставаться необнаруженными очень долгое время; они становятся заметными, когда на их территории появляются люди, восприимчивые к соответствующей инфекции. Переносчиками возбудителей в этих очагах являются многие дикие животные (зайцы, суслики, кроты, мыши и др.) и паразитирующие на них кровососущие насекомые (комары, слепни, блохи) и клещи. Для антропонозных природноочаговых болезней характерна сезонность, а именно преимущественное распространение в теплое время года, что связано с более благоприятными условиями для возбудителей болезней.

Борьба с зооантропонозами носит многоэтапный и многообразный характер. Прежде всего, она направлена на своевременное выявление источников и очагов инфекции (инвазии) и организацию в этих очагах оздоровительных мероприятий. Большое значение в борьбе с зооантропонозами имеет соблюдение установленных ветеринарно-санитарных требований при заготовке и переработке продуктов животного происхождения и торговле ими на рынках. Обязательным звеном профилактики зооантропонозов является борьба с переносчиками, плановое проведение всех необходимых прививок, своевременная изоляция и лечение больных животных и проведение профилактических мероприятий среди людей, имеющих то или иное общение с источниками зооантропонозных заболеваний [2].

Таким образом, для сведения к минимуму случаев возникновения зооантропонозных заболеваний, а также их ликвидации, необходимо:

1. Проводить санитарно-просветительскую работу среди населения;
2. Помнить о важности личной гигиены и гигиены животных;
3. Не употреблять в пищу плохо обработанное мясо или рыбу, грязные овощи, фрукты;
4. Проводить плановую и своевременную иммунизацию животных и человека.

Если соблюдать все правила и быть предельно осторожными, то можно избежать опасных заболеваний и жить в гармонии со своими домашними питомцами.

## Литература

1. Бобошко М.Ю., Вихнина С.М., Савенко И.В. Внутриутробные инфекции как фактор риска развития сенсоневральной тугоухости. Вестник оториноларингологии. 2016;81(2):82-87.
2. Шляхов Э.Н. Практическая эпидемиология. Издание 4-е, дополненное. Кишинев Штиинца 1986г. 525 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ СОРТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОХОРОВСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Кузубова О.Т.<sup>1,2</sup>, Шайдорова Л.В.<sup>1,3</sup>*

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, olga-ku1@mail.ru

2 – МБОУ «Подолешенская средняя общеобразовательная школа».

3 – МБОУ «Плотовская средняя общеобразовательная школа».

Картофель – культура разностороннего использования. Благодаря тому, что в клубнях картофеля содержится много крахмала, белка высокого качества и витаминов, он является важным продуктом питания для человека. В последние годы урожай картофеля на нашем пришкольном участке был очень низким. Весной этого года нами был приобретен посадочный материал сортов картофеля «Удача», «Беллароза», «Жуковский». Было решено изучить данные сорта на урожайность в черноземном регионе.

Исследование проводилось с апреля по август 2021 года на учебно-опытном участке МБОУ «Подолешенская СОШ». Сначала провели весеннюю обработку почвы, подготовили посадочный материал. В этом году весна была ранняя, поэтому посадку клубней картофеля начали в конце апреля. Подготовленные клубни высаживали на глубину 10-12 сантиметров постоянно рыхлили почву после всходов. За сезон проводили 2 окучивания.

Фенологические наблюдения проводили по каждому сорту и отмечали дату посева, дату начала всходов (взошло 10-15% посаженных клубней), дату полных всходов (взошло 75%), дату бутонизации, дату цветения, отмирание ботвы, дата уборки [1]. Определяли количество невзошедших растений с указанием причин (таблица 1).

**Таблица 1. Фенологические наблюдения**

Варианты	Дата посадки	Всходы	Бутонизация	Цветение	Отмирание ботвы	Дата уборки
Удача	24.04.21	12.05.21- 17.05.21	24.05.21- 30.05.21	5.06.21- 19.06.21	24.07.21- 1.08.21	10.08.21
Беллароза	24.04.21	17.05.21- 26.05.21	6.06.21- 10.06.21	10.06.21- 26.06.21	18.07.21- 26.07.21	10.08.21
Жуковский	24.04.21	10.05.21- 18.05.21	24.05.21- 31.05.21	5.06.21- 16.06.21	20.07.21- 29.07.21	10.08.21

Уборку урожая со всех делянок проводили в один день. При уборке урожая подсчитали число клубней с одного куста, вес клубней с одного куста и со всех кустов по каждому сорту (таблица 2) [2].

**Таблица 2. Учёт урожайности**

Вариант опыта	Число растений	Вес ботвы с одного куста	Число клубней с одного куста				Вес клубней с одного куста				Вес клубней со всех кустов варианта			
			всего	крупные	средние	мелкие	всего	крупные	средние	мелкие	всего	крупные	средние	мелкие
Удача	20	0,2кг	7	4	1	2	600г	460г	100г	40г.	12 кг. 700г.	9 кг. 200г	2кг. 500г.	1кг.
Беллароза	20	0,1кг	9	6	2	1	830г	700г	100г	30г.	17кг. 800г	14кг200г.	2кг. 800г.	800г
Жуковский	20	0,1кг	12	7	2	3	1кг. 100г	800г	200г	100г	23 кг. 500 г.	16кг800г	4кг. 300г.	2кг. 400г

Хорошую урожайность показал сорт «Жуковский», его урожайность составила в этом году 316 ц/га, клубни этого сорта ровные, имеют розовую кожуру, мякоть белая, развариваемость клубней средняя. Урожай сорта «Беллароза» немецкой селекции составил 304 ц/га, клубни этого сорта овально-округлой формы, кожура красная, шероховатая, цвет мякоти желтоватый, развариваемость клубней сильная. Из всех изученных сортов наименее подвержен фитофторозу. Картофель сорта «Удача», дал самую низкую урожайность по сравнению с другими исследуемыми сортами (290 ц/га). Клубни данного сорта имеют белую, гладкую кожуру, мякоть белая, развариваемость клубней средняя.

Можно сделать вывод, что наиболее благоприятным сортом для выращивания на исследуемом типе почвы является картофель сорта «Жуковский».

#### Литература

1. Лапшинов Н. А. Урожайность картофеля в зависимости от влагообеспеченности // Достижения науки и техники АПК. 2019. №3. С. 26-28.
2. Моляк А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П., Белоус Н.М., Ториков В.Е. Урожайность сортов картофеля при внесении различных удобрений // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С.8-13.

# СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЙ ВИДОВОГО СОСТАВА ИНВАЗИОННОГО КОМПОНЕНТА ФЛОРЫ НА ЮГО-ЗАПАДЕ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

*Курской А.Ю., Тохтарь В.К.*

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

В последнее время чужеродные виды растений становятся крайне опасной угрозой биоразнообразию во всем мире, в связи с воздействием на природные сообщества целых регионов [1, 2].

На основании изучения закономерностей формирования инвазионного компонента флоры на юго-западе Среднерусской возвышенности осуществлен вероятностный прогноз изменений видового состава инвазионных видов в будущем [3]. В регионе следует ожидать появления и дальнейшего распространения, в первую очередь, представителей семейств *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae*, родов *Amaranthus* L., *Reynoutria* Houtt., *Solidago* L.

В ближайшее время возможно выявление в прибрежно-водных водоемах *Bidens connata* Muehl. ex Willd.; в дубравах *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Quercus rubra* L., которые указываются в качестве инвазионных видов в сопредельных регионах. Занесенные в регион за последние 30 лет эунеофиты также будут проявлять тенденцию к экспансии новых местообитаний. К ним в первую очередь относятся: *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Echinocystis lobata* Torr. et Gray, *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *E. pseudorubescens* A. Skvorts., *Helianthus tuberosus* L. Большинство из этих видов будет являться мезофитами североамериканского происхождения.

Значительное количество инвазионных видов являются эргазиофитами, способными дичать из мест культивирования и активно распространяться в регионе. Эта группа видов обладает соответствующими эколого-биологическими свойствами, которые способствуют их дальнейшей инвазии (анемохорность, эвритопность и др.).

Согласно установленным закономерностям распространения и инвазии растений на юго-западе Среднерусской возвышенности за 170-летний период выявлено, что у разных групп инвазионных растений различная скорость инвазии. Например, *Acorus calamus* L., за время с момента его первой регистрации (1902 г., LE) – отмечен всего лишь для трех районов Белгородской области, в то же самое время, например, *Bidens frondosa* L. за 29 лет (1993 г., ЦЧЗ) – отмечена для 9 районов. Этот факт также необходимо учитывать при создании прогноза распространения чужеродных видов в новых местообитаниях.

*Исследование выполнено на базе УНУ «Ботанический сад НИУ «БелГУ» при поддержке гранта Министерства науки и высшего образования РФ № FZWG-2021-0018 в рамках государственного задания по теме «Разработка и внедрение в практику комплексных физико-химических методов оценки*

*состояния растений для решения задач направленного формирования устойчивых культурфитоценозов различного функционального назначения в условиях промышленных и аграрных предприятий» для создания лаборатории физико-химических методов исследования растений*

#### **Литература**

1. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
2. Тохтарь В.К., Курской А.Ю. Инвазионные растения юго-запада Среднерусской возвышенности: монография. Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2019. 120 с.
3. Тохтарь В.К. Особенности распространения модельных чужеродных видов и групп растений в Европе: перспективные методы исследований и прогноз инвазий // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. Санкт-Петербург, 2017. С. 16-17.

### **МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ОКРЕСТНОСТЯХ Г.БЕЛГОРОДА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ**

*Ладинская А.С.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, anputka3198@list.ru

В результате исследования было изучено состояния атмосферного воздуха лесной зоны вблизи техногенных предприятий. Эта тема является актуальной потому, что с каждым годом возрастает количество техногенных объектов, которые очень сильно влияют на состояние окружающей среды, в том числе на состояние воздуха. Использовали методику биоиндикации на примере сосны обыкновенной. Преимущество биоиндикационных методов заключается в том, что биоиндикация обращается к живому объекту, который реагирует на весь комплекс загрязняющих веществ. [1] Благодаря поглотительной деятельности растений происходит очищение атмосферного воздуха. Однако, возможности этих систем ограничены. Растения очень чутко реагируют на загрязнение окружающей среды, что обуславливает использование их в качестве индикаторов загрязненности атмосферы. [2] В Белгородской области в качестве биоиндикатора была выбрана сосна обыкновенная по следующим причинам: 1) данный вид очень чувствителен к изменению состояния воздуха; 2) на территории Белгородской области сосна произрастает повсеместно. Данный метод исследований основан на зависимости степени повреждения хвои сосны от уровня загрязнения атмосферного воздуха. Метод биоиндикации является достаточно точным и недорогим методом исследования. [5] Хвойные удобны тем, что могут служить биоиндикаторами круглогодично. [3] Использование хвойных дает возможность проводить биоиндикацию на огромных территориях, при этом их использование на малых территориях также весьма информативно. [4]

Кроме морфологического метода биоиндикации был применен лабораторный метод изучения содержания хлорофилла хвои сосны обыкновенной.

**Таблица 1.**

Участок	Кол-во хвои	Средняя длина	Средняя ширина	Средняя площадь
А	90	45,6	1,4	164
В	90	49,3	1,83	230,1
С	90	45,8	1,5	195,1
контроль	90	43,7	1,0	112,3

По данным исследования была выявлена степень загрязнения на разных уровнях отдаления от предприятий и заводов. Самая большая загрязненность была выявлена на самом приближенном участке к загрязняющим атмосферу заводам.

Также с помощью спектрофотометрического метода был проведен анализ хвои на количество содержания хлорофилла

Данные совпали с морфологическим исследованием состояния сосны обыкновенной в районе Крейда.

**Таблица 2. Анализ хвои на количество содержания хлорофилла**

Опыт	Навеска, мг	Объем вытяжки, мл	Показания ФЭКа	Количество хлорофилла по калибровочной кривой мг/50 мл	Содержание хлорофилла в хвое
					% к сырой навеске
А	1000	50 мл	0,35	2,5	0,25
В	1000	50 мл	0,58	4,25	0,425
С	1000	50 мл	0,45	3,4	0,34
Контроль	1000	50 мл	0,26	1,7	0,17

### **Литература**

1. Алексеев С.В. Изучаем экологию экспериментально/ С.В.Алексеев, А.М. Беккер. – СПб, УПМ, 1993.
2. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина. – М.: АГАР, 2002.
3. Босняцкий Г.П. Методы биоиндикации для контроля состояния окружающей среды. / Экология в газовой промышленности / Г.П. Босняцкий. – ВНИИГаз, 2004.
4. Андриянова Ю.Е., Тарчевский И.А. Хлорофилл и продуктивность растений. – М.: Наука, 2004. – 135 с.
5. Винокурова Р.И., Андриянова О.В., Волкова И.Ю. и др. Роль растений сосновых лесов в миграции химических элементов. – Йошкар-Ола: Мар. гос. техн. ун-т, 2002. – 196 с.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НАСТОЕК ПУСТЫРНИКА И ВАЛЕРИАНЫ**

***Лупанова И.А., Ферубко Е.В., Курманова Е.Н., Мизина П.Г.***

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», Россия, г. Москва

Седативные лекарственные средства на основе лекарственного растительного сырья широко применяются для поддержания эмоционального

состояния и угнетения возбуждения центральной нервной системы [1]. На сегодняшний день существует необходимость в расширении ассортимента лекарственных средств растительного происхождения [2]. Разработка технологии получения настоек со сниженным содержанием этилового спирта позволит расширить контингент пациентов, снизить затраты производителя, повысить приоритет настоек по отношению к другим лекарственным формам. Однако важным является вопрос сохранения в таких настойках их терапевтического эффекта, по сравнению с фармакопейными настойками [3].

Цель: провести сравнительное изучение образцов экспериментальных и фармакопейных настоек валерианы лекарственной и пустырника сердечного на моделях гипоксии с гиперкапнией в гермообъеме и хлоралгидратного сна.

Объектами исследования были экспериментальные настойки с пониженным содержанием спирта этилового: валерианы лекарственной (*Valeriana Officinalis* L.) с содержанием спирта этилового 36 % и пустырника сердечного (*Leonurus cardiaca* L.) – 36%; препаратами сравнения – выпускаемые фармакопейные настойки валерианы лекарственной (66 %) и пустырника сердечного (67,7 %) производства ЗАО «ЭКОлаб», Россия.

В исследовании продолжительности жизни мышей на модели гипоксии с гиперкапнией в гермообъеме использовали белых нелинейных мышей самцов в количестве 40, массой 20-21 г, в 5 группах по 8 животных. Исследования *in vivo* седативного действия настоек в условиях модели хлоралгидратного сна были проведены на белых нелинейных мышцах самцах массой тела 19,0-20,0 г в количестве 50 особей. Лабораторным животным настойки вводили в дозе, соответствующей терапевтической дозе, указанной в «Инструкции по медицинскому применению», (согласно коэффициенту пересчёта доз для лабораторных мышей) [4] в течение 4 дней внутривентрикулярно при помощи зонда в утренние часы, за 1 час до кормления. Исследования одобрены биоэтической комиссией ФГБНУ ВИЛАР.

В результате проведённого исследования на модели гипоксии с гиперкапнией в гермообъеме установлено, что экспериментальная и фармакопейная настойки валерианы увеличивали среднее время выживания животных в гермообъеме на 23 % и 24 % по сравнению с контролем, что свидетельствует об антигипоксической активности данных настоек. Экспериментальная и фармакопейная настойки пустырника увеличивали среднее время выживания животных в гермообъеме на 24 % и 25 % соответственно по сравнению с контролем, что также свидетельствует об антигипоксической активности данных настоек.

По результатам проведенного эксперимента в условиях модели хлоралгидратного сна установлено, что референтная настойка валерианы вызывала уменьшение латентного периода сна на 50 % и увеличивала продолжительность сна на 12 %, а тестируемая настойка уменьшала латентный период сна на 54 %, также увеличивая продолжительность сна на 12 %. Таким образом, было установлено седативное действие для обоих образцов настоек валерианы. Референтная настойка пустырника вызывала уменьшение латентного периода сна на 55 %, а тестируемая – на 56 %. Оба

образца настоек увеличивали продолжительность сна на 27 %, проявляя, таким образом, седативное действие.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что снижение концентрации спирта этилового при производстве экспериментальных настоек валерианы лекарственной и пустырника сердечного не приводит к снижению фармакологической активности.

*Данная работа проведена согласно плану научно-исследовательской работы ФГБНУ ВИЛАР по теме: «Направленный скрининг, оценка фармакологической активности и безопасности биологически активных веществ и фармацевтических композиций на их основе» (FGUU-2022-0010).*

#### Литература

1. Авдаченко, В. Д. Разработка фитопрепаратов на основе зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и их применение в ветеринарной паразитологии: монография / В. Д. Авдаченко. – Витебск: Витебская гос. акад. ветеринарной медицины, 2020. – 184 с.
2. Мизина П.Г. Растительные и минеральные биологически активные комплексы для медицинских технологий здоровьесбережения, 2021. – 164 с.
3. Лупанова, И. А. Сравнительное изучение биологической активности настоек из лекарственного растительного сырья / И. А. Лупанова, П. Г. Мизина, И.А. Мартыничик, Е. П. Рогожникова // Биофармацевтический журнал. – 2020. – Т.12. – №4. – С. 3-7.
4. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / Часть первая / Под ред. А. Н. Миронова. – Москва: Гриф и К, 2012. – с.944.

## ВИТАМИН D У БОЛЬНЫХ С РЕВМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

*Матвиенко Е.В., Крючкова Т.А., Балакирева Е.А.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, Российская Федерация, info@bsu.edu.ru.

Дефицит витамина D при ревматических заболеваниях – это один из факторов прогрессирования остеопении и развития ее осложнений (спонтанные переломы или переломы при незначительной нагрузке) вследствие регуляции им кальциевого обмена. Известно, что кальций участвует в важнейших физиологических процессах большинства клеток организма, регулирует секрецию ряда ключевых гормонов, ферментов, белков [1]. Это явилось обоснованием назначения профилактических доз метаболитов витамина D для обеспечения эффективной абсорбции кальция при включении его препаратов в лечебные программы больных с ревматической патологией.

На современном этапе развития медицинской науки широко обсуждаются дополнительные биологические эффекты кальциферола, не связанные с регулированием кальциевого и фосфорного гомеостаза, благодаря которым витамин D в организме человека рассматривается как гормональное вещество. Установлено, что его метаболизм (1 $\alpha$ -гидроксилирование 25(OH)-кальциферол) происходит во многих тканях. Внепочечно продуцируемый

1,25(OH)<sup>2</sup>-кальциферол действует как аутокринный агент с клеточно-специфическими функциями в системе иммунитета (ингибция клеточной пролиферации, стимуляция клеточной дифференциации и регуляция иммуннокомпетентных клеток) [2]. В этой связи недостаточное содержание метаболитов витамина D у больных с ревматическими заболеваниями может служить отдельным фактором риска прогрессирования иммуно-воспалительных и деструктивных процессов не только в костной, но и других пораженных тканях [3].

Существуют данные о том, что генетическая предрасположенность к развитию и более тяжелому течению ревматической патологии, в частности ювенильного идиопатического артрита, отмечается у больных с определенным VDR-генотипом. Получены сведения о механизмах патогенетического действия некоторых остеотропных препаратов (кальцитонин, активные метаболиты кальциферола, бисфосфонаты), которые могут быть опосредованы влиянием на обменные процессы при ревматических заболеваниях. Скорость снижения костной массы служит индикатором системного катаболического процесса и отражает активность воспаления. Вместе с тем, вопросы эффективного воздействия кальциферола на течение болезни, влияние его дефицита на патогенез ревматической патологии, виды метаболитов, схемы и дозы их назначения при данных ревматических состояниях у детей и подростков уточняются.

Цель исследования: Определить содержание активного метаболита витамина D в крови у детей с ревматической патологией (системная красная волчанка, дерматомиозит, ювенильный идиопатический артрит, его взаимосвязь со степенью выраженности патологического процесса.

Материал и методы: у 19 пациентов 8-17 лет (средний возраст –  $11,7 \pm 2,4$  лет), преимущественно девочек (80,4 %), больных ювенильным идиопатическим артритом (57,8%), дерматомиозитом (27,3%), системной красной волчанкой (10,9%) был исследован уровень 25(OH)D. Адекватный уровень витамина D определялся как концентрация 25(OH)D более 30 нг/мл (75 нмоль/л), недостаточность – как 21-30 нг/мл (51-75 нмоль/л), дефицит – менее 20 нг/мл (50 нмоль/л) [4].

Полученные результаты: Возраст начала заболевания у детей составил  $9,2 \pm 2,4$  года, средняя продолжительность болезни –  $2,3 \pm 1,2$  мес. Активность заболевания соответствовала 2-3 степени. Глюкокортикоидную терапию получали 56,7% больных, цитостатическую (циклофосфан, метотрексат) – 69,6% пациентов, все больные получали препараты кальция с витамином D (суточная доза до 200 МЕ).

Уровень 25(OH) D у всех больных был сниженным, при этом у 16,7% отмечались показатели ниже 30 нг/мл, у 80,4% диагностировался его абсолютный дефицит. Значения 25(OH) D крови составили  $22,8 \pm 2,3$  нг/мл (16,1 – 30 нг/мл), коррелировали с возрастом пациентов ( $r=0,88$ ,  $p<0,01$ ), не зависели от нозологии ревматической патологии, иммунологических и биохимических показателей активности болезни.

**Выводы:** проведенные исследования показали, что у детей с ревматической патологией отмечается выраженный дефицит основного метаболита витамина D, несмотря на прием его препаратов в комплексном лечении. Это диктует необходимость дополнительного назначения активного метаболита D детям со всеми основными ревматическими заболеваниями, особенно младшего возраста. Согласно современным Европейским рекомендациям дополнительная доза витамина D при заболеваниях ревматического профиля у детей должна достигать 2-4 тыс. МЕ.

#### **Литература**

1. Захарова И.Н., Боровик Т.Э., Творогова Т.М., Дмитриева Ю.А., Васильева С.В., Звонкова Н.Г. Витамин D: новый взгляд на роль в организме: учебное пособие. М.; ГБОУ ДПО РМАПО, 2014.
2. Arnsen Y, Amital H, Shoenfeld Y. Vitamin D and autoimmunity: new aetiological and therapeutic considerations. *Ann Rheum Dis.* 2007;66:1137-1142.
3. Baeke F, Takiishi T, Korf H, Gysemans C, Mathieu C. Vitamin D: modulator of the immune system. *Curr Opin Pharmacol.* 2010;10(Issue 4):482-496.
4. Holick M.F. et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice guideline. *J Clin Endocrin Metab.* July 2011; 96 (7):1911-1930.

### **ПЕРЕЛЁТНЫЕ ПТИЦЫ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ**

*Мельников Ю.А.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), Россия, г. Белгород, [Info@bsu.edu.ru](mailto:Info@bsu.edu.ru)

В основу настоящего исследования положены данные зимних учетов водоплавающих и околоводных птиц, проводимых в Белгородской области за период с 2018 по 2022 гг. На основе точечной методики осуществляется учет птиц [1]. Были обследованы места обитания и скопления околоводных и водоплавающих пернатых. Зимний учет гусеобразных очень важен для изучения антропогенного воздействия на природу и для пополнения базы знаний в сфере орнитологии [2].

Союз охраны птиц России организуют акцию «Серая шейка», которая помогает выяснить какие виды и в каком количестве остаются на холодной зимовке [3]. Большинство птиц покидают Белгородскую область в осенний период и зимуют в Юго-Восточной Азии, Китае, Индии, Западной и Южной Европе, на Каспии [4]. Дикие утки улетают на юг из-за замерших водоёмов, так как отсутствует кормёжка [5]. Речные утки, гуси и кряквы с приходом зимы никуда не улетают [6]. Основными причинами, из-за которых птицы не покидают родные места, являются кормовая база и незамерзающие водоёмы.

Белгородская область относится к малообеспеченным водным регионам России [6]. Особенности биотопов в сравниваемых бассейнах рек отражаются на особенностях популяции птиц. Выявлено, что средняя многолетняя плотность видов в бассейне Дона в 1,6 раз выше, чем в бассейне Днепра [7].

На основе подсчетов было выяснено, что в Белгородской области самый массовый зимующий вид птиц – это кряква [8]. В 2018 году было насчитано 1794 особи в данном регионе. В 2022 году на этой территории было выявлено уже 1891 особей, среди которых в большей степени наблюдается – кряква и в редких случаях – огарь, хохлатая чернеть, лысуха, камышница, серая цапля, лебедь-шипун. С 2018 года в Белгородской области происходит в основном направление увеличения численности пернатых.

Анализ современного состояния населения гусеобразных показал, что на территории Белгородской области сформировалась относительно устойчивая группировка птиц. Численность донской и днепропетровской микропопуляций кряквы в конце изучаемого периода, по сравнению с его началом, увеличилась: в бассейне Днепра примерно в 5 раз, а в бассейне Дона – почти в 3 раза.

### **Литература**

1. Второв П.П., Дроздов Н.И. Определитель птиц фауны СССР. М.: Просвещение, 1980.
2. Соколов А.Ю. 2010. Авифауна особо охраняемых территорий Белгородской области // Стрепет 8, 1: 36-59.
3. Будниченко А.С. Биотопическое распределение и плотность гнездящихся птиц Белгородской области // Сб. Охрана фауны позвоночных животных лесостепной и степной зон европейской части СССР, Курск 1980 г. – с 83-107.
4. Будниченко А.С. Биотопическое распределение и плотность гнездящихся птиц Белгородской области // Сб. Охрана фауны позвоночных животных лесостепной и степной зон европейской части СССР, Курск 1980 г. С. 83-107.
5. Будниченко А.С., Козлов П.С. О составе и структуре авиафауны Белгородской области // Сб. Охрана фауны позвоночных животных лесостепной и степной зон европейской части СССР, Курск 1980 г. – с. 64-82.
6. Будниченко А.С. Биотопическое распределение и плотность гнездящихся птиц Белгородской области // Сб. Охрана фауны позвоночных животных лесостепной и степной зон европейской части СССР, Курск 1980 г. – С. 83-107.
6. География Белгородской области. Общ. научн. ред., Г.Н. Григорьев. Изд-во БГУ, Белгород, 1997, – 143 с.
7. Кириков С.Б. Человек и природа степной зоны. – М., 1983 – 24.
8. Корнилова О.Ю. Дополнение к списку водоплавающих птиц заповедного участка «Лысые горы» // Сб. тезисов: Гусеобразные птицы Северной Евразии: Тезисы докладов третьего международного симпозиума (6- 10 октября, 2005 г., Санкт-Петербург, Россия). – Санкт-Петербург: Картфабрика ВСЕ ГЕИ, 2005 г. – с 156-157).

## **РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФГБНУ ВИЛАР В ОБЛАСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

*Мизина П.Г.*

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», Россия, г. Москва, e-mail pg-mizina@vilarnii.ru

Биологические науки сегодня занимают ключевые позиции в развитии комплексных фундаментальных, поисковых и прикладных исследованиях, связанных с сохранением биоразнообразия и окружающей среды,

рациональным природопользованием, здоровьем населения и еще многих и многих направлений жизнедеятельности современного общества.

В ФГБНУ ВИЛАР, который является многопрофильным научно-исследовательским учреждением, в научных исследованиях нашли отражение вопросы сохранения генетических ресурсов и биоразнообразия лекарственных и ароматических растений, рационального природопользования, развития биотехнологических процессов получения целевых веществ из культур клеток лекарственных растений. И все это взаимосвязано с технологиями здоровьесбережения людей [1].

Сохранение генетических ресурсов и биоразнообразия лекарственных и ароматических растений обеспечивается Ботаническим садом, оранжерейно-тепличным комплексом, а также филиалами ФГБНУ ВИЛАР, расположенными в разных географических зонах Российской Федерации, где сохраняются 1712 видов лекарственных, ароматических и декоративных растений открытого грунта и закрытого грунта, в т.ч. редких и исчезающих, занесенных в Красные книги России и мира.

Развитие биотехнологических процессов получения целевых веществ из культур клеток лекарственных и ароматических растений осуществляется с использованием биокolleкции культур клеток [2], которая насчитывает 16 штаммов ВИЛАР из 9 видов лекарственных растений: Все зарегистрированные в коллекции ФГБНУ ВИЛАР штаммы и линии клеточных культур лекарственных растений получены из растений, относящихся к исчезающим видам, не произрастающих в нашей стране, не введенных в полевую культуру или имеющих сложную агротехнику, но содержащих ценные биологически активные соединения, которые широко применяются в медицинской практике.

Рациональное природопользование представлено в институте развитием комплексной переработки растительного сырья и безотходных технологий получения растительных биологически активных веществ (на примере листьев цикория обыкновенного – *Cichorium intybus* L., травы подсолнечника клубненосного (всем известного топинамбура) *Helianthus tuberosus* L., красных листьев винограда культурного *Vitis vinifera* L. и др. объектах исследования) [3].

Возможности комплексного использования данных растений позволяют разрабатывать Нормативную документацию на новые виды лекарственного растительного сырья и ресурсосберегающие технологии, позволяющие получать фармацевтические субстанции разнонаправленной фармакологической активности.

Участие института в технологиях здоровьесбережения населения напрямую связано с осуществлением двух принципов – «От биохимии растения к биохимии человека» и «От растения до лекарственного препарата». Эти технологии взаимосвязаны и позволяют изучать влияние различных факторов на биохимические процессы растения, на его активный биосинтез целевых БАВ, на изучение их влияния на биохимические процессы человеческого организма, позволяя в конечном итоге разработать эффективный и безопасный

лекарственный препарат. Так, в Центре доклинических исследований ВИЛАР, совместно с Центром химии и фармацевтической технологии ведется поиск новых биологически активных веществ из растений с использованием не только лабораторных животных, но и специфических ферментных биотест систем *in vitro*, которые базируются на применении ключевых ферментов гомеостаза организма человека и фундаментальных представлениях фармакологии и позволяющие проводить первоначальный скрининг БАВ без использования экспериментальных животных [4]. В настоящее время в институте разработаны и используются в исследованиях 11 различных специфических ферментных биотест-систем *in vitro*.

Таким образом, научные исследования в ФГБНУ ВИЛАР в области биологических наук, перспективны для использования в медицинских технологиях здоровьесбережения населения нашей страны.

### Литература

1. Мизина П.Г. Растительные и минеральные биологически активные комплексы для медицинских технологий здоровьесбережения. –М.:Наука, 2021. – 164 с.
2. Китаева М.П., Копытько Я.Ф., Федотчева Т.А. Изучение химического состава летучих веществ клеточной культуры *Podophyllum peltatum* // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2020. Т. 23. №5. С. 45 – 53. – <https://doi.org/10.29296/25877313-2020-05-07>.
3. Сайбель О.Л. Принцип комплексного использования растительного сырья как инструмент ресурсосберегающих технологий получения лечебных и профилактических средств / О.Л.Сайбель // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2021. – № 24(12). – С. 3–10. DOI: 10.29296/25877313-2021-12-01.
4. Лупанова И.А. Биотестирование в экспериментальной фармакологии: применение специфических ферментных биотест-систем *in vitro* / И.А. Лупанова, Л.Б. Стрелкова, Е.В. Ферубко, В.К. Колхир // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2013. – № 1. – С. 37-40.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ФТОРХИНОЛОНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ДИНАМИКУ ЭРИТРОЦИТОВ В КРОВИ УТЯТ

*Моисеева А.А.<sup>1</sup>, Присный А.А.<sup>2</sup>, Скворцов В.Н.<sup>1</sup>*

1 – Белгородский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук». Россия, Белгород [annamoiseeva1202@yandex.ru](mailto:annamoiseeva1202@yandex.ru)

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

Отсутствие альтернативных эффективных методов терапии болезней микробной этиологии у птиц обуславливает неизбежность использования антибактериальных препаратов. Однако влияние отдельных представителей этой лекарственной группы на показатели, отражающие физиологическое состояние исследовано недостаточно, в связи с чем целью нашей работы было изучение воздействия фторхинолоновых препаратов энрофлоксацина и моксифлоксацина на динамику эритроцитов в крови утят.

По принципу аналогов было сформировано три группы утят суточного возраста породы «Башкирская» (I – контрольная, получавшая чистую воду, II – на протяжении 10 суток выпаивали энрофлоксацин в дозе 200 мг/л, III – получала моксифлоксацин по аналогичной схеме). Отбор крови происходил на 1, 3, 5, 7, 9 и 11 сутки после прекращения применения препаратов. Полученную кровь стабилизировали 3,8%-ным цитратом натрия. Определяли количество эритроцитов в крови утят, используя метод прямого подсчёта в камере Горяева.

В наших предыдущих опытах по изучению воздействия фторхинолоновых препаратов на показатели крови цыплят, существенных изменений динамики эритроцитов в крови не выявлено [1, 2, 3]. Однако в результате аналогично проведенных исследований у утят, нами установлены некоторые непродолжительные, но статистически значимые сдвиги содержания эритроцитов. Так, применение энрофлоксацина обусловило неоднозначную динамику, проявившуюся в росте показателя на первые (17 %), девятые (14 %) и одиннадцатые (16 %) сутки опыта, при этом на третьи сутки количество эритроцитарных клеток в крови единовременно упало на 9 %. Менее выраженные сдвиги данных зафиксированы после выпаивания моксифлоксацина, что выявлено на первые (достоверно выше на 30 %) и седьмые сутки (ниже контроля на 15 %).

В целом применение фторхинолонов не вызвало серьезных длительных динамических расстройств содержания эритроцитов в крови утят. При этом необходимо отметить, что использование моксифлоксацина хоть и обусловило более продолжительное достоверное воздействие на показатель по сравнению с энрофлоксацином, но вероятно не оказало серьезного токсического эффекта на организм утят.

### Литература

1. Моисеева А.А. // Молодые ученые в решении актуальных проблем современной физиологии: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. Астрахань: Астраханский государственный университет. 2020. С. 31-34
2. Моисеева А.А. // Материалы XXIV Международной научно-производственной конференции «Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее». п. Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Т. 2. 2020. С. 138-139.
3. Моисеева А.А., Скворцов В.Н., Присный А.А. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. 2019. Т. 238. С. 124-128.

## **РОЛЬ МЕЖЛОКУСНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕНОВ МАТРИКСНЫХ МЕТАЛЛОПРОТЕИНАЗ В РАЗВИТИИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

*Павлова Н.В., Пономаренко И.В.*

ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, [ponomarenko\\_i@bsu.edu.ru](mailto:ponomarenko_i@bsu.edu.ru)

Рак молочной железы является распространенной онкопатологией среди женщин. Кроме того, данное заболевание занимает лидирующие позиции среди

причин смертности женского населения от злокачественных новообразований [1]. Согласно данным литературы, наследственные факторы играют важное значение в развитии рака молочной железы [2]. Также следует отметить вовлеченность генов матриксных металлопротеиназ в его патогенез [3, 4].

Цель нашей работы – изучить вовлеченность межлокусных взаимодействий полиморфных локусов генов матриксных металлопротеиназ (rs2250889 *MMP9*, rs1799750 *MMP1*, rs3918249 *MMP9*, rs1940475 *MMP8* и rs243865 *MMP2*) в формирование рака молочной железы у женщин.

Материал и методы. Выборка для исследования насчитывала 1104 женщины: 358 пациенток с раком молочной железы и 746 женщин контрольной группы.

Материалом для исследования послужила ДНК в объеме 6 мл, полученная из периферической крови обследованных. Выполнено генотипирование пяти молекулярно-генетических маркеров rs2250889 *MMP9* (SNP1), rs1799750 *MMP1* (SNP2), rs3918249 *MMP9* (SNP3), rs1940475 *MMP8* (SNP4) и rs243865 *MMP2* (SNP5) генов матриксных металлопротеиназ. С помощью ПЦР проводилось исследование анализируемых полиморфных локусов с использованием соответствующих праймеров и зондов на амплификаторе CFX96. С использованием программы MB-MDR осуществлялся анализ межгенного взаимодействия.

Результаты. Выявлена пятилокусная модель взаимодействия генов матриксных металлопротеиназ SNP1 x SNP2 x SNP3 x SNP4 x SNP5, вовлеченная в развитие рака молочной железы ( $p_{perm} < 0,001$ ). В рамках данной модели ассоциации с заболеванием демонстрируют следующие комбинации: CC SNP1 x 1G1G SNP2 x TT SNP3 x CT SNP4 x CC SNP5 ( $\beta = 1,39$ ,  $p = 0,002$ ); CC SNP1 x 1G2G SNP2 x TC SNP3 x TT SNP4 x CC SNP5 ( $\beta = 0,91$ ,  $p = 0,012$ ); CC SNP1 x 1G1G SNP2 x TT SNP3 x CT SNP4 x CT SNP5 ( $\beta = 1,08$ ,  $p = 0,040$ ); CC SNP1 x 1G2G SNP2 x TC SNP3 x CT SNP4 x CT SNP5 ( $\beta = 1,01$ ,  $p = 0,005$ ). Следует отметить, что все полученные сочетания генотипов имеют рисковое значение для формирования рака молочной железы.

Таким образом, нами установлена роль межлокусного взаимодействия генов матриксных металлопротеиназ – rs2250889 (*MMP9*) x rs1799750 (*MMP1*) x rs3918249 (*MMP9*) x rs1940475 (*MMP8*) x rs243865 (*MMP2*) ( $p_{perm} < 0,001$ ) в развитии рака молочной железы у женщин.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ «Изучение генетических факторов репродуктивного здоровья женщин» (МД-3284.2022.1.4).*

### Литература

1. Gradishar W.J., Anderson B.O., Blair S.L. Breast cancer version 3.2014 // J Natl Compr Canc Netw. 2014. V. 12. №4. P. 542–590.
2. Lilyquist J., Ruddy K.J., Vachon C.M., Couch F.J. Common Genetic Variation and Breast Cancer Risk-Past, Present, and Future // Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2018. V. 27. №4. P. 380-394.
3. Radisky ES, Radisky DC. Matrix metalloproteinases as breast cancer drivers and therapeutic targets // Front Biosci (Landmark Ed). 2015. V. 20. №7. P. 1144-1163.

4. Eiro N., Gonzalez L.O., Fraile M., Cid S., Schneider J., Vizoso F.J. Breast Cancer Tumor Stroma: Cellular Components, Phenotypic Heterogeneity, Intercellular Communication, Prognostic Implications and Therapeutic Opportunities // *Cancers (Basel)*. 2019. V. 11. №5. P. 664.

## **МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ И ИХ РОЛЬ В ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНОЙ БИОЛОГИИ**

*Погребняк Т.А., Хорольская Е.Н., Сущенко К.В.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород), [rogrebnyak@bsu.edu.ru](mailto:rogrebnyak@bsu.edu.ru)

Изучение знаний современной биологии, как научной и учебной дисциплины, основано на принципе научности естественно-научного образования, которое непосредственно определяет генетически неразрывную связь знаний физики и химии. Эти науки в совокупности определяют единую естественно-научную основу знаний, необходимую для изучения всех разделов биологии, начиная с дошкольного возраста. На тематических занятиях в группах дети, изучая разные аспекты окружающего мира, постепенно осваивая метод наблюдения и словесного описания межпредметных связей, наблюдая за особенностями проявления времен года, длины светового дня и ночи, погоды и климата они выявляют естественные факторы среды, которые определяют сезонные сдвиги процессов жизнедеятельности у растений, поведения и размножения у животных. Дети накапливают личный опыт в процессе занятий, действуя направленно и органично, они быстро осваивают межпредметные связи и активно применяют их в своей и игровой деятельности.

На уроках по изучению окружающего мира их знания постепенно углубляются с опорой на проведение анализа происходящих явлений и процессов и оценки факторов и механизмы их определяющих :их смену дня и ночи, времен года и климата цикличности процессов жизнедеятельности у разных видов живых организмов, особенности их проявления в климатических условиях – от экватора к полюсам, от уровня моря в атмосфере и гидросфере с учетом вращения планеты Земля в течение суток вокруг своей оси и вокруг солнца в течение года с учетом воздействия на неё и её формы жизни космических факторов, включая электромагнитную активность и разные виды излучения солнца, луны и других планет нашей и иных планетарных систем на планету Земля.

Курс «Окружающий мир», имея выраженный интегративный характер, способствует формированию у младших школьников целостного и системного восприятия окружающего мира во всем его многообразии, определяет основу их биологической грамотности; умение планировать и проводить наблюдения, ставить опыты, соблюдать правила поведения, осваивать основы здорового образа жизни и медицинской активности. Но более углубленное и дифференцированное познание строения и функций разных форм живой

материи возможно только на основе базовых знаний таких предметных областей, как физика и химия. Именно их научные и учебные знания лежат в основе структурно-функциональной организации и проявления всех аспектов проявления жизни. Содержание курса биологии 5-9 классов основано на знании физико-химических основ, которые интегрируют знания биологии в целостное восприятие форм жизни от молекулярно-генетического до биосферного.

В старшей школе в профильных классах на изучение биологии, как профильного предмета, выделяется большее количество учебных часов в учебном плане за счет других дисциплин естественно-научного цикла. В связи с этим школьники биологического профиля обучения могут не изучать или физику, или химию; или их ориентируют на освоение математики базового уровня. Такой подход является узконаправленным, так как он разрывает понимание единства знаний естественных дисциплин и не позволяет первокурсникам полноценно изучать физико-химические основы жизни и является наиболее частой причиной неуспеваемости студентов-первокурсников, так как у них нет сформированного понимания единства межпредметных связей знаний биологии не только с химией и физикой, но и другими дисциплинами естественно-научного цикла.

Возможны разные варианты комбинирования дисциплин в учебном плане. Но, отсутствие в профильном учебном плане «Биология» предмета химия или физика, негативно влияет на процессе познания сущности физико-химических процессов и явлений, лежащих в основе всех функций всех живых систем.

Интенсивное развитие различных направлений современной биологии активно использует современные достижения физико-химических основ для познания сущности механизмов регуляции процессов метаболизма на молекулярно-клеточном уровнях с учетом их интенсивности, направленной на обеспечение энергетического баланса на клеточном, и организменном уровнях. Например, современные методологические подходы к изучению биологии на микро- и макроуровнях используют математически установленные законы и закономерности в области физики и химии, которые позволяют исследовать сложные макромолекулярные комплексы биохимических ансамблей и определять проявление свойственных разным формам жизни процессов жизнедеятельности, их воспроизводства и адаптаций к абиотическим и биотическим факторам среды. Интерес к познанию законов и закономерностей биологии у учащихся, как комплексной науки, знания которой имеют прикладное значение, формируют школьные учителя, увлеченные своим предметом.

Таким образом, в настоящее время на междисциплинарной основе биологии с информационными науками и вычислительными технологиями интенсивно развиваются генетика, геномика, биология развития, эволюционная биологии, нейробиология. В совокупности пограничные области наук предполагают наиболее широкие возможности для познания жизни в различных её проявлениях от молекулярно-генетического до биосферного уровня. Соответственно преподаватели биологии вузов должны

оказывать консультативную помощь школьникам и их учителям в реализации задач школьного биологического образования.

## **ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ ТИПОЛОГИИ КЛЕТОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕМОЛИМФЫ МОЛЛЮСКОВ**

*Присный А.А.*

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

Отсутствие согласованных критериев и единой классификации гемоцитов моллюсков затрудняет анализ и сравнение результатов работы разных исследовательских групп. При этом понимание типологии гемоцитов и соотнесение их морфофункциональных типов с разновидностями циркулирующих клеток более высокоорганизованных групп животных важно для накопления информации о становлении функционального статуса форменных элементов в процессе эволюции. К настоящему времени разработано несколько однотипных классификаций, основанных, преимущественно, на морфологических критериях. Несмотря на множество работ по изучению морфологических свойств гемоцитов моллюсков, проблема их функциональной классификации по-прежнему остаётся актуальной для современной сравнительной физиологии.

В экспериментах использовали половозрелых моллюсков класса Gastropoda: *Lymnaea stagnalis* (Lamarck, 1799), *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) и *Ampullaria australis* (Reeve, 1856); и Bivalvia: *Anodonta cygnea* (Lamarck, 1799), *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771).

В результате проведенного исследования нами было идентифицировано четыре клеточных типа в гемолимфе моллюсков, с использованием анализа изученных групп параметров. Наиболее очевидными являются морфологические параметры, наблюдаемые визуально и измеряемые у нативных клеток.

Большие амебоциты соответствуют амебоцитам, описанным в литературе (Brown M., Brown R., 2002). Обычно представляют собой клетки максимального размера, с множеством псевдоподий на периферии, нестабильной формы. Ядро овальной или округлой формы, чаще всего располагается ближе к периферии. В цитоплазме располагается множество вакуолей разного размера и гранулы. Клетки отличаются высокой фагоцитарной активностью. Большие амебоциты в литературе называют большими гранулоцитами. Эти клетки можно соотнести с гранулярными амебоцитами пиявок, червей и плазмочитами насекомых.

Малые амебоциты – это аморфные клетки среднего размера. Характеризуются разнородными псевдоподиями по периферии, среди которых, однако, преобладают лобоподии. Ядро чаще всего располагается ближе к периферии, в цитоплазме содержатся мелкие вакуоли и единичные гранулы. В большинстве случаев в гемолимфе встречаются в виде агрегатов, что отчасти

объясняется их специфической функцией – в гемолимфе агрегаты окружают большие инородные частицы и изолируют их. Даже находясь в агрегированном состоянии, клетки не теряют способности к передвижению, и зачастую бывает сложно определить границы каждой отдельной клетки, входящей в состав функциональной единицы.

Гранулоциты обычно небольшого размера, формы, близкой к овальной, чаще с тонкими короткими лобоподиями. Ядерная часть клетки, как правило, окружена слоем прозрачной цитоплазмы. Ядро мелкое, округлое, занимает центральное положение. В цитоплазме содержится большое число гранул. Клетки данного типа не участвуют в фагоцитозе инородных частиц. Соответствуют описанным в литературе гиалиноцитам (Bayne C.J., 1983). Эти клетки можно считать гомологами малых целомочитов пиявок, сходных с ними по морфологии и выполняемым функциям, гиалиновых амебоцитов червей и гранулоцитов насекомых.

Прогемоциты, клетки стабильной формы, могут существенно варьировать в размерах в зависимости от вида моллюска. Прогемоциты неспособны к активному передвижению, перемещаются с током жидкости. В цитоплазме содержатся мелкие вакуоли и различные по размеру гранулы. Ядро округлое, средних размеров, чаще всего располагается ближе к центру. Вероятно, гомологичны сферическим клеткам насекомых (Schmidt O. et al., 2010).

Таким образом, в результате проведенного исследования показано, что по морфофункциональным характеристикам клеточный состав у разных таксономических групп брюхоногих и двустворчатых моллюсков представлен четырьмя клеточными типами: большие амебоциты (основная функция – фагоцитоз), малые амебоциты (основная функция – инкапсуляция чужеродных объектов), гранулоциты (основная функция – инактивация вредных для организма веществ) и прогемоциты (основная функция не установлена; по-видимому, в состав этой группы входят недифференцированные предшественники клеток тканей внутренней среды).

#### **Литература**

1. Bayne C.J. // In “The Mollusca” K. Wilbur, Ed. Orlando: Academic Press. 1983. Vol. 5. P. 407-486.
2. Brown M., Brown R. // Biochemical, Cellular and Molecular Background of Biomarkers, 2002. P. 23-25.
3. Schmidt O., Söderhäll K., Theopold U., Faye I. // Annual Review of Entomology. 2010. Vol. 55. P. 485-504.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАКТОФЕРРИНА И ЛАКТОПЕРОКСИДАЗЫ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ФАРМАКОЛОГИИ**

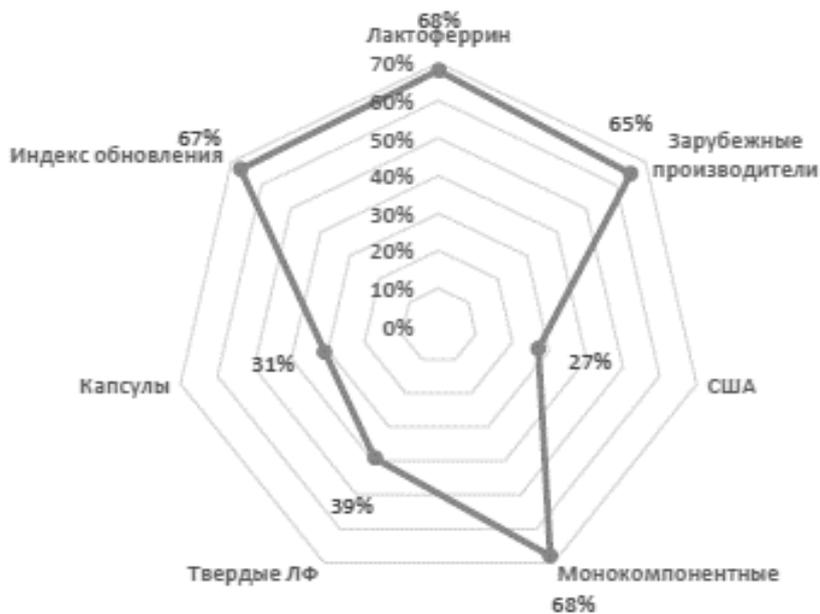
***Радченко А.И., Кузубова Е.В., Бондарева А.М., Круть У.А., Шикер А.С.***

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

В настоящее время переработка молока и использование его биологически активных компонентов является одним из приоритетных

направлений развития биотехнологии функциональных пищевых продуктов. В настоящее время в процессе производства молочных продуктов производители в большом объеме утилизируют молочную сыворотку, в состав которой входят такие значимые белки как лактоферрин и лактопероксидаза [1,2]. Эти биомолекулы обладают высокой питательной ценностью, а также необходимы человеку для поддержания активного иммунитета [3]. Стоит отметить, что лактоферрин и лактопероксидаза ещё обладают и антибактериальными свойствами [4,5].

На основании этого нами был изучен российский рынок препаратов на основе данных белков (рисунок 1).



*Рис. 1. Макроконтур российского ассортимента препаратов на основе лактоферрина и лактопероксидазы*

Данный рынок представлен в основном монокомпонентными препаратами – 68%. По международному непатентованному наименованию преобладают препараты на основе лактоферрина – 68%. По лекарственной форме данная группа препаратов представлена твердыми лекарственными формами, что составляет 39%, по виду лекарственной формы самыми популярными являются капсулы – 31%. По производственному признаку лидирующую позицию занимают зарубежные производители – 65% из которых на США приходится 27%. Индекс обновления составляет 0,67, что свидетельствует о развитии рынка препаратов на основе лактоферрина и лактопероксидазы.

Учитывая соотношение отечественных и зарубежных аналогов на рынке препаратов на основе лактоферрина и лактопероксидазы, можно сделать вывод о том, что производство препаратов на основе приведенных белков находится на начальном этапе.

В соответствии с Постановлением Правительства от 4 августа 2015 г №785 «О Правительственной комиссии по импортозамещению», а также в соответствии с ГОСТ 30166-2014 молочная сыворотка может быть не только

ценным биологическим отходом от молочного производства, но и полезным сырьем для выделения из неё лактоферина и лактопероксидазы.

Использование препаратов на основе белков молочной сыворотки и стимулирование отечественного производства оправдано и перспективно по нескольким факторам:

1) Российская Федерация имеет большое количество исходного сырья, ввиду широкого развития молочной промышленности;

2) производство препаратов на основе лактоферина и лактопероксидазы оправдано современными тенденциями на создание данной группы препаратов;

3) развитие организаций по выпуску данных ферментов повысит конкурентоспособность Российских фармацевтических препаратов и обеспечит независимость от поставок из-за рубежа.

### Литература

1. Возможности применения лактоферрина у детей первого года жизни / П.Е. Садчиков, И.Л. Гольдман, Л.С. Намазова-Баранова, Г.В. Яцык, Т.Э. Боровик и др. // Педиатрическая фармакология. – 2016. – №10. – С. 2-6.
2. Изучение антибактериальных свойств лактоферрина из различных источников в системе in vitro / Н.Э. Грамматикова, С.П. Ревза, Е.Р. Немцова и др. // Антибиотики и химиотерапия. – 2010. – № 55. – С. 7–8.
3. Семак, И.В. Биохимическая характеристика лактопероксидазы сыворотки молока козы / И.В. Семак, Е. Ю. Кохановская // Вестник БГУ. – Сер. 2. – 2015. – № 2. – С. 10-13.
4. Lactoferrin and bifidobacteria / H. Oda, H. Wakabayashi, K. Yamauchi, F. Abe // Biometals. – 2014. – №27(5). – P. 915-922.
5. Lactoferrin: structure, function, denaturation and digestion/B. Wang, Y. P. Timilsena, E. Blanch, B. Adhikari // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2019. – № 59 (4). – P. 580-596.

## ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА RS8176720 ГЕНА АВО, АССОЦИИРОВАННОГО С ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЖЕЛУДКА

*Рашина О.В., Ефремова О.А.*

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

Актуальность. Язвенная болезнь желудка – это хроническое рецидивирующее заболевание, характерным признаком которого в период обострения является образование язв слизистой оболочки желудка [1]. Язвенная болезнь характеризуется высокой распространенностью (от 11 до 14% у мужчин и от 8 до 11% у женщин) [2], поражением, в основном, (около 60%) пациентов трудоспособного возраста [3], а также высоким процентом осложнений (10-20%) [4]. Таким образом, язвенная болезнь представляет серьезную медико-социальную проблему, требующую подробного изучения с целью более эффективной профилактики и лечения. В этиопатогенезе заболевания играют роль различные факторы, в том числе генетические, для

анализа которых необходим тщательный подбор полиморфных локусов с оценкой их функциональных эффектов.

Цель. Оценить функциональные эффекты полиморфного варианта rs8176720 гена *ABO*, ассоциированного с язвенной болезнью желудка.

Материалы и методы. Выборка для настоящего исследования была сформирована на базе гастроэнтерологического отделения ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа» и состояла из 217 больных язвенной болезнью желудка и 347 индивидуумов контрольной группы. Функциональная значимость полиморфного варианта rs8176720 гена *ABO*, показавшего значимую роль в развитии язвенной болезни желудка в рамках рецессивной генетической модели (OR=1,67; p=0,038), оценивалась с помощью онлайн-баз данных: HaploReg v4.1 (регуляторный потенциал) (<https://pubs.broadinstitute.org/mammals/haploreg/haploreg.php>), GTEx Portal (связь с экспрессией и альтернативным сплайсингом генов в 54 тканях организма) (<https://gtexportal.org/home/>).

Результаты. Согласно полученных нами данных rs8176720 гена *ABO*, самостоятельно ассоциирован с язвенной болезнью желудка (OR=1,67; p=0,038) По данным интернет-ресурса HaploReg v4.1, полиморфный локус rs8176720 гена *ABO* имеет выраженный регуляторный потенциал. Данный SNP расположен на длинном плече хромосомы 9 (9q34.2) в эволюционно консервативном районе, в области гистонов, маркирующих энхансеры в 14 тканях, а также в сайтах повышенной чувствительности к ДНКазе в 8 тканях, синонимичен. Указанный полиморфный вариант показывает свое регуляторное значение во многих органах (тканях), в том числе в мышечной оболочке желудка, слизистой и мышечной оболочках двенадцатиперстной кишки, толстой и тонкой кишке, пищеводе, нервной системе. С полиморфным локусом rs8176720 сильно сцеплено 10 SNPs ( $r^2 \geq 0,8$ ), из которых 5 локализованы в интронах, 1 – в 3'-нетранслируемой области. В области гистоновых белков, маркирующих промоторы, находятся 3 полиморфных варианта; в районах гистонов, маркирующих энхансеры – 9 однонуклеотидных замен; в регионах гиперчувствительности к ДНКазе – 7 SNPs, в районах регуляторных мотивов – все 10 SNPs. Наиболее выраженный регуляторный потенциал среди сцепленных полиморфных локусов имеет rs2073824 (расположен в области гистонов, маркирующих энхансеры в 13 тканях, в регионе PANC гиперчувствительности к ДНКазе, в районе 7 регуляторных мотивов).

Влияние на экспрессию и альтернативный сплайсинг генов оценивалось с помощью онлайн-базы данных GTExPortal. Полиморфный локус rs8176720 связан с экспрессией гена *ABO* в 9 органах (тканях), в т.ч. в сигмовидной (p=4,4e-8), поперечной ободочной кишке (p=0,0000031), надпочечниках (p=0,0000018). Семь сильно сцепленных с rs8176720 полиморфных вариантов влияют на экспрессию гена *ABO* в 14 органах (тканях), в т.ч. в пищеводе, толстой кишке и надпочечниках.

Однонуклеотидная замена rs8176720 влияет на альтернативный сплайсинг 2 генов (*ABO*, *SURF4*) в 6 органах (тканях), в т.ч. слизистой

оболочке пищевода (ген *ABO*, Intron Id 133259866:133260811:clu\_56031,  $p=5,3e-11$ ), подвздошной кишке (ген *ABO*, Intron Id 133259866:133260811:clu\_53509,  $p=4,2e-8$ ). Десять сцепленных с rs8176720 SNPs оказывают влияние на альтернативный сплайсинг генов *ABO* и *SURF4* в 6 органах (тканях), в т.ч. в пищеводе и тонкой кишке.

Выводы. Таким образом, полиморфный локус rs8176720 гена *ABO* и сцепленные с ним SNPs имеют выраженный регуляторный потенциал, влияют на экспрессию гена *ABO* и альтернативный сплайсинг генов *ABO* и *SURF4* в различных органах (тканях), в т.ч. в пищеварительной и нервной системах.

### Литература

1. Внутренние болезни: учебник: в 2 т. / под ред. В.С. Моисеева, А.И. Мартынова, Н.А. Мухина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – Т.2. – 896 с.: ил.
2. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Царьков П.В. и др. Диагностика и лечение язвенной болезни у взрослых (Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации, Российского общества колоректальных хирургов и Российского эндоскопического общества) // Рос журн гастроэнтерол гепатол колопроктол. – 2020. – 30(1). – С.49-70.
3. Колотилова М.Л., Иванов Л.Н. Нейрогенно-генетическая теория этиологии и патогенеза язвенной болезни // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2014. – № 7-8. – С. 10-16.
4. Tarasconi A., Coccolini F., Biffl W.L. et al. Perforated and bleeding peptic ulcer: WSES guidelines // World Journal of Emergency Surgery. – 2020. – Vol.15. – №3.

## ПОЛУЧЕНИЕ БИОКОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИСАХАРИДОВ

*Русяева В.В., Ревин В.В.*

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва», Россия, Саранск, v.rusyayeva@mail.ru

В настоящее время значительный интерес представляют функциональные биоконпозиционные материалы на основе биополимеров с включением различных биологически активных веществ. Они широко используются в биомедицине и других направлениях. Некоторые повреждения трудно заживают и, несмотря на большой арсенал современных перевязочных материалов, лечение ран остается актуальной проблемой регенеративной медицины [1].

Целью работы являлось получение и исследование пленок на основе полисахаридов: левана, альгината, хитозана, ксантана.

Для изучения структуры и свойств исследуемых материалов применялись следующие методы: СЭМ, ИК-спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, прочность на разрыв, антимикробная активность.

В результате были получены биопленки и гидрогели с различным соотношением компонентов. Изучены структурные, морфологические и механические характеристики материалов. Включение в состав пленок пластификаторов позволяет повысить гибкость материалов.

Основным полисахаридом является леван, т.к. во многих исследованиях сообщается о его антиоксидантной и противоопухолевой активности, а также

роли в регенерации поврежденных тканей. Также было показано, что леван улучшает не только биосовместимость пленок, но также их термические и механические свойства. Сульфат левана придает пленкам прочность на растяжение и сдвиг и четырехкратное увеличение прочности сцепления. Добавление левана улучшает жизнеспособность клеток и замедляет высвобождение лекарственных средств [2, 3, 4].

Благодаря своим физико-химическим свойствам и превосходному профилю безопасности хитозан широко используется в различных системах доставки лекарственных средств с контролируемым высвобождением [5].

При добавлении воды альгиновая кислота за счет межмолекулярного взаимодействия образует вязкий гель. После гелеобразования молекулы воды физически захватываются внутрь альгиновой матрицы, но при этом сохраняют подвижность и способность покинуть ее. Это свойство на протяжении более трех десятилетий используется для инкапсулирования различных лекарственных средств, белков, генов и клеток [6].

Таким образом, полученные композиционные материалы на основе полисахаридов являются перспективными полимерами для создания лекарственных форм с улучшенными свойствами за счет включения биологически активных веществ в биополимерную матрицу.

#### Литература

1. Ревин В. В., Общая биотехнология: учебник // Атыкян Н. А., Лияськина Е. В., Кадималиев Д. А., Шутова В. В., Желев Н., Биглов Р. Р., Овчинникова Т. В.; под общ. ред. акад. А.И. Мирошникова. 3-е изд., доп. и перераб. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 2019. С. 416.
2. Costa R.R., Neto I A.I., Calgeris I., Correia C.R. et al. Adhesive nanostructured multilayer films using a bacterial exopolysaccharide for biomedical applications. // J. Mater. Chem. 2013. Т. 1. С. 2367.
3. de Siqueira E. C., de Souza Reboucas J., Oliveira Pinheiro I., Rocha Formiga F. Levan-based nanostructured systems: an overview // International Journal of Pharmaceutics. 2020. V. 580. С. 1.
4. Gomes T.D., Caridade S.G., Sousa M.P., Azevedo S., Kandur M.Y., Oner E.T., Alves N.M., Mano J.F. Adhesive free-standing multilayer films containing sulfated levan for biomedical applications // Acta Biomater. 2018. V. 69. С. 183.
5. Хвостов М. В., Толстикова Т. Г., Борисов С. А. Применение природных полисахаридов в фармацевтике // Биоорганическая химия. 2019. Т. 45. № 6. С. 563.
6. Гусев И. В. Разработка высокоструктурированных гидрогелевых депо-материалов для направленной доставки лекарственных препаратов // дис. ... канд. техн. наук. Москва. 2015.

## ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ

*Рыжова О.С., Хорольская Е.Н., Погребняк Т.А.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород), 1579246@bsu.edu.ru

Проблема формирования познавательной деятельности дошкольников на современном этапе развития физиологии имеет научное и прикладное значение. Для оптимального обеспечения процесса индивидуального развития растущему

организму необходимо создать научно обоснованные условия, необходимых для решения актуальных вопросов возрастной физиологии, связанных с процессами воспитания, обучения, охраны всех аспектов здоровья ребенка.

Установлено, что формирование личности ребенка происходит в процессе расширения его социальных связей. Личность – это всеобщее родовое определение человека, так как человек не способен существовать, как одиночное существование. Соответственно, он развивается во взаимодействии с другими индивидуумами, так как социальное поведение человека есть форма его существования и соответственно началом психической деятельности человека является появление у ребенка комплекса «оживления», как форма его реагирования на улыбающееся лицо взрослого, гуление, вскидывание рук, улыбка, перегибание ног [1].

Дошкольный возраст обоснованно считается наиболее важным периодом становления физического и психосоматического развития ребенка. Формирование личности ребенка в этом возрасте имеет выраженный групповой характер и происходит во время игровой деятельности. В этом возрасте у дошкольников наряду с интенсивным физическим развитием тела – увеличением его размеров и изменения пропорций тела, происходит наиболее интенсивное созревание центральных структур головного мозга и, прежде всего, тех, которые связаны с процессами становления его двигательной активности и психофизиологического развития.

Включение ребенка в игровую деятельность является наиболее важным этапом его формирования его поведения, так как в ней ярко раскрываются процессы восприятия, мотивации, эмоций, внимания; развивается активная деятельность; проявляются различные желания, ребенок начинает ориентироваться на желания других людей. К 5-7 годам кора головного мозга завершает морфо-функциональное развитие у ребенка. Поэтому в этот период значительно меняется высшая нервная деятельность, усиливается уровень функционального объединения разных зон коры. Созревание к семи годам переднеассоциативных зон коры больших полушарий головного мозга активизирует участие лобных долей в организации функций внимания, процесса восприятия и оценки значимой для личности сенсорной информации. В этот период у ребенка активизируются процессы торможения и активность левого полушария мозга, сопряженная с логическим мышлением.

На основе развития речи и овладения смысловым значением слов, построения предложений, осмысленно общения и словесного выражения своих намерений, действий, чувств, планирования и оценки поступков, что в целом стимулирует процесс интенсивного развития не только моторных, но и сопряженных с ними ассоциативных полей коры больших полушарий и подкорковых структур, определяющих становление речи, различных формы врожденного и приобретенного поведения и соответствующих им высших психических процессов, центры которых структурно и функционально связаны с подкорковыми центрами, определяющими психоэмоциональные, поведенческие и адаптивные реакции организма, которые непосредственно связаны развитием у дошкольников разнообразных чувств, внимания, эмоций,

способностей, связанных с формированием и созреванием структур высшей нервной деятельности, связанных с развитием сознания, мышления, речи, нравственных качеств растущей личности.

В дошкольном возрасте закладывается и укрепляется фундамент здоровья и развития физических качеств личности ребенка. Формируясь эти процессы создают условия для направленного формирования и развития психических функций и интеллектуальных способностей ребенка.

С учетом выше отмеченного объектом нашего исследования являлось психофизиологическое развитие дошкольников. Предмет исследования – проблема психофизиологического развития старших дошкольников (4–7 лет).

Целью планируемой работы: изучение состояния изученности проблемы психофизиологического развития старших дошкольников (4–7 лет). Исходя из данной цели нами определены следующие задачи:

- изучить двигательную активность старших дошкольников;
- проанализировать особенности формирования здорового образа жизни у старших дошкольников;
- рассмотреть пути оптимизации физической подготовки детей дошкольного возраста и развития психофизиологических способностей детей дошкольного возраста;

Таким образом данный краткий обзор научной литературы обозначил основные аспекты нашего исследования, свидетельствуя, что в каждом конкретном дошкольном образовательном пространстве необходимо на практике для его реализации создать соответствующие условия в образовательном пространстве дошкольного учреждения.

## **НЕЙРОПРОТЕКТИВНЫЙ ЭФФЕКТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПРЕССИИ ШАПЕРОНА GRP78 В НЕЙРОНАХ ЧЕРНОЙ СУБСТАНЦИИ КРЫС ИНДУЦИРУЕМОГО ПЕРОРАЛЬНЫМ ВВЕДЕНИЕМ ФЛАВАНОИДОВ И ВЕКТОРНОЙ ТРАНСФЕКЦИИ ГЕНА GRP-78**

*Сергеев В.Г.<sup>1,2</sup>, Черенков И.А.<sup>1</sup>, Сергеева Т.Н.<sup>1</sup>, Заколюкина Е.С.<sup>1</sup>*

1 – ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Россия, Ижевск, e-mail: cellbio@ya.ru

2 – ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия», Россия, Ижевск

Активация клеточного ответа (unfolded protein response, UPR) на стресс эндоплазматической сети, индуцированный накоплением в цитоплазме белков с нарушенным фолдингом, характерна для многих возрастзависимых нейродегенеративных заболеваний, включая болезнь Паркинсона (БП) [1, 2]. Белок, регулируемый глюкозой 78 (GRP78), также известный как BiP, является ключевым медиатором UPR. GRP78 служит детектором и регулятором стрессовой реакции эндоплазматической сети, который диссоциирует от 3 основных белков – «медиаторов стресса» (ATF6, inositol requiring protein 1, PERK) при их контактировании с неправильно свернутыми белками. Считается, что нарушение способности контролировать правильное

сворачивание белков происходит вследствие окислительного повреждения при старении ключевых резидентных белков эндоплазматической сети, в том числе и GRP78 [3]. БП характеризуется накоплением с возрастом в цитоплазме нейронов белка альфа-синуклеина (А-син), который снижает активность протеасомной системой у стареющих людей, что приводит к накоплению неправильно свернутых белков и активации UPR [4]. В представленном исследовании мы пытались ответить на вопрос о том, обладает ли нейропротективным эффектом индуцированное повышение экспрессии в дофаминергических (ДА) нейронах черной субстанции шаперона GRP78 у старых животных. Исследование проводили на двух экспериментальных моделях: 1). векторной трансфекции гена GRP78 в ДА нейроны черной субстанции животных, у которых одновременно вызывали нейродегенерацию ДА нейронов посредством трансфекции гена А-син; 2). перорального введения раствора флавоноидов на основе дегидрокварцетина животным с односторонним введением в область черной субстанции липополисахарида, вызывающего нейровоспаление и нейродегенерацию ДА нейронов.

В первом эксперименте старым крысам самцам линии Вистар (n=8; 350-390 г) унилатерально, при помощи стереотаксического аппарата, вводили в область ЧС рекомбинантные аденоассоциированные вирусы (rAAV) с генами, кодирующими человеческий А-син и GRP78 [5]. В качестве группы сравнения использовали крыс (n=8) с введенным в ЧС rAAV А-син. Во втором эксперименте проводили унилатеральную инъекцию в область ЧС липополисахарида (*Escherichia coli*; 4 мкл; 0,05 мкг/мл) крысам (n=8) с ежедневным пероральным введением на протяжении 8 недель раствора дегидрокверцетина с добавлением коммерческих препаратов флавоноидов (экспериментальная группа) и стерильного физиологического раствора (n=8; контрольная группа). Криостатные срезы мозга животных после 8 недель эксперимента окрашивали при помощи иммуногистохимического метода с использованием антител к тирозин-гидроксилазе (TH), GRP78, CD11b, GFAP (Sigma-Aldrich, USA). Контрлатеральная сторона мозга противоположная стороне с инъекциями растворов рассматривалась в качестве контроля сравнения.

Повышенная экспрессия А-син в нейронах ЧС вызывала драматическое снижение количества выживших нейронов (на  $76.4 \pm 5.5\%$  относительно контрольной стороны мозга), тогда как одновременная трансфекция в ДА нейроны генов А-син и GRP78 повышала количество выживших нейронов (на  $224,8 \pm 6.5\%$  относительно животных с введением А-син). Аналогичная, но менее выраженная реакция наблюдалась после унилатерального введения в ЧС раствора ЛПС. Введение ЛПС приводило к выраженной нейровоспалительной реакции (усилению интенсивности иммунореактивного окрашивания микро- и астроглии антителами к, соответственно, CD11b и GFAP), а также снижению количества ДА-нейронов на  $32.7 \pm 6.1\%$  относительно контрольной стороны. Употребление раствора флавоноидов старыми животными с унилатеральной инъекцией ЛПС повышало экспрессию в области введения иммунореактивного GRP78 на  $43.8 \pm 8.9\%$  и снижало уровень экспрессии CD11b и GFAP в глиальных клетках на  $38.2 \pm 8.6\%$  и

57.1±12.9%, соответственно, а также снижало количество погибших нейронов на 68.9±12.6% относительно животных, не получавших раствор флавоноидов. Полученные данные свидетельствуют о нейропротективных эффектах индуцированного повышения в клетках шаперона GRP78, позволяющие рассматривать его как потенциальную фармакологическую мишень при разработке терапии нейродегенеративных заболеваний.

#### Литература

1. Hetz C. // Nat. Rev. Mol. Cell Biol. 2012. Vol. 13. № 89. e102.
2. Hoozemans, J.J.M., van Haastert, E.S., Nijholt, D.A.T., Rozemuller, A.J.M., Scheper, W. // Neurodegener. Dis. 2012. Vol. 10. №212. e215.
3. Naidoo, N., Brown, M. // Front. Physiol. 2012. Vol. 3. P. 263.
4. Auluck, P.K., Caraveo, G., Lindquist, S. // Annu. Rev. Cell Dev. Biol. 2010. Vol. 26. №. 211. e233.
5. Salganik M., Sergeyev V.G., Shinde V., Meyers C.A., Gorbatyuk M.S., Lin J.H., Zolotukhin S., Gorbatyuk O.S. // Neurobiol Aging. 2015. Vol. 36. №6. P. 2213-23.

### АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РЯДА ПОПУЛЯЦИОННО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

*Сорокина И.Н., Сергеева К.Н.*

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

Динамика популяционно-демографической структуры народонаселения на современном этапе этнической истории особенным образом актуализирует проблему ее преобразований в отдельных российских регионах. К настоящему времени накоплен значительный опыт комплексного медико-генетического и популяционно-генетического исследования народонаселения разных регионов Российской Федерации. Особую актуальностью обладают данные исследования для населения Белгородской области, сформированной путем слияния ряда районов Воронежской и Курской губерний в 1954 году. Немаловажное влияние на формирование структуры данной местности оказывает ее приграничное расположение с Украиной, что приводит к активным миграциям и межэтнической ассимиляции двух популяций. Исследование популяционно-демографической структуры народонаселения происходит с применением различных небмологических маркеров. В качестве таких выступают показатели модели изоляции расстоянием Малекo, эндогамность, витальные статистики, этническая ассортативность, миграции и др. Использовать небмологические источники информации стало традиционно при популяционно-генетических исследованиях и позволяет получать оценки ряда параметров для больших территорий.

Цель исследования: изучить популяционно-демографическую структуру Центрального Черноземья на уровне района за последние 120 лет с использованием параметров модели изоляции расстоянием Малекo.

Материалы и методы. Для исследования было отобрано 7-ь районов Центрально-Черноземного региона РФ. Это 5 районов (Белгородский,

Новооскольский, Старооскольский, Грайворонский, Корочанский р-ны) современной Белгородской области, которые вошли в ее состав из Курской губернии в 1954 году. И 2 района (Валуйский, Бирючанский р-ны), что вошли в 1954 году из Воронежской губернии. Основные показатели модели изоляции расстоянием Малекотом и индекс эндогамии рассчитывались на основе анализа записей церковно-приходских книг Архива ЗАГС Белгородской области конца XIX века (1878–1920 – й гг.) и актовых записей о заключении браков областного архива ЗАГС XX века (2016 – 2018гг). Общий объем выборки составил 10193 записи о заключении браков, из которых выписывали: возраст вступления в брак, национальность и места рождения супругов. Индекс эндогамии оценивался по данным о месте рождения супругов как доля брачующихся (мужья и жены), родившихся в данной популяции [1]. При доле эндогамных браков 50 % и более популяцию считали элементарной. Исследование основных показателей модели изоляции расстоянием Малекотом проводили стандартно по алгоритму, представленном прежде в работе Malecot [2].

Анализ популяционной – демографической структуры населения Центрального Черноземья проводился на уровне элементарной популяции. Для большинства анализируемых популяций Белгородской области элементарной популяцией в настоящее время является район. Индекс эндогамии по районам изменялся от 0,33 до 0,67, при среднем значении – 0,45. Данная вариабельность аналогична вариабельности данного показателя среди русского народонаселения России. Проведенный анализ динамики индекса эндогамии в анализируемых районах области показал снижение индекса эндогамии с конца XIX – начала XX века до сих пор. За последние 120 лет существенно поменялись значения основных показателей модели изоляции расстоянием Малекотом. Так, возросли следующие параметры: в 6 раз среднеквадратическое расстояние между местами рождения супругов с учетом дальних миграций ( $\sigma$ ) и в 11 раз – среднеквадратическое расстояние между местами рождения супругов кроме учета дальних миграций ( $\sigma'$ ). Незначительно возросло значение половиной доли промежуточных миграций ( $k$  в 1,4 раз). При этом снизилась половина доли дальних миграций ( $m$  в 0,6 раз), эффективное влияние миграций ( $Me$  в 1,2 раза), эффективный размер популяции ( $Ne$  в 1,4 раза) и коэффициент линейного систематического давления ( $b$  в 13,3 раза). Значение локального инбридинга поменялось с 0,00001 в 1890 – е г. до 0,00004 в настоящее время.

#### Литература

1. Чурносов М.И. Генофонд населения Белгородской области. Динамика индекса эндогамии в районных популяциях / М.И. Чурносов, И.Н. Сорокина, Е.В. Балановская // Генетика. 2008. Т.44, №8. С.1117 – 1125.
2. Malecot G. Isolation by distance // Genetic Structure of Population / N.E. Morton ed. Univ. of Hawaii Press. Honolulu. 1973. P. 72 – 75.

# ПРИМЕНЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Тимохина А.С.<sup>1</sup>, Соловьева С.А.<sup>2</sup>*

1 – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», Россия, Москва, mail.t.a.s.77777@mail.ru

2 – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почётного академика Н.Ф. Гамалеи», Россия, Москва, sassony@yandex.ru

Производители продуктов питания заинтересованы в увеличении сроков годности продукции, а консервация скоропортящихся продуктов позволяет значительно увеличить этот показатель. Безопасность консервов зависит от состояния поступившего на производство сырья, соблюдения санитарных правил и технологии изготовления, а также условий хранения.

Степень токсичности – один из важных показателей качества и безопасности продукта, чаще всего его определяют методом биопробы. Это универсальный, но достаточно дорогостоящий и времязатратный метод. Учитывая, что мировое научное сообщество стремится сократить число опытов, проводимых на животных, идет поиск и внедрение альтернативных моделей для измерения степени токсичности.

Один из современных альтернативных методов определения токсичности основан на измерении спонтанной биолюминесценции культуры фотобактерий «Эколюм», высокочувствительной к токсинам. Прибор для измерения степени токсичности «Биотокс-10м» позволяет определить степень интегральной токсичности веществ в воде, воздухе, парфюмерной косметике, а также в пищевой продукции. Анализ, в зависимости от интересующей степени точности результата, занимает от 5 минут до 1 часа, что позволяет считать исследование образцов при помощи этого прибора экспресс-методом.

В данной работе представлены результаты сравнительного исследования двух методов: бактериальной обсемененности и степени интегральной токсичности консервной продукции.

Объектом данного исследования являлась консервная продукция из тихоокеанских лососевых рыб (горбуша), натуральная, изготовленная в соответствии с ГОСТ 32156-2013. Всего было исследовано 60 образцов, из которых 50% – это опытная группа, 50% – контроль. Образцы опытной группы, для моделирования нарушений условий хранения, термостатировали при 37°C 15 суток [1].

При определении КМАФАнМ руководствовались «ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов» [2]. Посев производили глубинным чашечным методом. В контрольной группе количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов в 1г исследуемого образца составило  $82 \pm 4,0$ , в опытной группе –  $96 \pm 5,0$ .

Определение интегральной токсичности проводили в соответствии с методикой определения токсичности химических веществ, полимеров, материалов и изделий с помощью биотеста "Эколюм". [3]

Измерение частоты следования импульсов светового излучения находилось в пределе от 1 до 100000 имп/сек. Уровень собственного шума (темнового сигнала) прибора не превышал 200 имп/сек. Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей относительной погрешности измерения частоты следования импульсов составляет не более 10%. Обработку результатов измерений токсичности выполняли путем расчета среднеарифметического значения величины индекса токсичности "Т". Количественным параметром оценки качества опытных образцов продукции по сравнению с контрольными образцами этой продукции, служит индекс токсичности, который рассчитывали по формуле:  $T = (T1 + T2 + T3) / 3$ , где T1 – T3 – повторности опытной пробы.

Результаты измерения степени токсичности исследуемых образцов опытной группы были в пределах  $68,6 \pm 7,6$ , и  $54,5 \pm 5,0$  в опытной группе.

Полученные результаты измерения сопоставили у опытных и контрольных групп. Достоверность различий определяли методом t-теста Стьюдента. Выявили прямую среднюю корреляционную зависимость между показателями опытных и контрольных групп при уровне доверительной вероятности 0,99.

Полученные результаты подсчета КМАФАНМ сопоставили с данными, полученными при измерении токсичности, выявили прямую сильную корреляционную зависимость между показателями опытных и контрольных групп, при уровне доверительной вероятности 0,99. Это говорит о возможности использования альтернативных методов определения степени токсичности и бактериальной обсемененности при оценке безопасности и качества пищевой продукции.

#### Литература

1. ГОСТ 8756.0-70 Продукты пищевые консервированные. Отбор проб и подготовка их к испытанию [Текст]. – Введ. 1971-06-03. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2010., 8с.
2. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов [Текст]. – Введ. 2002-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2010., 6с.
3. Эколюм. Методические рекомендации n 01.018-07. утв. Роспотребнадзором 15.06.2007., 18с.

### НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19 У ДЕТЕЙ ОТ 0 ДО 17 ЛЕТ

*Тихоня А.О., Бельницкая А.А., Бронникова А.М.*

- 1 – ФГАОУ ВО «Белгородский Государственный Национальный Исследовательский Университет» НИУ «БелГУ», город Белгород tairtihonia@mail.ru
- 2 – Детская областная клиническая больница (ДОКБ), город Белгород

Цель: изучить клиническую симптоматику госпитализированных детей с новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Задачи: проанализировать характер жалоб, наличие сопутствующих заболеваний у пациентов с COVID-19, проходивших лечение в ковидном отделении ДОКБ за период сентябрь 2020 год – март 2021 год.

Материалы и методы. Ретроспективно проанализированы медицинские карты 1000 стационарного больного, проходивших лечение по поводу COVID-19 в ДОКБ. Статистическая обработка проводилась при помощи математических методик, находящихся в программном обеспечении электронных таблиц Excel.

Результаты. Возраст пациентов составил от 0 до 4 лет 25,7% (257 детей), от 5 до 10 лет 38,3% (383 ребенка), от 11 до 13 лет 18,6% (186 ребенка), от 14 до 17 17,4% (174 ребенка). 61% (610 детей) госпитализированных составили девочки, 39% (390 детей) мальчики. Пациенты поступали на 2-14 сутки от начала заболевания, в среднем на 7, 6 сутки. У 50% (500 детей) был COVID19 среднетяжелого течения, у 15% (150 детей) – тяжелого течения. Пациентов с легким течением COVID-19 не отмечалась. Пациентов с лихорадочным синдромом было 15% (150 детей), с катаральным 60% (600 детей), с респираторным 20% (200 детей), с абдоминальным 5% (50 детей). При поступлении все пациенты предъявляли жалобы на повышение температуры тела, нормотермия не отмечалось. У четырех пациентов с сопутствующим сахарным диабетом тип 1 в качестве ведущей жалобы имела место гипергликемия до 32 ммоль/л. Жалобы на одышку предъявляли 82% больных, на кашель – 56%, на катаральные явления – 28,6%, на мышечные боли и ломоту в теле – 14,8%, на нарушение обоняния – 18,6%, на слабость – 65%, на упорную гипертермию без каких-либо сопутствующих проявлений – 7,4%. При поступлении температура тела составляла от 37,2 до 39,9 градусов. Достоверно чаще имела место высокая лихорадка (38,9 + 0,5 градусов) (t-критерий Стьюдента 31,6, p=0,02), уровень сатурации составил от 60 до 94%.

Выводы. Госпитализированные в стационар для лечения новой коронавирусной инфекции дети, как правило, являются мультиморбидными. Коронавирусная инфекция – не настолько безобидное заболевание для детей, насколько принято так считать. Необходимо тщательно оберегать ребенка от заражения КОВИД-19. Если оно все же произошло, нужно немедленно обратиться к специалисту, получить назначения и неукоснительно выполнять их.

### Литература

1. Woo PC, Lau SK, Huang Y, Yuen KY. Coronavirus diversity, phylogeny and interspecies jumping. *Exp Biol Med* (Maywood). 2009; 234: 1117–1127. doi: 10.3181/0903-MR-94.
2. Duffy S, Shackelton LA, Holmes EC. Rates of evolutionary change in viruses: patterns and determinants. *Nat. Rev. Genet.* 2008; 9: 267–276. doi: 10.1038/nrg2323.
3. Pasternak AO, Spaan WJ, Snijder EJ. Nidovirus transcription: how to make sense? *J. Gen. Virol.* 2006; 87:1403–1421. doi: 10.1099/vir.0.81611-0.
4. Woo PC, Lau SK, Yuen KY. Infectious diseases emerging from Chinese wet-markets: zoonotic origins of severe respiratory viral infections. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 2006; 19:401–407. doi: 10.1097/01.qco.0000244043.08264.fc.
5. Beaudette FR, Hudson CB. Cultivation of the virus of infectious bronchitis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1937; 90: 51–58.

6. Tyrrell DA, Bynoe ML. Cultivation of viruses from a high proportion of patients with colds. *Lancet*. 1966; 1: 76–77.
7. Hamre D, Procknow JJ. A new virus isolated from the human respiratory tract. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 1966; 121:190–193.
8. Министерство здравоохранения российской федерации. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (2019-nCoV)» Версия 2 (3.02.2020). <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73406661/> Дата обращения 6.03.2020.
10. Gao J, Tian Z, Yang X. Breakthrough: Chloroquine phosphate has shown apparent efficacy in treatment of COVID19 associated pneumonia in clinical studies. *Bioscience Trends*. Feb. 2020. doi: 10.5582/bst.2020.01047. [Epub ahead of print].
14. Zhang L, Liu Y. Potential Interventions for Novel Coronavirus in China: A Systematic Review. *J. Med. Virol.* [Internet]. 2020 Feb 13. doi: 10.1002/jmv.25707 [Epub ahead of print].

## **ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОДБОРА МОДЕЛЬНЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПЛЁНОК ДИСПЕРГИРУЕМЫХ В ПОЛОСТИ РТА**

*Тишков С.В.<sup>1</sup>, Топилин А.И.<sup>2</sup>, Блынская Е.В.<sup>1,2</sup>, Алексеев К.В.<sup>1</sup>*

1 – ФГБНУ «НИИ фармакологии имени В.В. Закусова»12531, Россия, Москва, andreytopilin93@gmail.com

2 – Российский университет дружбы народов 115419, Россия, Москва

Персонализированный подход к профилактике и лечению заболеваний, в настоящее время, является трендом 21-го века в области здравоохранения. Одним из перспективных методов производства лекарственных препаратов является технология двумерной печати с высокой точностью и однородностью дозирования.

В данной работе проводилось исследование различных составов, потенциально представляющих интерес для применения при одном из перспективных видов изготовления лекарственных форм – печати по требованию (drop-on-demand- DoD).

Материалы и методы. В качестве модельных составов для печати использовались водные растворы следующих вспомогательных веществ (ВВ): полипропиленгликоль, глицерин, полиэтиленгликоль-400, полиэтиленгликоль-1500, сорбит и мальтодекстрин в концентрациях от 10 до 30% с интервалом в 5%. Также проводилось исследование влияния солубилизатора на свойства составов, поскольку применение данной группы ВВ значительно расширяет возможность применения труднорастворимых или не растворимых лекарственных субстанций. В качестве солубилизатора выбран неионогенный ПАВ – твин-80.

В данной работе определение динамической вязкости осуществлялось с помощью капиллярного вискозиметра, плотность определялась в соответствии с ГОСТ 18995.1-73, а поверхностное натяжение по методу Вильгельми.

В качестве основного показателя пригодности/непригодности составов для печати DoD использовалось число Онезорге (Oh), применяемое в

гидродинамике, в тех случаях, когда жидкость образует капли. Данное число показывает отношение сил поверхностного натяжения к инерциальным силам (с учётом вязких сил) и выражается формулой:

$$Oh = \frac{\eta}{\sqrt{\rho\gamma L}}$$

где

$\eta$ - динамическая вязкость среды,

$\rho$ - её плотность,

$\gamma$ - поверхностное натяжение,

$L$ - характерный размер канала (в расчётах использовался диаметр сопла печатающей головки принтера).

Результаты и обсуждение. При увеличении концентрации растворённого вещества чётко прослеживается тенденция к уменьшению числа Онезорге. Графики зависимости критерия подобия от концентрации имеет либо линейную функцию, либо вогнутую вниз на выбранном отрезке. Отклонение экспериментальных точек на графике составляет не более 2%.

Для удовлетворительных характеристик жидкости при DoДоптимальный диапазон числа Онезорге составляет  $0,1 \leq Oh \leq 1$ . При этом большая часть растворов выходит за нижний диапазон данного отрезка. Однако добавление фармацевтической субстанции в такие составы влечёт за собой, как правило, значительное увеличение  $Oh$ , что позволяет использовать такие составы в дальнейшем.

Выводы. В результате исследования определено, что концентрация различных фармацевтических субстанций влияет на критерий пригодности  $Oh$  для дальнейшего использования данных составов в технологии струйной печати. Полученные данные в результате испытания могут служить основой при подборе составов для струйной печати при производстве плёнок диспергируемых в полости рта, содержащих активную фармацевтическую субстанцию.

## **ОЦЕНКА ФАРМАЦЕВТИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТВОРОВ ДЛЯ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

*Тишков С.В.<sup>1</sup>, Еремин В.А.<sup>2</sup>, Блынская Е.В.<sup>1,2</sup>, Алексеев К.В.<sup>1</sup>*

1 – ФГБНУ «НИИ фармакологии имени В.В. Закусова» 12531, Россия, Москва, ул. Балтийская, 8

2 – Российский университет дружбы народов 115419, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 10

В настоящее время основная задача здравоохранения состоит в обеспечении индивидуального подхода к профилактике и лечению заболеваний. Одной из перспективных технологий в производстве лекарственных препаратов является двумерная печать, которая позволяет получать лекарственные средства с высокой точностью и однородностью дозирования.

Струйная печать (СП) – это универсальный термин, который охватывает широкий спектр подходов к формированию и размещению небольших капель жидкости с помощью цифрового управления на бумажные или полимерные подложки.

В основе метода струйной печати лежит несколько технологий, наиболее распространенными являются: пьезоэлектрическая, термическая и пузырьковая. Выбор подходящих технологий печати может быть сделан на основе свойств фармацевтической субстанции (ФС) и требований к готовой лекарственной форме (ЛФ).

Материалы и методы:

Приготовление ЛФ методом струйной печати. Основными этапами приготовления ЛФ данным методом являются: приготовление растворов и подложек, определение размеров и плотности размещения капель на подложке, процесс печатания и упаковка ЛФ. Получаемые в результате СП пленки имеют площадь от 5 до 20 см<sup>2</sup>, в которые ФС вводится в матрицу, содержащую гидрофильный полимер.

В процессе исследований по ГОСТ 18995.1-73 определялась плотность, по методу Вильгельма – поверхностное натяжение, с помощью капиллярного вискозиметра – динамическая вязкость.

Число Онезорге (Oh) является основным показателем пригодности/непригодности состава для печати. Это безразмерное число определяется формулой:

$$Oh = \frac{\eta}{\sqrt{\sigma \rho L}} = \frac{1}{\sqrt{La}},$$

где  $\rho$  – плотность жидкости;  $\eta$  – вязкость;  $\sigma$  – коэффициент поверхностного натяжения;  $L$  – характеристическая длина (обычно диаметр сопла или капли);  $La$  – число Лапласа.

Если Oh слишком велико ( $\geq 1$ ), то вязкость будет препятствовать отрыву капель от сопла, а если оно слишком мало ( $\leq 0,1$ ), струя сформирует слишком большое количество капель-сателлитов.

Результаты и обсуждения:

Оптимизированный состав растворов для печати является одним из ключевых элементов печатных ЛФ в СП. Свойства растворителя, растворенных ФС и других вспомогательных веществ (ВВ) определяют вязкость и поверхностное натяжение растворов, которые являются критическими характеристиками для струйной печати. Дозировка напечатанной ЛФ напрямую зависит от концентрации ФС в растворе. Растворы на водной основе являются предпочтительными из-за их пригодности для термоструйной и пьезоэлектрической печати. В водных растворах концентрацию водорастворимых ФС можно легко изменить, чтобы отрегулировать количество напечатанного лекарственного средства (ЛС). Однако, многие ФС имеют определенные ограничения в растворимости.

В данном исследовании использовались водные растворы следующих вспомогательных веществ: полиэтиленгликоль-400, сорбит, мальтодекстрин, полиэтиленгликоль-1500, полипропиленгликоль, глицерин и др. в

соотношениях концентрации 10/20/30% исходного вещества к 90/80/70% воды соответственно. Также исследовали влияние солубилизатора на свойства водных растворов, взятых для анализа. В роли солубилизатора взят неионогенный ПАВ – Tween-80. При увеличении концентрации ВВ происходит уменьшение числа Онезорге, но при добавлении модельной ФС в воде соли идет его значительное увеличение. Под влиянием Tween-80 число Oh значительно увеличивается. Так же были построены графики зависимостей критерия подобия от концентрации. Они имеют либо вогнутую вниз, либо линейную зависимости. Отклонение экспериментальных точек на графике составляет не более 2%.

**Выводы:**

В результате исследований подобран состав для печати на принтере «Canon s5040», в котором в качестве модификатора вязкости использовали мальтодекстрин. В результате исследований полученные данные можно взять за основу при разработке составов для струйной печати. При приготовлении растворов для СП в первую очередь необходимо подобрать концентрацию ФС, а также концентрацию ВВ, так как они существенно влияют на критерий пригодности – число Онезорге. При проверке полученных значений Oh – приготовленные растворы подтвердили свое практическое применение для струйной печати.

## **К ВОПРОСУ О РОЛИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ**

*Усачева Т. А., Ефремова О. А.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, mari-abramova@inbox.ru

**Введение.** Заболевания сердечно-сосудистой системы ежегодно занимают первое место среди основных причин инвалидизации и смертности населения во всем мире. Особое значение среди данной группы патологий имеет артериальная гипертензия (АГ), как заболевание, являющееся основным фактором риска развития церебро- и кардиоваскулярных осложнений. Несмотря на широкое изучение молекулярных механизмов формирования АГ, этиопатогенез данной патологии до сих пор изучен не до конца. Бесспорным является роль наследственных детерминант в развитии АГ, на данный момент идентифицировано более пятиста однонуклеотидных полиморфных вариантов различных групп генов-кандидатов, показавших GWAS-значимые ассоциации с повышением числовых показателей различных параметров АД. Однако, следует отметить, что при проведении репликативных исследований в выборках, имеющих иные этно-территориальные характеристики, полученные результаты, зачастую, не подтверждаются и/или несут противоречивый характер, что диктует необходимость дальнейшего изучения роли генетических предикторов в формировании АГ.

Цель исследования. Изучить ассоциации полиморфных маркеров rs7302981 гена *CERS5* и rs805303 гена *BAG6* с развитием АГ у населения Центрального Черноземья России.

Материалы и методы. В выборки для данного исследования было включено: 927 пациентов с АГ (средний возраст составил  $58,02 \pm 7,16$  лет) и 458 лица контрольной группы (средний возраст составил  $57,84 \pm 9,48$  лет). Индивидуумы были включены в группу пациентов с АГ согласно следующим критериям: систолическое АД  $\geq 140$  мм рт.ст. и / или диастолическое АД  $\geq 90$  мм рт.ст., а также отсутствие у пациента вторичной (симптоматической) гипертензии, почечной и/или печеночной недостаточности. В группе контроля все обследуемые имеют показатели САД менее 140 мм рт.ст. и ДАД менее 90 мм рт.ст. В данное исследование включались лица, являющиеся уроженцами Центрально-Черноземного региона РФ, русской национальности и не имеющие родственных связей между собой. Выборки больных и контроля были сформированы на базе кардиологического отделения ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа». От всех участников исследования было получено добровольное информированное согласие. Материалом для исследования послужила ДНК, выделенная методом фенол-хлороформной экстракции из лейкоцитов периферической крови обследуемых. Молекулярно-генетический анализ полиморфных маркеров rs805303 гена *BAG6* и rs1173771 гена *NPR3* проводился методом ПЦР-синтеза ДНК в режиме Real-Time на амплификаторе CFX96 (Bio-Rad, США). Межлокусные взаимодействия данных полиморфизмов были изучены с использованием метода Multifactor Dimensionality Reduction (MDR), модификация MB-MDR. Для кодирования генотипов данных SNP была использована кодоминантная схема. Коррекция на множественные сравнения выполнялась пермутационными процедурами (выполнено более 1000 пермутаций). При уровне  $p_{perm} < 0,05$  результаты принимались за статистически значимые. Выполнение пермутационного теста и MB-MDR осуществлялось в одноименной программе (версии 2.6) в среде R.

Результаты. Проведенный популяционно-генетический анализ наблюдаемого распределения генотипов изучаемых полиморфных локусов rs7302981 гена *CERS5* и rs805303 гена *BAG6* в выборке пациентов с АГ и в контрольной группе показал его соответствие ожидаемому распределению в рамках равновесия Харди-Вайнберга ( $p_{HWE} \geq 0,05$ ).

Для полиморфного локуса rs805303 гена *BAG6* вычислены следующие частоты генотипов в группе пациентов с АГ: GG – 43,78 %, AG – 44,77 %, AA – 11,45 %, частоты аллелей G и A равны 66,16 %, и 33,84 % соответственно. В группе контроля распределение аллелей и генотипов имеет следующие характеристики: GG – 43,32 %, AG – 45,00 %, AA – 11,68 %, частоты аллелей G и A ставили 65,82 % и 34,18 %. Полиморфный локус rs7302981 гена *CERS5* имеет следующие генетические характеристики: в выборке пациентов с АГ частота гомозигот GG составляет 36,28 %, гомозигот AA – 15,82%, гетерозигот AG – 47,90%, а частоты аллелей G и A равны 60,23% и 39,77 %. В группе контроля частота гомозигот GG составила 37,19 %, гетерозигот AG –

47,59 % и гомозигот AA – 15,22 %, а частоты аллелей G и A равны 60,98 % и 39,02 %. При проведении сравнительного анализа частот аллелей и генотипов изучаемых полиморфных вариантов rs7302981 гена *CERS5* и rs805303 гена *BAG6* между исследуемыми группами не было выявлено статистически достоверных различий ( $p > 0,05$ ). Однако, при последующем проведении анализа ген-генных взаимодействий методом MB-MDR установлено, что данные SNP входят в состав статистически значимой двухлокусной модели межгенных взаимодействий, связанной с развитием АГ – rs7302981 *CERS5* × rs805303 *BAG* (beta H = 0,37; показатели Вальда, WH=8,01;  $p_{perm} = 0,037$ ).

Выводы. Таким образом, двухлокусное межгенное взаимодействие rs7302981 *CERS5* × rs805303 *BAG* (beta H = 0,37; WH=8,01;  $p_{perm} = 0,037$ ), ассоциировано с развитием артериальной гипертензии.

## **ОСОБЕННОСТИ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ У СТУДЕНТОК С РАЗНЫМ ТИПОМ МОТОРНОЙ АСИММЕТРИИ РУК**

*Хорольская Е.Н., Погребняк Т.А.*

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

Исследование особенностей микроциркуляции у девушек на этапе завершения морфофункционального созревания с учетом реактивности и приспособительной активности микроциркуляторного звена сосудистой системы в коже пальцев ведущей кисти на дозированное воздействие температурного фактора является потенциально значимым.

Цель исследования: анализ особенностей механизмов регуляции и адаптации микроциркуляторного русла, активированных дозированным влиянием теплового нагрева по показателям перфузии, эпителиального, нейро- и миогенного тонусов, дыхательного и сердечного ритмов с учетом типологических особенностей моторной асимметрией рук студенток.

Исследование выполнено на базе лаборатории «Физиология адаптивных процессов» кафедры биологии НИУ «БелГУ». В работе добровольно участвовали 30 студенток в возрасте 18-19 лет, информированные о цели, задачах и методах планируемого исследования [1]. По результатам выполнения батареи тестов [2] с учетом доминирующего типа моторной асимметрии рук были сформированы две группы девушек. Группу праворуких составили 23 студентки, леворуких – 7. Индивидуальные параметры микроциркуляции контрольной и вызванной функциональной пробой с локальным нагревом (со скоростью 4 °C/мин в температурном диапазоне 32–38 °C) определяли и оценивали по программе «Нейрософт» (Иваново, Россия) двухканальным лазерным доплеровским флоуметром ЛАКК-02 (НПП «ЛАЗМА», Россия), используя управляемый термоэлемент красного канала в перфузионных единицах (пф. ед.). Оценить локальную тканевую перфузию, функциональный статус и механизмы регуляции активности системы микроциркуляторного русла. [3].

Запись ЛДФ-грамм осуществляли с учетом требований в изолированном помещении при температуре воздуха 22-24 °С в положении сидя после 30-минутного отдыха. Зонд флоуметра фиксировали на вентральной поверхности участка кожи безымянного пальца правой кисти. Анализировали статистически полученные исходные амплитудно-частотные параметры ЛДФ-грамм с оценкой динамики базального кровотока – реактивности микрососудов и интенсивности перфузии, в тестируемом участке кожи и вызванные локальным нагревом на фоне поддержания конечного значения температуры с регистрацией показателей микроциркуляции (ПМ) прямо в зоне нагрева. Анализ ЛДФ-граммы выполнен на основе алгоритма вейвлет-анализа с функцией удаления низкой частоты [3]. Амплитудно-частотные характеристики сигналов оценивали в 5 частотных диапазонах. Компоненты тонуса микрососудов оценивали по выраженности амплитуд колебаний микрокровотока, отражающих интенсивность амплитуды сокращений мышечной стенки сосуда. Показатель шунтирования (ПШ) рассчитывали по формуле:  $ПШ = МТ/НТ$ . Оценивали параметры среднего потока крови в покое, в конце второй и четвертой мин тепловой пробы. Определяли следующие параметры микроциркуляции: средне-арифметическое её значение – М (пф. ед.), и показатель временной изменчивости перфузии – СКО (пф.ед.); коэффициент вариации  $K_v$  (%), как соотношение величин М и СКО ( $K_v = СКО / М \cdot 100\%$ ); нормированные колебания амплитуд кровотока по значениям СКО по; амплитуды (А, пф. ед.) и частоты (F, Гц), как нормированных величин каждого ритма по среднему уровню микроциркуляции (%). Оценивали и анализировали выраженность «активных» (эндотелиального, нейрогенного и миогенного) и «пассивных» (дыхательного и кардиального) механизмов [2]. Статистический анализ выполнен сертифицированной программой «Statistica 10» (№ лицензии VXXR210F562022FA-A).

Установлен двухфазный характер изменения кровотока в капиллярах у студенток с разными типами моторной асимметрии; который осуществляется в основном за счет местных механизмов вазодилатации. В физиологических условиях у студенток обеих групп являлся сосудистый механизм при относительном равновесии активности отделов ВНС. Тонус капилляров у правшей обеспечивает активация симпатических адренергических вазоконстрикторных нервных волокон; у левшей – активность миогенного механизма, изменяющего венозный тонус и перераспределения кровотока. Термостимуляция эндотелия активирует у правшей: мышечный тонус сосудов. Активация нейрогенного ритма у правшей идет за счет симпатических волокон вазоконстрикторного нерва, а у левшей – миогенный тонус гладкомышечных клеток сосудов. Термоадаптация к локальному нагреву у обеих групп обеспечивают эпителиальные, нейрогенные и миогенные механизмы регуляции периферического кровотока.

#### Литература

1. WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013.
2. Добохотоап Т.А., Брагина Н.Н. Функциональные асимметрии человека. Монография. М.: Медицина, 1988.

3. Лазерная доплеровская флоуметрия крови / Под ред. А.И. Крупаткина, В.В. Сидорова: Руководство для врачей. М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005.

## **ДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ИНКУБАЦИИ НА ОТНОСИТЕЛЬНУЮ МИКРОВЯЗКОСТЬ ЭРИТРОЦИТАРНОЙ МЕМБРАНЫ TRACHEMYS SCRIPTA ELEGANS И EMYS ORBICULARIS**

*Чернявских С.Д.<sup>1</sup>, Рощупкина И.С.<sup>2</sup>*

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

2-Белгородский институт развития образования, Россия, Белгород, roschupkina\_is@beliro.ru

В современной мембранологии особое внимание уделяется структурной организации и функционированию биомембран, участвующих в интеграции регуляторных процессов и реакций клетки [1]. Дезорганизация клеточных мембран вследствие действия разных факторов может приводить к нарушению внутриклеточных синтетических процессов, созревания клеток и выходу в кровь неполноценных клеточных элементов, неспособных к выполнению своих функций [2]. Ключевая роль в регуляции всех процессов, происходящих в мембранах, принадлежит относительной микровязкости. Этот комплексный показатель отражает как структуру, так и диффузионные аспекты липидной составляющей мембран и легко реагирует на метаболические изменения и внешние воздействия [3, 4].

В работе использовали периферическую кровь черепахи красноухой (*Trachemys scripta elegans*) и черепахи болотной (*Emys orbicularis*). Полученные гемоциты рептилий инкубировали в течение 2 часов при комнатной (20°C), пониженной (5°C) и повышенной (40°C) температурах. По окончании инкубационного периода кровь центрифугировали при 400 g в течение 6 мин, отбирали суспензию эритроцитов. Изучали относительную микровязкость мембран эритроцитов в зонах белок-липидных контактов и липидном бислое методом латеральной диффузии гидрофобного зонда пирена [2].

Статистическую обработку полученных числовых материалов и все виды анализа результатов проводили с помощью редактора Microsoft Excel, программы «Statistica» (версия 6.0) с использованием критерия Стюдента. За уровень статистически значимых принимали изменения при  $p < 0,05$ . Оценку генеральных параметров производили в форме доверительных интервалов ( $M \pm m$ ).

В результате проведенных исследований установлено, что снижение температуры инкубации до 5°C способствовало увеличению микровязкости липидного бислоя мембраны эритроцитов черепахи красноухой на 27,77% ( $p < 0,05$ ), при повышении температуры до 40°C значение данного показателя увеличилось на 46,79% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем соответственно.

Инкубация красных клеток крови черепахи красноухой при пониженной температуре (5°C) способствовала увеличению микровязкости эритроцитарной мембраны в зоне белок-липидных контактов на 34,32%

( $p < 0,05$ ), при повышенной температуре ( $40^{\circ}\text{C}$ ) – на  $55,73\%$  ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению с инкубацией клеток при контрольной температуре.

Уменьшение температуры инкубации до  $5^{\circ}\text{C}$  привело к снижению микровязкости липидного бислоя мембраны эритроцитов черепахи болотной на  $36,90\%$  ( $p < 0,05$ ), при повышении температуры до  $40^{\circ}\text{C}$  значение данного показателя уменьшилось на  $8,73\%$  ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем соответственно.

Инкубация красных клеток крови черепахи красноухой при пониженной температуре ( $5^{\circ}\text{C}$ ) способствовала увеличению микровязкости эритроцитарной мембраны в зоне белок-липидных контактов на  $34,32\%$  ( $p < 0,05$ ), при повышенной температуре ( $40^{\circ}\text{C}$ ) – на  $55,73\%$  ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению с контролем.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что у черепахи красноухой снижение и увеличение температуры инкубации способствует увеличению микровязкости мембраны эритроцитов в зоне белок-липидных контактов и липидного бислоя. У черепахи болотной снижение и повышение температуры инкубации способствовало уменьшению микровязкости липидного бислоя мембраны эритроцитов и повышению микровязкости эритроцитарной мембраны в зоне белок-липидных контактов.

#### Литература

1. Марачев А.Г. Взаимосвязь процессов эритропоэза, эритродиереза и перекисного окисления липидов мембран эритроцитов // Вестник АМН СССР. 1983. №11. С. 65-74.
2. Владимиров Ю.А., Добрецов Г.Е. Флуоресцентные зонды в исследовании биологических мембран. М.: Наука, 1980. 320 с.
3. Ивков В.Г., Берестовский Г.Н. Динамическая структура липидного бислоя. – М.: Наука. 1981. 296 с.
4. Владимиров Ю.А. Биологические мембраны. Строение, свойства функции // Биомембраны. М.: Наука, 1972. 212 с.

## БИОТЕСТИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ КОРОЧАНСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Шайдорова Л.В.<sup>1,2</sup>, Кузубова О.Т.<sup>1,3</sup>*

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, 1579888@bsu.edu.ru

2 – МБОУ «Плотовская средняя общеобразовательная школа».

3 – МБОУ «Подолешенская средняя общеобразовательная школа».

Загрязнение почв сельскохозяйственных угодий тяжёлыми металлами, антибиотиками, отходами деятельности животноводческих комплексов и токсическими поллютантами ведёт к негативным последствиям – накоплению этих веществ в сельскохозяйственных культурах и дальнейшей передаче по пищевой цепи [1].

Белгородская область является одним из главных агропромышленных регионов России с постоянно нарастающими объёмами производства

животноводческой продукции. Наиболее часто фермы по выращиванию животных располагаются вблизи сельскохозяйственных угодий с растительными культурами, что повышает риск загрязнённости последних различными токсикантами.

В связи этим необходимо регулярно проводить оценку загрязнённости и изменения состояния почвенных покровов. Эффективным и экспрессным методом исследования загрязнённости почв является биотестирование – метод определения и влияния антропогенного воздействия на среду при помощи реакций живых организмов [2].

Целью данной работы было исследование и оценка загрязнённости ионами тяжёлых металлов почв сельскохозяйственных угодий Корочанского района Белгородской области.

В качестве биоиндикатора был использован кресс-салат – однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами.

Предварительно был заложен опыт по оценке всхожести кресс-салата скороспелого сорта Данский: в 3 чашки Петри помещали промытый речной песок слоем в 1 см, накрывали фильтровальной бумагой, на нее раскладывали 50 семян и увлажняли отстоянной водопроводной водой, сверху накрывали фильтровальной бумагой и стеклом, оставляли при комнатной температуре, увлажняли по мере необходимости. Всхожесть рассчитывали как процент проросших семян от числа посеянных, которая составила  $97 \pm 1\%$ .

По методу конверта были отобраны и усреднены образцы почв следующих угодий Корочанского района: 1. Поле агрохолдинга «Мираторг» с. Плотавец; 2. Поле агрохолдинга «Мираторг» х. Ивановка; 3. Поле частного фермерского хозяйства «Киданов» с. Плотавец.

В качестве контроля использовали модельный коммерческий универсальный почвогрунт Гера Keva Bioterra.

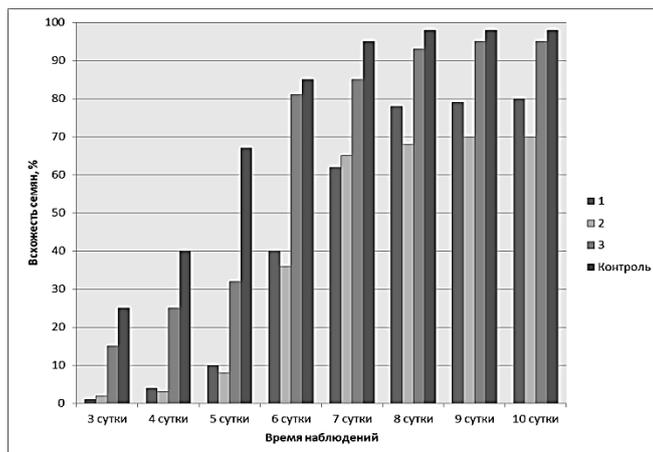
Образцы почв помещали в подготовленные чашки Петри (по 3 на каждый грунт) раскладывали по 50 семян скороспелого кресс-салата сорта Данский на одинаковом расстоянии, увлажняли одинаковым количеством отстоянной водопроводной воды, покрывали семена тем же грунтом и снова увлажняли. Чашки отставляли при комнатной температуре, по мере необходимости увлажняли, наблюдение производили в течение 14 дней.

Шкала загрязнённости: загрязнение отсутствует: всхожесть семян 90-100%, всходы дружные, проростки крепкие, ровные; слабое загрязнение: всхожесть 60-90%, проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные; среднее загрязнение: всхожесть 20-60%, проростки по сравнению с контролем короче и тоньше, некоторые имеют уродства; сильное загрязнение: всхожесть менее 20%, проростки мелкие и уродливые.

Всхожесть семян кресс-салата на исследуемых образцах почв отражена на рисунке 1.

Таким образом, выявлено, что почвы сельскохозяйственных угодий агрохолдинга «Мираторг» имеют начальные проявления токсического воздействия и слабо загрязнены ионами тяжёлых металлов. Необходимо

регулярно контролировать состояние почв и в случае ухудшения принимать меры по нейтрализации токсикантов.



*Рис.1. Всхожесть семян кресс-салата на исследуемых образцах почв*

### Литература

1. Белюченко И.С. Вопросы защиты почв в системе агроландшафта // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 95. С. 232-241.
2. Кольцова О.М., Пищулин Д.Н., Туманов С.С. Методы биоиндикации в системе почвенного мониторинга // В сборнике: Агроэкологический вестник. Материалы международной научно-практической конференции «Экологические проблемы сельскохозяйственного производства». Воронеж. 2020. С. 38-45.

## **2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ**

### **СОЗДАНИЕ СКОРОСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЧНИКА, УСТОЙЧИВЫХ К ТРИБЕНУРОН-МЕТИЛУ**

*Аглотков М.В.<sup>1</sup>, Чернявских В.И.<sup>2</sup>*

1 – ООО «САТИВА», Россия, г. Белгород

2 – Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса, Россия, МО, г. Лобня; e-mail: cheniavskih@mail.ru

Возделывание подсолнечника как сельскохозяйственной культуры является одним из самых высококорентабельных направлений аграрного сектора экономики, как в России, так и в мире [1-3]. Цель работы – подтвердить селекционную ценность родительских линий и нового исходного материала подсолнечника для создания скороспелых гибридов с широкой экологической амплитудой. Работа проведена по общепринятым методам селекции для подсолнечника, а также действующим ГОСТам. Оценка селекционного материала проводилась на селекционном полигоне ООО «Сатива». Для создания отцовских форм использовали метод внутривидовой гибридизации. Кастрация корзинок подсолнечника производилась путем обработки растений гиббереллином. Создание гибридных комбинаций происходило по гетерозиготной схеме, когда носителем гена устойчивости к трибенурон-метилу является только отцовская форма. В качестве стандарта использовалась выделенная по результатам предварительного испытания линия гибридная комбинация Б72А х Б0708ВГ. На момент начала селекционной программы по созданию скороспелых гибридов, устойчивых к трибенурон-метилу (производственные системы Express, ExpressSun, SUMO) линии, обладающие устойчивостью к вышеуказанному препарату, в коллекции родительских форм ООО «Сатива» отсутствовали. На первом этапе селекции было произведено сравнение скороспелости линий SURES-1 и SURES-2 с сортами, утвержденными в качестве стандартов для проведения государственного сортоиспытания в Белгородской области.

Произведен первичный отбор полученных селекционных номеров на устойчивость к трибенурон-метилу. После обработки участка с высевными селекционными образцами гербицидом Express в дозе 25 г/га наблюдалось массовое повреждение растений. Доля растений, полностью устойчивых к действию гербицида Express, составила 6,2 %, высоко устойчивых – 17,2 %. Из образцов, обладающих устойчивостью на уровне 7-9 баллов, было выбрано 43 стабильных линии, подходящих по периоду вегетации, а также по продолжительности цветения для дальнейшей селекционной проработки.

#### **Литература**

1. Aglotkov M.V., Ignatenko A.I., Cherniavskih V.I., Dumacheva E.V., Korolkova S.V., Koryakov D.P. EurAsian Journal of BioSciences. 2020. 14. № 1. P. 1505-1509.

2. Аглотков М.В., Игнатенко А.И., Чернявских В.И., Думачева Е.В. 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. С. 16-17.
3. Игнатенко А.И., Аглотков М.В., Чернявских В.И., Думачева Е.В. В сб.: Инновационные технологии в растениеводстве и экологии. Материалы.

## ОДНОЛЕТНИЕ ВИДЫ РОДА *MEDICAGO* L. КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Бердиев М.Ф., Каттабоева Г.С.*

Каршинский государственный университет, г. Карши, Узбекистан

Поиск и изучение биологических ресурсов люцерны активно ведется во всем мире. Это связано с экономической важностью культуры люцерны для человечества. Люцерна – основа грубых кормов для животноводства, ценная культура для фармацевтической и пищевой промышленности, а в последнее время усиливается ее значение в качестве биотоплива [1-3]. Культурная люцерна активно селекционируется во всем мире, идет сужение ее генетического разнообразия. Непрерывно наполняющийся новыми, все более продуктивными сортами люцерны рынок требует создания новых конкурентоспособных сортов для разных зон [4-5]. В связи с этим, генетические ресурсы дикорастущих видов люцерн, которыми богат регион юга Узбекистана в пределах Кашкадарьинской области, представляют собой интерес для ботаников, экологов и селекционеров. Для южных регионов Узбекистана виды рода *Medicago* L. является одним из характерных объектов исследования.

Изучение дикорастущих ценопопуляций однолетних видов люцерн в 2020-2021 гг. проводили по стандартным методам геоботанических исследований на территории Кашкадарьинской области в южной части Узбекистана. Регион характеризуется разнообразием ландшафтов. Климат региона резко-континентальный. Динамика температур: от + 0...2,0 °С в январе (абсолютным минимум – 29,0 °С) до + 28,0...29,0 °С в июле в равнинной части области, в горной части – + 26,0 °С (абсолютный максимум + 46,0 °С). Особенном разнообразием характеризуется количество осадков, которое колеблется от 130...150 мм в зоне пустыни до 900...1000 мм в зоне высокогорья. В предгорьях и на равнинных участках нами выделены учетные площадки с обилием видов однолетних люцерн: *Medicago lupulina* L., *M. minima* (L.) Bartal., *M. monantha* (C. A. Mey.) Trautv., *M. orbicularis* (L.) Bartal., *M. orthoceras* (Kar. & Kir.) Trautv., *M. polymorpha* L., *M. rigidula* (L.) All. Проведена морфологическая и экологическая оценка, изучены онтогенетические спектры видов. Проведен сбор семян для последующей оценки видов при интродукции в культуру.

### Литература

1. Тожибаев К. Кадастр флоры Узбекистана Кашкадарьинская область. Ташкент: Издательство «Фан» АН РУз., 2019. 256 с.

2. Chernyavskikh, V. I., Dumacheva, E. V., Sidelnikov, N. I., Lisetsky, F. N., Gagieva, L. Ch. // Indian Journal of Ecology. 2019. 46 (2): 221–226.
3. Dumacheva, E.V., Chernyavskikh, V.I., Tokhtar, V.K., Tokhtar, L.A., Pogrebnyak, T.A. et al/ International Journal of Green Pharmacy. 2017. 11 (3): 476–480.
4. Chernyavskikh, V. I., Sidelnikov, N. I., Dumacheva, E. V., Borodaeva, Z. A., Glubsheva, T. N., etal. EurAsian Journal of BioSciences. 2019. 13 (2): 845–849.
5. Chernyavskikh, V. I., Dumacheva, E. V., Lisetsky, F. N., Tsugkiev, B. G., Gagieva, L. Ch. Bioscience Biotechnology Research Communications. 2019. 12 (2): 203–210.

## РАЗНООБРАЗИЕ ВИДОВ *MEDICAGO L.* В ЕСТЕСТВЕННЫХ СООБЩЕСТВАХ КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Бердиев М.Ф.<sup>1</sup>, Чернявских В.И.<sup>2,3</sup>, Думачева Е.В.<sup>2,3</sup>*

1 – Каршинский государственный университет, Узбекистан, г. Карши;

2 – Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, г. Белгород;

3 – Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса,  
Россия, МО, г. Лобня;

e-mail: chernyavskikh@mail.ru; dumacheva@bsu.edu.ru

Кашкадарьинская область Узбекистана располагается в южной части страны. Площадь области составляет 2856,8 тыс. га. В диком виде в Кашкадарьинской области встречаются 8 видов из рода *Medicago L.*: *Medicago lupulina L.* (люцерна хмелевидная), *M. minima (L.) Bartal.* (люцерна малая), *M. minima (L.) Bartal.* (люцерна малая), *M. orbicularis (L.) Bartal.* (люцерна округлая), *M. rigidula (L.) All.* (люцерна жестковатая), *M. orthoceras (Kar. & Kir.) Trautv. (T. orthoceras Kar. & Kir.)* (люцерна пряморогая или пажитник пряморогий), *M. polymorpha L. (M. denticulata Willd.)* (люцерна зубчатая), *M. sativa L.* (люцерна посевная).

*Medicago lupulina L.* (люцерна хмелевидная) однолетнее или двулетнее растение, которое предпочитает каменистые склоны и осыпи, встречается вдоль рек, а также в агофитоценозах на лугах, в садах и на полях, в нижнем поясе гор. Рассматривается в регионе как кормовой, лекарственный и медоносный вид.

*M. minima (L.) Bartal.* (люцерна малая) однолетнее или двулетнее растение, которое встречается в условиях глинистых пустынь, а также на щебнистых и каменистых склонах, на залежах, на равнине и в предгорных районах. Рассматривается в регионе как кормовой, медоносный и сорный вид.

*M. monantha (C. A. Mey.) Trautv. (Trigonella noeana Voiss.)* (люцерна одноцветковая или пажитник Ноэ). Однолетнее растение, которое можно обнаружить на каменистых, мелкоземистых склонах, а также в предгорьях и в нижнем поясе гор. Рассматривается в регионе как кормовой, медоносный и сорный вид.

*M. orbicularis (L.) Bartal.* (люцерна округлая). Однолетнее растение, которое распространено на лессовых, щебнистых, каменистых склонах, а также в речных долинах, на залежах и пустырях, в предгорьях. Встречается не только в нижнем, но и в среднем горном поясе. Рассматривается в регионе как кормовой, медоносный и сорный вид.

*M. rigidula* (L.) All. (люцерна жестковатая). Однолетнее растение, которое встречается на лессовых, мелкоземистых, щебнистых склонах, подгорных равнинах, в садах, полях, на сырых местах. На равнинах, в предгорьях. Встречается не только в нижнем, но и в среднем горном поясе. Рассматривается в регионе как кормовой, медоносный и сорный вид.

*M. orthoceras* (Kar. & Kir.) Trautv. (*T. orthoceras* Kar. & Kir.) (люцерна пряморогая или пажитник пряморогий). Однолетнее растение, которое распространено на каменистых, щебнистых, мелкоземистых склонах, в полях, залежах, на обочинах дорог. Встречается в предгорьях и в нижнем поясе гор. Вид характерен для Кашкадарьинской области. Рассматривается в регионе как кормовой, лекарственный вид, а также как красильное растение.

*M. polymorpha* L. (*M. denticulata* Willd.) (люцерна зубчатая). Однолетнее растение, которое встречается на лессовых, мелкоземистых, щебнистых склонах, подгорных равнинах, в садах, полях, на сырых местах. На равнинах, в предгорьях и нижнем поясе гор. Рассматривается в регионе как кормовой, лекарственный и медоносный вид.

*M. sativa* L. (люцерна посевная). Вид многолетний. Широко культивируется в стране. В диком или одичавшем виде встречается на лессовых, мелкоземистых, щебнистых, каменистых склонах, на лугах, на осыпях, в речных долинах и на террасах, на галечниках, в садах, на пастбищах, полях, залежах, вдоль обочин дорог. Распространена в предгорьях, в нижнем и среднем поясе гор. Рассматривается в регионе как кормовой, лекарственный и медоносный вид.

Таким образом, из всех видов люцерны в Кашкадарьинской области к терофитам (однолетним формам) относятся 62,5 % видов – *M. minima* (L.) Bartal., *M. orbicularis* (L.) Bartal., *M. rigidula* (L.) All., *M. orthoceras* (Kar. & Kir.) Trautv., *M. polymorpha* L.; одно- или двулетними являются *M. lupulina* L. и *M. minima* (L.) Bartal. (25,0 %); один вид (12,5 %) – *M. sativa* L. – многолетний, относится к фанерофитам.

Виды рода *Medicago* L. предпочитают в качестве местообитаний каменистые склоны и осыпи, встречаются вдоль рек, а также в агофитоценозах на лугах, в садах и на полях.

Вид *M. minima* (L.) Bartal. встречается также в условиях глинистых пустынь. В нижнем поясе гор встречаются 100 % видов. И только 2 вида *M. orbicularis* (L.) Bartal. И *M. rigidula* (L.) All. встречаются в среднем поясе гор.

По хозяйственной ценности люцерны региона подразделяют на несколько групп. Прежде всего – виды, имеющие кормовое значение – к ним относят 100 % видов.

К медоносам относят 7 видов люцерн, за исключением вида *M. orthoceras* (Kar. & Kir.) Trautv. (*T. orthoceras* Kar. & Kir.) (люцерна пряморогая или пажитник пряморогий).

Лекарственными видами являются четыре – *M. lupulina* L., *M. orthoceras* (Kar. & Kir.) Trautv., *M. polymorpha* L., *M. sativa* L.

Вид *M. orthoceras* (Kar. & Kir.) Trautv. (*T. orthoceras* Kar. & Kir.) (люцерна пряморогая или пажитник пряморогий) характерен для Кашкадарьинской области. Это единственный вид, особи которого используются в качестве красильных растений.

## РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ ПРИ ВНЕСЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

*Бондарчук О.В., Калмурзаева Г.С., Сахабидинов Н.Г.*

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Россия, Воронеж, e-mail: bondarchuk2910@mail.ru

Органические удобрения – навоз, компосты, сидераты, отходы пищевых производств – являются ценным элементом сельскохозяйственных растениеводческих технологий, поскольку позволяют сохранить плодородие почв, приблизить круговорот биогенных элементов к природному, обеспечить повышение биотического потенциала агроэкосистем.

Однако серьезной проблемой является увеличение засоренности полей, поскольку количество жизнеспособных семян сорняков достигает нескольких миллионов штук на тонну навоза. Снижение засоренности достигается сокращением численности семян сорняков, либо уменьшением их жизнеспособности.

В процессе компостирования – при биотермическом способе подготовки органических удобрений – уничтожается основная часть семян сорняков. Недостатком этого способа является то, что он вызывает большие потери азота и других биогенных веществ.

Более перспективен химический метод борьбы с прорастающими сорняками. Для обеззараживания навоза и снижения жизнеспособности семян сорняков применяют растворы аммиака и формальдегида. Данные вещества летучи и, вследствие этого, не обеспечивают полную дезинфекцию навоза, кроме того, загрязняют воздух.

Большей эффективностью в качестве дезинфектанта обладают карбамидоформальдегидные смолы (КФС), содержащие некоторую часть формальдегида в связанном состоянии.

В данной работе объектом исследования стали сточные воды (СВ) ОАО Холдинговая компания «Мебель Черноземья», содержащие КФС. Токсичность формальдегида, являющаяся препятствием для сброса сточных вод на биоочистные сооружения, становится положительным качеством эффективного дезинфектанта против патогенной микрофлоры и яиц гельминтов, а также снижает жизнеспособность семян сорняков.

Концентрации тяжелых металлов в СВ меньше ПДК этих элементов в почвах в 4-20 раз [1].

Для комплексной оценки состояния почвенно-биотического комплекса проведено изучение целлюлозолитической активности, ферментативной активности почвы, а также показателя токсичности почвы методом биотестирования.

Добавка сточных вод в ходе компостирования навоза приводит к снижению целлюлозолитической активности почв на 4-16%, однако, результаты биотестирования показывают, что показатель токсичности не выходит за пределы ошибки опыта и варьирует от 2,6% до 3,1% (таблица).

Активность каталазы – фермента, характеризующего способность биоты разлагать ксенобиотики (пероксид водорода) – в вариантах с унавоженной почвой выше на 7-32% по сравнению с вариантом без органических удобрений. Однако в вариантах с повышенной дозой СВ – 3 ц/га – ферментативная активность заметно снижается вследствие токсичности формальдегида. Следовательно, оптимальной дозой СВ является 2 ц/га.

Синергическое действие компостирования и биоцидных свойств компонентов сточной воды снижают конкурирующую способность сеgetальной растительности. Вследствие этого складываются благоприятные условия для роста и развития культурных растений. В результате урожайность проса увеличивается по сравнению с контролем на 103-117%, а по сравнению с вариантом с применением необработанного навоза – на 96-110% [2].

**Таблица 1. Биотестирование при использовании СВ мебельного комбината**

Вариант	Целлюлозолитическая активность	Каталазная активность	Биотестирование	
	эффективность разложения, %	мл O <sub>2</sub> /г мин	длина корня, мм	токсичность, %
1.Контроль		2,8	62,2	0
2.Навоз–20 т/га	100	3,7	62,3	0
3.Навоз–20 т/га+СВ 1 ц/га	96,0	3,6	62,8	0
4.Навоз–20 т/га+СВ 2 ц/га	90,0	3,5	60,3	3,1
5.Навоз–20 т/га+СВ 3 ц/га	84,0	3,0	60,6	2,6

#### Выводы:

1.Таким образом, обработка навоза СВ приводит к снижению жизнеспособности семян сорняков и обеспечивает благоприятные условия для роста, развития и формирования урожая культурных растений.

2.Получение высококачественных органических удобрений с минимальным содержанием жизнеспособных семян сорняков требует соблюдения системы мер в процессе подготовки навоза и в процессе внесения его в почву.

#### Литература

1. Пат. 2081864 RU C1 С 05 F 3/00. Способ обеззараживания навоза / Житин Ю.И., Алипатова О.В. (РФ). Заявлено 03.04.95. Оpubл. 20.06.97. Бюл. № 17.
2. Хафиз А. Использование биосовместимых полимеров на основе карбамидоформальдегидной смолы для обработки животноводческих отходов / А. Хафиз, О.В. Бондарчук //«Химически модифицированные минералы и биополимеры в XXI веке СЕМОРОLYS 2020»: мат-лы Всероссийского интернет-симпозиума с международным участием, посвященный 100-летию науки о полимерах и 90-летию и Воронежского государственного лесотехнического университета», ФГБОУ ВО «ЛГТУ». – Воронеж, 2020. – С. 124-129.

# МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *CROCUS RETICULATUS* STEV. В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ В РОССОШАНСКОМ РАЙОНЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Глубшева Т.Н., Наумова А.В.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), Россия, г. Белгород. E-mail: glubsheva@bsu.edu.ru

Род шафран – *Crocus L. (Iridaceae Juss.)* насчитывает около 80 видов. Он распространен в странах Средиземноморья, Малой и Средней Азии. Виды рода шафран являются редкими и исчезающими растениями, численность их сокращается, поэтому они занесены в «Красную книгу». *Crocus reticulatus* включен в Красные книги Молдавии, Приднестровья, Венгрии, Украины, семи регионов России, в том числе в Красные книги Белгородской области [5], Воронежской [2] и Ростовской областей [4].

Шафран сетчатый, или Крокус полосатый, или Крокус сетчатый, или Шафран полосатый (лат. *Crocus reticulatus*) – многолетнее клубнелуковичное травянистое растение. Высокая декоративность, ранние сроки цветения, приспособленность к местным условиям создает перспективы использования вида для цветоводства и зеленого строительства региона. Кроме того, использование в культуре редкого вида имеет больше шансов для его сохранения.

С этой целью были изучены морфобиологические особенности краснокнижного вида *Crocus reticulatus* Stev. в естественных условиях обитания в Воронежской области Россошанского района.

В ходе маршрутного исследования выявлена большая полночленная популяция *Crocus reticulatus* в окрестности с. Шекаловка. Плотность определена методом закладки пробных площадок (1 м<sup>2</sup>). Замеры проведены 9 апреля 2022 на 10 взрослых генеративных особях. Морфология и сезонный ритм изучались по общепринятой методике [1]. В исследование включены следующие декоративные признаки: высота растения, количество цветоносов на луковицу, количество цветков, длина побега, длина и ширина листа, высота и диаметр цветка.

По результатам детального исследования выяснено, что популяция занимает площадь около 200 м<sup>2</sup>, плотность около 16 шт/м<sup>2</sup>. Популяция представлена прегенеративными (59%) и генеративными (41%) особями, что свидетельствует об ее устойчивости. В фазу цветения растения имеет высоту 6,3 см, на одну луковицу формируется 1-2 редко 3 цветка. Известно [4], что лист у крокуса развивается параллельно с цветением и после него. На момент замера длина листа составила 4,2 см при ширине 0,1 см. Растения крокуса в биоценозе можно выявить по характерным цветкам. Цветок имеет простой околоцветник с бело-голубыми, бело-лиловыми листочками, у которых по внешней поверхности хорошо видны серые полосы. Размер цветка от 2,4 см до 3,5 см.

Дальнейшее изучение популяции будет направлено на изучение стратегии размножения и репродуктивного потенциала.

## Литература

1. Агеева С.Е., Круглова Л.Н., Буганова А. В. Сохранение биоразнообразия редких и исчезающих растений в Волгоградском региональном ботаническом саду // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. Калининград. С. 103-109.
2. Агафонов Г.А. и др. Кадастр сосудистых растений, охраняемых на территории Воронежской области / – Воронеж: Цифровая полиграфия. 2019. С. 276.
3. Боголюбов А.С., Васюкова О.В., Жданова О.В., Лазарева Н.С. Определитель травянистых растений по цветкам: раннецветущие растения. Учебное издание. Москва, Издательский центр "Вентана-Граф", 2007.
4. Кушнир Н.В. Биоморфологические особенности видов рода *CROCUS* L. // Вестник Удмуртского университета. Вып. 2. С. 22.
5. Присный А. В. Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, лишайники, грибы и животные. Официальное издание/ Белгород, 2004. С. 532.
6. <https://www.inaturalist.org/search?q=шафран%20сетчатый>.

## БИОРЕСУРСНОЕ ЗНАЧЕНИЕ *ALLIUM ROTUNDUM* L.

*Глубшева Т.Н., Орлова Д.А.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), Россия, г. Белгород. E-mail: [glubsheva@bsu.edu.ru](mailto:glubsheva@bsu.edu.ru)

Лук круглый (*Allium rotundum*) – многолетнее травянистое растение, произрастающее почти во всей Европе, а также в Северной Африке и Западной Азии [1]. В России данный вид распространен на Северном Кавказе и в европейской части (за исключением севера). Лук круглый известен как сорное растение, вместе с тем его можно применять в качестве вкусовой добавки вместо чеснока до цветения. Известно, что он содержит эфирное масло и аскорбиновую кислоту. Он также является ценным медоносом. Кроме того, данный вид имеет привлекательный внешний вид и довольно неприхотлив в уходе и может быть использован в ландшафтном озеленении [2]. Рудерально-пациентная жизненная стратегия позволяет виду развиваться в неблагоприятных условиях, а значит, он может быть рекомендован для ремедиации.

Известно, что вид очень неоднороден [3]. Учитывая, что Белгородская область по ряду видов является вторичным антропогенным микрогенцентром [4-6], возникает интерес изучения биоресурсного потенциала *Allium rotundum*.

В ходе маршрутных исследований 2021 года был собран материал из различных локальных популяций, а позже в лабораторных условиях проведены замеры морфометрических показателей *Allium rotundum*. В выборке участвовали по 17 растений из каждой популяции. Растение рассматривалось как повторность. Измерения проводились по 6 показателям: длина растения, число листьев, высота соцветия, диаметр соцветия, число цветов в соцветии, число луковиц.

В результате исследования выяснено, что растение имеет одиночные прямостоячие стебли длиной от 68 см до 120 см (в среднем – 90,44 см). Стебель одет влагалищами листьев. Листья линейные, плоские, желобчатые, по краю шероховатые, начинающие увядать до цветения. Число листьев колеблется от

4 до 6. Соцветие – шаровидный зонтик, покрытый чехлом, который рано опадает, поэтому соцветие выглядит во время цветения аккуратно. Высота соцветий лежит в диапазоне от 2 до 6 см, а их диаметр от 2 до 7 см. Число цветков в соцветии составляет от 65 до 358 штук. Окраска соцветия может быть беловатой, лиловой, фиолетовой, коричнево-фиолетовой. Цветение наблюдается в начале лета (конец мая-июнь). В конце июня в июле формируются черные вальковатые семена. На одно растение закладывается от 1 до 3 крупных луковиц и от 1 до 14 мелких.

В ходе изучения морфометрических особенностей *Allium rotundum* стало ясно, что данный вид действительно является интересным объектом. Он декоративен во время цветения, может использоваться в качестве сухоцвета, имеет сильный аромат. Вид может размножаться как семенами, так и вегетативно. В местах естественного произрастания встречается по местам с недостаточным увлажнением. Учитывая выше перечисленное, его можно рассматривать как потенциально декоративное растение.

### Литература

1. Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М. Интродукция дикорастущих луков в Башкортостане: биология, размножение, агротехника, использование. – Уфа: АН РБ Гилем, 2012. 268 с.
2. Черемушкина В. А. Биология луков Евразии. Новосибирск «Наука». 2004. 277 с.
3. Чадаева В.А. Формирование стратегии выживания *Allium rotundum* как способ достижения устойчивости вида в природе // Вестник Башкирского университета. 2015. Т.20. №2. С. 467-471.
4. Глубшева Т.Н. Биоресурсный потенциал различных популяций *Anthericum ramosum* L. в Белгородской области // Вестник Горского ГАУ. №58 (3). 2021. С.154-161.
5. Чернявских В. И. Рекуррентная селекция как основа повышения продуктивности люцерны в Центрально-Чернозёмном регионе // Кормопроизводство, 2016. – No 12. – С. 40–44.11.
6. Dumacheva E. V., Cherniavskih V. I., Markova E. I., Klimova T. B., Vishnevskaya E. V. Spatial pattern and age range of cenopopulations *Medicago* L. in the conditions of gullying of the southern part of the Central Russian Upland // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2015.[Electronic resource]. URL: [http://www.rjpbcs.com/pdf/2015\\_6\(6\)/ \[243\].pdf](http://www.rjpbcs.com/pdf/2015_6(6)/[243].pdf) (Дата обращения: 24.05.2019).

## ЧИСЛА ХРОМОСОМ У РАСТЕНИЙ, ИМЕЮЩИХ БИОРЕСУРСНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

*Глубшева Т.Н., Пожидаева С.А., Тоштемуров Ж.Г.У.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, [katena.konchenko@gmail.com](mailto:katena.konchenko@gmail.com)

Изучение чисел хромосом в частности и хромосомного анализа растений в общем представляют собой комплекс методов, направленных на выявление особенностей хромосомной организации генома вида, идентификацию его хромосом, анализ их функциональной активности.

Хромосомный анализ находит применение в исследованиях по систематике и филогении растений, в селекции для создания и поддержания коллекций генетических линий, в анализе отдаленных гибридов, идентификации хромосом, выявлении и анализе хромосомных перестроек, для

физического картирования хромосом, изучении структурной организации, исследованиях функциональной активности хромосом. Еще в ранних цитологических работах было установлено, что разные виды растений различаются по параметрам кариотипа (числу, размерам, форме и др.). Позже было выявлено, что хромосомный набор может меняться в процессе эволюции. Также было показано, что присутствует внутривидовой полиморфизм кариотипов по числу и морфологии хромосом [1].

Отсюда возникает необходимость идентификации растительных образцов, используемых в дальнейшей селекционно-генетической работе. Цель нашей работы – определение чисел хромосом растений, используемых в биоресурсной работе.

Числа хромосом определялись для дикорастущих видов, отобранных из естественных популяций, отборов из культурных популяций сортов, составляющих коллекцию лаборатории биологических ресурсов и селекции растений кафедры биологии института фармации, химии и биологии НИУ «БелГУ». Этот биоресурсный материал представляет селекционный интерес и для его дальнейшего использования необходимо иметь представление о кариотипе. В работе использована стандартная методика выявления хромосом [2].

Информационной макромолекулой генома эукариот является ДНК, которая неравномерно распределена по нескольким хромосомам в виде комплексов с многочисленными белками. Хромосома – постоянный компонент ядра, отличающийся особой структурой, индивидуальностью, функцией и способностью к самовоспроизведению, что обеспечивает передачу наследственной информации от одного поколения к другому. В результате проведенного исследования определены числа хромосом, которые представлены в таблице.

**Таблица 1. Числа хромосом растений**

<b>Класс Однодольные</b>	<b>2n</b>	<b>Класс Двудольные</b>	<b>2n</b>
<b>Название вида</b>		<b>Название вида</b>	
Tulipa biebersteiniana	36	Phacelia tanacetifolia	22
Tulipa turkestanica	36	1 Lotus corniculatus	12
Tulipa гибридный, сорт Квебек	24	2 Lotus corniculatus	24
Hyacinthus orientalis	18	3 Lotus corniculatus	24
Hyacinthella leucophaea	18	Hyssopus officinalis	12
Crocus reticulatus	12	Medicago falcata	16
Ornithogalum kochii	27	Medicago varia	32
Scilla siberica	12		
Festuca rubra	42		
Festuca arundinacea 1	42		
Festuca arundinacea 2	42		
Gagea lutea	20		
Festulolium, сорт Айвенго	48		
Polygonatum multiflorum	18		

По некоторым видам проведено изучение морфометрических признаков хромосом, на основе которых они дифференцированы на группы. Полученные данные позволяют в дальнейшем селекционную работу вести более обоснованно.

## Литература

1. Бадаева Е.Д., Салина Е.А. Структура генома и хромосомный анализ растений // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2013 Т.17. №4/2. С.1017-1043.
2. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М.: Агропромиздат, 1988. 271 с.

## ВЫГОНКА ИРИСОВ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

*Глубишева Т.Н., Прибыльнова А.С., Абросимова Е.П.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, 1319095@bsu.edu.ru

Проведена выгонка Ириса безлистного (*Iris aphylla* L.), по методике О.А. Сорокопудовой, в условиях защищенного грунта. Получено цветение данного вида.

*Ключевые слова:* ирисы, корневище, вегетация, выгонка, сроки цветения.

Ирис безлистный (*Iris aphylla* L.) – многолетнее травянистое растение, относящееся к роду Ирис (*Iris*), семейству Ирисовые (*Iridaceae*) [1].

Растения имеют укороченное корневище толщиной 1,5-2 см, ползучее. Стебель прямостоячий, от основания ветвистый, 15-30 (до 50) см высотой, голый. Прикорневые листья линейно-мечевидные, 15-25 мм шириной и 25-35 см длиной, обычно длиннее цветоносов, серповидно изогнутые, в верхней трети расширенные; к зиме листья полностью опадают, весной появляются позже цветоносов (отсюда и видовое название «безлистный»).

Листочки обёртки в числе 2, продолговато-яйцевидные, сильно вздутые, травянистые, зелёные, нередко с пурпурными жилками. Цветки ярко-фиолетовые, располагаются на длинных цветоносах по 2, обычно без запаха. Трубка околоцветника в 2 раза превышает завязь. Наружные доли околоцветника обратнойцевидные, постепенно суженные в ноготок; внутренние – сразу суженные в ноготок. Плод – продолговато-трёхгранная коробочка 3-4 (5) см длиной, к обоим концам постепенно суженная. Цветёт в первой половине мая, семена созревают в июле; размножение преимущественно семенное [3].

Данный вид занесен в Красную книгу Белгородской области категория и статус: V / 5 (VU) – уязвимый вид. На территории области чаще всего его можно встретить в луговых степях и по лугово-степным склонам балок [2].

Вид представляет интерес в связи с ранним и продолжительным сроком цветения. Как отмечалось другими исследователями [4], срок цветения влияет на выгонку. Отсюда целью работы является получение цветущего растения в условиях защищенного грунта.

По методике О.А. Сорокопудовой [4], в конце вегетативного сезона 2021 года были отобраны корневища ириса безлистного. 29 ноября 2021 года они были высажены в почвогрунт и выдерживались при температуре 4°C, где условия были сходны с условиями внешней среды. В таком состоянии происходит подготовка растения к цветению.

10 января 2022 корневище было перемещено в лабораторию, где температура составляла около 9°C, а 26 января 2022 ее повысили до 22°C.

17 февраля 2022 было отмечено начало цветения, которое продолжалось до 28 февраля включительно. В условиях выгонки размеры самого растения, а также цветка соответствовали растениям из открытого грунта. По окончании цветения вегетация продолжается.

Таким образом, данная технология позволяет получить цветение ириса безлистного в феврале.

### Литература

1. Алексеева Н.Б. Иридарий ботанического сада института им. В.Л. Комарова РАН. СПб.: изд-во «Анатолия», 2009. – 144 с.
2. Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, лишайники, грибы и животные. – 2-е официальное издание / общ.науч. ред. Ю.А. Присный. Белгород: НИУ «БелГУ», 2019. – 668 с.
3. Растительный мир Белгородской области / Чернявских В.И., Дегтярь О.В., Дегтярь А.В., Думачева Е.В. – Белгород, 2015.
4. Сорокопудова О. А., Особенности подбора сортимента лилий и ирисов для выгонки. Вестник КрасГАУ. 2021. № 1. С. 3–8.

## СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГИАЦИНТА В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Глубшева Т.Н., Чумакова Е.А.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), Россия, г. Белгород. E-mail: glubsheva@bsu.edu.ru

Гиацинт (*Hyacinthus*) – род растений семейства Спаржевые (*Asparagaceae*). Гиацинт – луковичный эфемероид, главным отличительным признаком которого является крупное соцветие, состоящее из множества обладающих сильным ароматом цветков [1]. Эти достоинства способствовали введению в культуру в начале 15 века в Турции. Род включает в себя три вида, однако родоначальником всего декоративного сортового разнообразия выступил гиацинт восточный (*Hyacinthus orientalis*) [2]. В настоящее время известно свыше трёхсот высококачественных сортов, которые различаются по форме цветка на простые (*H. single*), махровые (*H. double*), многоцветковые (*H. multiflora*); по срокам цветения на поздние, средние и ранние; по цвету на белые, красные, розовые, синие, фиолетовые и сиреневые, желтые и оранжевые. Основным селекционным центром гиацинта выступает Голландия [3,4].

Целью проведенного исследования выступило изучение сортов гиацинта в условиях Белгородской области.

Полевой эксперимент проведен по стандартной методике [5] и включал в себя изучение четырех сортов, каждый из которых был представлен десятью растениями: 'Atlantick' (голубой), 'Carnegie' (белый), 'Oranje Boven' (персиковый), 'Jan Bos' (красный).

Результаты представлены в таблице.

**Таблица 1. Морфометрические показатели сортов гиацинта**

Признак	Единицы измерения	'Atlantick'	'Carnegie'	'Oranje Boven'	'Jan Bos'
высота растения	см	29,7±0,45	22,5±0,34	20,5±0,43	19,5±0,34
количество листьев	шт	6,02±0,32	7,07±0,34	8,06±0,36	6,06±0,31
количество цветков	шт	9,04±0,41	10,04±0,52	9,56±0,42	5,04±0,25
длина листа	см	16,08±0,33	20,08±0,38	19,06±0,36	15,26±0,32
ширина листа	см	1,27±0,04	1,67±0,05	1,98±0,06	1,50±0,05
заглубление луковички	см	4,51±0,14	4,57±0,15	6,52±0,32	4,51±0,14
высота соцветия	см	6,2±0,34	6,0±0,32	6,6±0,37	6,1±0,33
высота луковички	см	1,85±0,05	1,95±0,06	4,75±0,14	3,85±0,10
диаметр луковички	см	5,43±0,23	6,67±0,32	7,67±0,34	8,34±0,36
диаметр донца	см	0,72±0,04	0,62±0,03	0,83±0,05	0,84±0,05

### **Литература**

1. Васильева Я.В. Тюльпаны, нарциссы, гиацинты и другие луковичные растения для сада. М.: Аргумент Принт, 2013. 639 с.
2. Воронцов В.В. Луковичные цветы. Все о лучших цветущих луковичных и клубнелуковичных растениях. М.: Фитон, 2003. 176 с.
3. Рыженкова, Ю. И. Гиацинты. М.: Издательский Дом МСП, 2005. 493 с.
4. Титчмарш А. Луковичные растения. М.: Петроглиф, 2012. 627 с.
5. Болгов В.И. Ивсюкова Т.В., Козина В.В. Пустынников М.А. Методика первичного сортоизучения цветочных культур. М. 1998. 40 с.

## **ВЛИЯНИЕ СКЛОНОВОЙ МИКРОЗОНАЛЬНОСТИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛА И ВЛАГИ НА СКЛОНАХ РАЗНОПОЛЯРНЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ**

***Гринева А.В.***

ФГБНУ Белгородский федеральный аграрный научный центр Российской Академии Наук, Россия, Белгород. E-mail: grineva.alena235@mail.ru

Изучение растений на формах мезорельефа является актуальным, поскольку в условиях заповедного режима можно выявить влияние экологических факторов на состояние растительности.

Природные ландшафты имеют определенные особенности в видовом разнообразии фитоценозов. Эти особенности связаны с микроклиматическими параметрами: распределением суммы активных температур и влаги на формах мезорельефа [1,2].

Результаты исследования показали, что на склоне юго – западной экспозиции наблюдается увеличение суммы активных температур от 2056° на плакоре до 2097° вниз по склону, то есть происходит накопление тепла с увеличением крутизны склона. А на склоне северо – восточной экспозиции наблюдается уменьшение активных температур в зависимости от крутизны склона. Изменение показателя происходит от 2018° до 1981°.

Таким образом, можем сделать вывод, что в зависимости от крутизны склона и экспозиции рельеф перераспределяет солнечное тепло на формах мезорельефа тем самым меняется угол падения солнечных лучей, что приводит к неравномерному прогреву земной поверхности [3].

Определенная закономерность отмечается и в увлажненности изучаемой территории. Так на склоне северо–восточной экспозиции отмечается увеличение коэффициента увлажнения от 0,713 до 0,748, вследствие того, что на их поверхность поступает меньше тепла, поэтому влага не испаряется, а остается в природных ландшафтах, а на склоне юго–западной экспозиции происходит наоборот уменьшение увлажнения с увеличением крутизны склона от 0,687 до 0,662, так как инсоляция усиливается с увеличением крутизны склона и поэтому наблюдается засушливость и недостаток влаги в этих ландшафтах.

#### **Литература**

1. Афанасьева Е. А., Герцык В. В., Коковина Т. П. Почвы Ямской степи и их водный режим // Водный и температурный режим почв. М., 1974. С. 4 –36.
2. Покровская В. М. Описание растительности Ямской степи // Труды Центрально–Черноземного гос. заповедника им. проф. Алехина. М., 1940. Вып. 1. С. 369–407.
3. Смирнова Л.Г., Нарожная А.Г., Кухарук Н.С., Украинский П.А. Практикум по ландшафтному земледелию по дисциплине «Ландшафтное земледелие» специальность «120302 – Земельный кадастр» – Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. – 63 с.

### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СТРАТИФИКАЦИИ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (HIPPOPHAE RHAMNOIDES L.)**

*Зубик И.Н.*

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, Российская Федерация, г.Москва, zubikof@mail.ru

В настоящее время облепиха является одной из ведущих культур современного садоводства. Обладая высокой зимостойкостью, обильным ежегодным плодоношением и богатым составом плодов, умеренными требованиями к плодородию почвы и другими преимуществами, в том числе декоративностью, облепиха широко распространена на территории России и за рубежом [1]. В связи с увеличением площади насаждений растет потребность в посадочном материале. Наиболее перспективным является способность облепихи к вегетативному размножению: зелеными и одревесневшими черенками, прививкой. Семенной способ при размножении

облепихи используют реже, поскольку сеянцы не обладают свойствами материнского растения, но могут быть использованы в селекции и в качестве подвоев для перспективных сортов и в лесомелиоративных целях [2].

Целью исследований было изучение влияния различных способов стратификации на всхожесть семян облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides L.*).

Исследования проводили на территории УНПЦ "Овощная станция им. В. И. Эдельштейна" РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева в 2017-2018 году.

Материалом для работы служили сорта *H. rhamnoides*, созданные в Ботаническом саду МГУ им. М. В. Ломоносова и в НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко, произрастающие на территории города Москвы [3].

Методика получения семян заключалась в сборе семян в биологической спелости с указанных сортов облепихи крушиновидной. Затем семена раздавливали вручную в кашицеобразную массу и промывали в воде, после чего семена просушивали. Подготовленные семена стратифицировали естественным путем посевом семян в гряды после сбора (осенний посев) и в ящиках с песком, при температуре 3-5 градусов в течение двух месяцев (весенний посев). Посев стратифицированных семян проводили весной в 3х литровые контейнеры, заполненных торфом. Всхожесть семян *H. rhamnoides* определяли в процентах к общему объему высеянных семян. Оценку сеянцев проводили во время выкопки путем измерения каждого сеянца по длине и количеству корней, величине прироста.

Всхожесть семян при осеннем посеве, с естественной стратификацией выше у сортов облепихи Ботаническая, Отрадная, Студенческая, Трофимовская. Наименьшая всхожесть наблюдалась у сортов Отрадная и Трофимовская при весеннем посеве. У сортов облепихи Ломоносовская и Россиянка способ стратификации не оказывает влияния на всхожесть семян

Сравнительный анализ сеянцев полученных при посеве семян с различными способами стратификации показал, что у сеянцев при весеннем посеве и искусственной стратификации семян корней образуется меньше, но они более развиты.

**Таблица 1. Качественные показатели сеянцев *H. rhamnoides***

Сорт	Всхожесть, %		Количество корней, шт		Длина корней, см		Прирост, см	
	Осенний посев	Весенний посев	Осенний посев	Весенний посев	Осенний посев	Весенний посев	Осенний посев	Весенний посев
Ботаническая	70	58	2,4	2,1	10,8	13,0	17,8	18,6
Ломоносовская	93	93	2,6	1,8	9,2	16,2	18,7	28,5
Отрадная	80	35	3,5	1,2	8,7	17,3	18,1	14,6
Россиянка	85	88	2,6	2,1	9,0	12,4	13,1	28,5
Студенческая	88	68	2,5	1,8	8,8	11,9	15,2	24,3
Трофимовская	73	33	3,2	1,9	8,2	9,7	15,1	22,0

Наибольшим приростом надземной части выявлены сеянцы сортов Ломоносовская, Россиянка, Студенческая и Трофимовская при весеннем посеве и искусственной стратификации семян.

Таким образом, несмотря на более высокий процент всхожести семян при их естественной стратификации, более развитыми показателями обладают сеянцы при искусственной стратификации и весеннем посеве.

#### Литература

- 1.Пантелеева Е.И. Облепиха крушиновая (монография) / РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСС. Барнаул, 2006. 249 с.
- 2.Бедарева О.М., Сильвандер В.Г., Мурачева Л.С., Матюха А.В. / Сохранение и использование популяций облепихи крушиновой (*Hippophae rhamnoides L.*) в Калининградской области. / Аграр. Россия. 2014. №2. С.39-41.
- 3.Потапова А. В., Исачкин А.В., Зубик И.Н., ЕрмаковМ.А. / Корреляционный анализ фенофаз и феноинтервалов у сортов Облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides L.*) в коллекции ГБС РАН им. Н.В.Цицина / Вестник Курской ГСХА. № 2. 2019. – С.64-72.

### **ПОИСК ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛИНИЙ – ДОНОРОВ ВЫСОКОГО СОДЕРЖАНИЯ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПОДСОЛНЕЧНОМ МАСЛЕ**

*Игнатенко А.И.<sup>1</sup>, Чернявских В.И.<sup>2</sup>*

1 – ООО «САТИВА», Россия, г. Белгород

2 – Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса, Россия, МО, г. Лобня; e-mail: cheniavskih@mail.ru

Центрально-Чернозёмный регион (ЦЧР) традиционно является одним из основных производителей подсолнечника. Посевы подсолнечника в России варьируют по годам от 3,5 до 5,4 млн га, в ЦЧР они составляют около 800 тыс. га, и посевные площади в хозяйствах разных регионов страны увеличиваются. В частности, за последние 5 лет в Воронежской и Белгородской областях они возросли почти в 1,5-2 раза [1-3]. Основной мировой тенденцией в последние 20 лет стала селекция, направленная на улучшение качества подсолнечного масла. В связи с этим, с точки зрения развития селекции подсолнечника в регионе необходима разработка новых подходов и методов повышения продуктивности участков гибридизации перспективных гибридных комбинаций. Это особенно важно с экономической точки зрения, т.к. в рыночных условиях новые сорта и гибриды должны стать носителями экономического роста производства. Оценку селекционного материала проводили на селекционном полигоне ООО «Сатива». Работа проведена по общепринятым методам селекции для подсолнечника, а также действующим ГОСТам. Первым этапом исследования был поиск высокопродуктивных родительских линий – доноров высокого содержания олеиновой кислоты. Для этого был произведен скрининг семян селекционной коллекции, состоящей из 34 материнских и 39 отцовских форм. Наибольший селекционный интерес для целей исследования представляют образцы с содержанием олеиновой кислоты в масле не менее 85 %. Проведен скрининг коллекции материнских форм

подсолнечника по содержанию масла и основных жирных кислот. В среднем по опыту содержание масла у материнских форм подсолнечника составляло 41,5 % при коэффициенте варьирования  $C_v=10,36$  %. Низкая изменчивость признака содержания отдельных кислот была характерна в среднем по трем основным кислотам по всему опыту.

#### Литература

1. Aglotkov M.V., Ignatenko A.I., Cherniavskih V.I., Dumacheva E.V., Korolkova S.V., Koryakov D.P. EurAsian Journal of BioSciences. 2020. 14. № 1. P. 1505-1509.
2. Аглотков М.В., Игнатенко А.И., Чернявских В.И., Думачева Е.В. 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. С. 16-17.
3. Игнатенко А.И., Аглотков М.В., Чернявских В.И., Думачева Е.В. В сб.: Инновационные технологии в растениеводстве и экологии. Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 197-198.

### **ADONIS VERNALIS L. НА УЧАСТКЕ «СТРЕЛЕЦКАЯ СТЕПЬ» ЦЕНТРАЛЬНО – ЧЕРНОЗЕМНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА ИМ. ПРОФ. АЛЕХИНА В.В.**

*Кирилова И.А.*

Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), Российская Федерация, г. Белгород, e-mail kirilova\_ia@bsu.edu.ru

Заповедный участок «Стрелецкая Степь» «Центрально – Черноземного биосферного заповедника им. проф. Алехина В.В.» занимает площадь 2046 га, из них 868 га. занимают степи и луга [1]. Исследования фитоценозов на данной территории способствуют получению важнейшего научного материала о состоянии растительных сообществ в режиме заповедника [2][3].

Целью исследования было изучение особенностей распространения популяций *A. vernalis* L. (сем. Ranunculaceae Juss.) в условиях разных режимов заповедания: режим десятилетней ротации (РДК) – девять лет кошения и перерыв на десятый год, ежегодного кошения (РЕК), пастбищный участок с умеренной нагрузкой КРС (РВП) [4]. На момент изучения растения *A. vernalis* находились в стадии массового цветения.

РДК (кв.19, выд. 7/8) представлял собой плакорную территорию с элементами микрорельефа в виде кротовин. На данном участке зафиксировано низкое обилие *A. vernalis* по шкале Браун – Бланке (1 балл).

На территории РЕК (кв. 20, выд. 9) среди элементов микрорельефа отмечены степные впадины и насыпи, созданные землеройными животными. Здесь наблюдалось мозаичное распределение *A. vernalis*. обилие вида составляло 1 балл.

В условиях РВП (кв. 20, выд.1) допускается умеренный выпас крупнорогатого скота. Здесь отмечено наибольшее обилие растений *A. vernalis*. Исследуемый вид ядовитый и не поедается животными, что

способствует распространению *A. vernalis* на данной территории. Обилие *A. vernalis* на пастбищной территории составило 2 балла.

Морфологические признаки во всех изученных ценопопуляциях *A. vernalis* в момент исследования отличались невысокими значениями. Средняя высота надземной части во всех участках не превышала 20,47 см, средняя длина и ширина срединных и верхних листьев не превышала 4,35 см, наиболее низкие значения длины и ширины нижнего листа были не более 1,25 см. Среднее количество цветков составило от 6,32 до 8,04.

На территории заповедника «Стрелецкая степь» *A. vernalis* распространен мозаично, обилие вида не превышало 2 баллов по шкале Браун-Бланке. Наибольшие скопления растений *A. vernalis* L. сформировались в основном на пастбищных территориях, где осуществляется умеренный выпас крупнорогатого скота, и рассматриваемый вид не употребляется животными в пищу из-за содержания ядовитых веществ.

Таким образом, исследование популяций *A. vernalis* (сем. Ranunculaceae Juss.) в условиях разных режимов заповедания свидетельствует о том, что в различных условиях обилие вида значительно отличается: наиболее обильны растения, произрастающие в условиях режима пастбищ, наименьшее количество растений отмечено на участках, где соблюдается режим ежегодного кошения. Это связано с различиями в хозяйственной деятельности на территории заповедника. Растения *A. vernalis* в условиях пастбищ не поедаются КРС из-за токсичности растений, что способствует высокому обилию популяций вида. Режим кошения способствует снижению присутствия растений в популяциях.

*Исследование выполнено на базе УНУ Ботанический сад Белгородского государственного национального исследовательского университета (<https://ckp-rf.ru/usu/200997/>).*

### Литература

1. Власов А.В., Сошнина В.П. Центральное – Черноземный государственный природный биосферный заповедник имени профессора В.В. Алехина // материалы межрегиональной научной конференции, посвященной 85-летию Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени проф. В.В. Алехина. [п. Заповедный, 25 апреля 2020 г.]. Курск. 2020. С. 8-16.
2. Кирилова И.А. Изучение ценопопуляций *Adonis vernalis* L. на юго – западе Среднерусской возвышенности // Проблемы ботаники: история и современность. Материалы Международной научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения проф. Б.М. Козо – Полянского, 80-летию со дня рождения проф. К.Ф. Хмелёва, IX Научного совещания «Флора Средней России» (3–7 февраля 2020 г., Воронеж). Воронеж. 2020. С. 186-189.
3. Кирилова И.А. Итоги изучения ценопопуляций *Adonis vernalis* L. (сем. Ranunculaceae Juss.) на юго-западе Среднерусской возвышенности // сборник материалов международной научно-практической конференции по вопросам подготовки кадров для научного обеспечения развития АПК, включая ветеринарию (12-13 ноября). Белгород. 2020. С.163.
4. Рыжкова Г.А. Режимы охраны Стрелецкой степи центрально – черноземного заповедника // Режимы степных особо охраняемых природных территорий: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию со дня рождения профессора В.В. Алехина. (г. Курск, пос. Заповедный, 15-18 января 2012 г.). Курск. 2012. С.187-202.

# ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ ТЮЛЬПАНОВ СОРТА LEEN VAN DER MARK ПРИ ОБРАБОТКЕ ИХ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИМ ПРЕПАРАТОМ

*Козлова Е.А., Орлова Н.А., Митьковская Е.А.*

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Россия, Москва, kozlova.e@rgau-msha.ru

Кремнийсодержащий препарат применяют в качестве минерального микроудобрения для внесения в подкормку в виде питательного раствора, что позволяет повысить механическую прочность тканей, увеличить толщину листовых пластинок и стебля, активизировать работу корневой системы, повысить интенсивность фотосинтеза [1, 2, 3, 4].

Опыты закладывали на территории ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Ботанический сад имени С.И. Ростовцева, со II-й декады ноября 2021 года по январь 2022 года. Способ внесения препарата: полив по корень (П-10 г/10 л; П-5 г/10 л); опрыскивание (О-6,6 г/10 л; О-3,3 г/10 л). Варианты опыта: контроль без обработки; 1+3 (при посадке луковиц в субстрат + в фазу бутонизации 30 %); 2+3 (через 20 дней после посадки в субстрат + в фазу бутонизации 30 %); 1+2+3 (при посадке луковиц в субстрат + через 20 дней после посадки в субстрат + в фазу бутонизации 30 %). Количество повторностей в каждом варианте опыта 4. Количество опытных растений в одной повторности 50 штук. Тип посадки – в ящики с деминерализованным торфом по 50 шт./ящик. В качестве объекта исследований выбран тюльпаны сорта *Leen van der Mark*, размер 12+. Температура воздуха в теплице в период проведения опытов составила 15°C-20°C, влажность воздуха 70-90%.

На высоту растений на стадии прорастания верхушечной почки через 10 дней после высадки луковиц в ящики наибольшее одинаковое значение оказали фактор В «Вариант обработки» и случайны факторы. Доля их влияния составила 35,6% и 35,7% соответственно. Это говорит о том, что влияние исследуемого препарата на данный показатель есть, но также и есть влияние случайных факторов, к которым можно отнести: состав используемого субстрата, температуры воздуха и влажности в теплице во время проведения исследований, уровень освещенности, расположение ящиков с луковицами не стеллаже. Влияние фактора А «Сорт» наименьшее, 3%. То есть, высота растений на стадии прорастания верхушечной почки практически не зависит от сортовых особенностей. Чуть активнее на начальном этапе идет скорость роста при обработки препаратом с помощью опрыскивания в дозировках в следующих вариантах опыта: О-1/2/3 6,6/10 и О-2/3 3,3/10 соответственно.

Одинаковое значение на высоту растений через 20 дней после высадки луковиц в ящики оказали фактор В «Вариант обработки» и взаимодействие факторов АхВ «Сорт» и «Вариант обработки». Доля их влияния составила 42,6% и 46,6% соответственно. Влияние препарата на изучаемый показатель присутствует.

Изменения высоты растений на последующих этапах роста и развития растений во всех вариантах опыта проходили достаточно равномерно вне

зависимости от способа внесения препарата и его дозы. Наибольшее влияние оказало взаимодействие факторов АхВ «Сорт» и «Вариант обработки» на высоту растений через 30 дней после высадки луковиц в ящики. Доля влияния составила 58,4%. Наибольший прирост – 3,2 см, фиксировали в варианте опыта П-2/3 5/10. Данный учетный период характеризуется незначительным приростом надземной вегетативной массы, отмечен эффект «замирания» луковицы, что может быть связано с этапом наращивания корней, а также сортовыми особенностями при выгонке по 5-ти градусной технологии.

На высоту растений через 40 дней после высадки луковиц в ящики установлено влияние взаимодействия факторов АхВ «Сорт» и «Вариант обработки», 63,5%. Наибольший прирост – 13,5 см фиксировали в варианте опыта О-1/2/3 3,3/10.

На высоту растений через 50 дней после высадки луковиц в ящики наибольшее влияние оказало взаимодействие факторов АхВ «Сорт» и «Вариант обработки». Доля влияния составила 50,3%. Наиболее заметный прирост – 23,1 см фиксировали в варианте опыта П-1/2/3 5/10. В связи с чем, делаем предварительный вывод о том, что и на этом этапе (50 день) полученные результаты зависят как от сортовых особенностей декоративной культуры, так и от действия препарата.

#### Литература

1. Дорожжина Л.А. Регуляторы роста растений – Циркон, Эпин-экстра и Силиплант для повышения урожайности овощных и бахчевых культур / Л.А. Дорожжина, Ш.Б. Бараймбеков, О.Г. Корнева // Вестник овощеводства. – №2 – 2011. – С. – 36-40.
2. Дорожжина Л.А. Применение удобрения Силиплант на овощных культурах / Л.А. Дорожжина, Н.В. Березина, В.Н. Юваров // Гавриш. -№ 5. – 2010. – С. – 16-17.
3. Дорожжина Л.А. Силиплант против альтернариоза пасленовых культур / Л.А. Дорожжина, Р.В. Пенкина, А.Н. Смирнова // Гавриш. – № 3. – 2012. – С. -18-21.
4. Касимова Л.В. Влияние гуминовых стимуляторов из торфа на рост, развитие и продуктивность пшеницы / Л.В. Касимова, А.В. Кравец, Н.А. Перченко // Материалы III Международной научной конференции. Минск. – 8-10 октября. – 2003. – 53с.

#### АРЕАЛЫ РОДА *NARCISSUS L.*

*Коротких А.С., Пацукова Н.Г.*

НОЦ «Ботанический сад НИУ «БелГУ», Россия, Белгород, korotkih@bsu.edu.ru

Общий ареал рода *Narcissus L.* охватывает Средиземноморскую область Европы, а также Африку и Азию. Большинство видов сосредоточено в Южной Испании и Марокко. Наиболее многочисленный в этом отношении является Иберийский полуостров, где произрастает 26 видов.

По характеру местообитаний нарциссы распределяются на две группы. Наибольшая часть из них приурочена к равнинным и предгорным районам Средиземноморья. Приблизительно треть видов встречается в горных системах Южной и Средней Европы. Высокогорные виды приурочены к областям с большим количеством осадков и более низкими температурами.

Так, *N. poeticus* subsp. *radiiflorus* в Альпах распространен до 2060 м над уровнем моря. Некоторые виды поднимаются в горы еще выше – до 1350-2600 м над уровнем моря.

Род *Narcissus* входит в группу растений субтропического умеренного пояса. Наибольшая область его распространения лежит в Средиземноморье. Несмотря на заметную протяженность ареала с запада на восток и отсутствие каких-либо существенных преград (морей, горных систем и т. д.), растения рода не распространяются ни к югу, ни к востоку от субтропической области Древнего Средиземья. Лишь отдельные его виды заходят в Западную Европу, в связи с чем, они могут быть отнесены к атлантическому элементу флоры.

Средиземноморская область, включающая низменные и предгорные районы, характеризуется типичным субтропическим климатом с мягкой, влажной зимой и жарким, весьма засушливым летом. Годовое количество осадков варьирует от 27 до 875 мм и в среднем составляет 500-600 мм.

На территории и вблизи границ РФ из видов *Narcissus* обитает *N. poeticus* subsp. *radiiflorus*. Общее распространение *N. poeticus* subsp. *radiiflorus* связано с горными системами Южной и Средней Европы: Альпами, Балканами и Карпатами. Вид встречается от юго-восточной Франции (Прованс) до восточных Карпат (Закарпатье). Исходя из хорологического анализа, К.Д. Малиновский относит данный вид к группе альпийского элемента флоры. Некоторые авторы считают, что *N. poeticus* subsp. *radiiflorus* принадлежит к группе горных евразийско-карпатско-балканских растений.

Северо-восточная граница ареала *N. poeticus* subsp. *radiiflorus*, как и рода *Narcissus* в целом, проходит в Карпатах. На территории бывшего СССР вид встречается только в Закарпатье.

З.Т. Артюшенко и С.С. Харкевич высказали предположение, что *N. poeticus* subsp. *radiiflorus* является выходцем средиземноморской флоры и по своей биологии несвойственен лесному и луговому типам растительности. Это растение, в основном открытых мест низменностей или предгорий, приспособленное к средиземноморскому климату с его осенне-зимне-весенним периодом дождей и засушливым летом [1].

В настоящий момент в НОЦ «Ботаническом саду НИУ «БелГУ» исследования проводятся на коллекции, представленной 4 видами и 68 сортами рода *Narcissus*.

### Литература

1. Коротких А.С. Биологическая характеристика и селекционная оценка видов и сортов рода *Narcissus* L. в условиях юго-запада ЦЧЗ (на примере Белгородской области): дис. ... канд. биол. наук / А.С. Коротких // ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова". Рамонь, 2015. С. 17-19.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА И КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ РЕМЕДИАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

*Мануйлов А.А.<sup>1</sup>, Голеусов П.В.<sup>2</sup>*

1-ФГБНУ Белгородский федеральный аграрный научный центр Российской Академии Наук, Россия, Белгород, e-mail: infal52@yandex.ru

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

Интенсификация производства продукции животноводства сопряжена с неуклонным ростом негативного воздействия на окружающую среду, особенно в аспекте постоянно возрастающего количества отходов [1]. Проблема утилизации отходов животноводства является одной из приоритетных проблем для Белгородской области. Одним из наиболее массовых видов отходов свиноводства является жидкий навозный сток (ЖНС) [2].

Так же острой экологической проблемой урбанизированных территорий является утилизация отходов коммунального хозяйства, количество которых находится в прямой зависимости с ростом численности населения. Осадок коммунальных сточных вод (ОСВ) практически не используется и накапливается на очистных сооружениях [3].

ОСВ и отходы животноводства имеют в своем составе большое количество органических и минеральных соединений и потенциально являются ценным ресурсом для проведения работ по ремедиации нарушенных земель за счет привнесения биогенных элементов и органического вещества в реабилитационные экосистемы.

Нами проведены эксперименты по стимулированию естественного зарастания и формирования почвенного покрова на территориях техногенного нарушения геосистем при разработке карьеров по добыче писчего мела. В разных вариантах эксперимента применены такие стимуляторы как компостированные бытовые отходы, ЖНС и ОСВ г. Белгорода. В качестве субстрата-наполнителя использован лёссовидный суглинок. Дана оценка динамики зарастания и почвообразования, а также перспективности различных стимулирующих агентов для проведения работ по ремедиации нарушенных земель.

Установлено, что использование ЖНС на мелу существенно уступает применению твердофазных отходов по экологической эффективности вследствие быстрого выноса биогенных элементов за пределы корнеобитаемого слоя. Эффект в варианте с ЖНС наблюдается только в первый год, а в вариантах с твердофазными стимуляторами – более длительный.

## Литература

1. Гайдук В.И., Комлацкий Г.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. К. №125. С. 443.
2. Савченко Е.С. // Аграрная политика: проблемы и решения. 2010. М. №10. С. 18.
3. Килина А.П., Цыбина А.В., Глушанкова И.С. // Химия. Экология. Урбанистика. 2020. П. № 2020 – 1. С. 11.

# MORPHOBIOLOGICAL FEATURES OF THE *ROSMARINUS OFFICINALIS* L. FLOWER IN CONDITIONS OF THE KARSHI OASIS

*Nasriddinova Mekhriniso Rakhmatullayevna*

Karshi State University, Republic of Uzbekistan, Karshi. E-mail: m.nasriddinova@mail.ru

The most important phase of plant ontogeny is the flowering phase. The flower is the main reproductive organ of flowering plants and is formed from flower buds in the leaf axils. The study of the morphobiological properties of flowers of introduced species makes it possible to describe them biologically [1, 2].

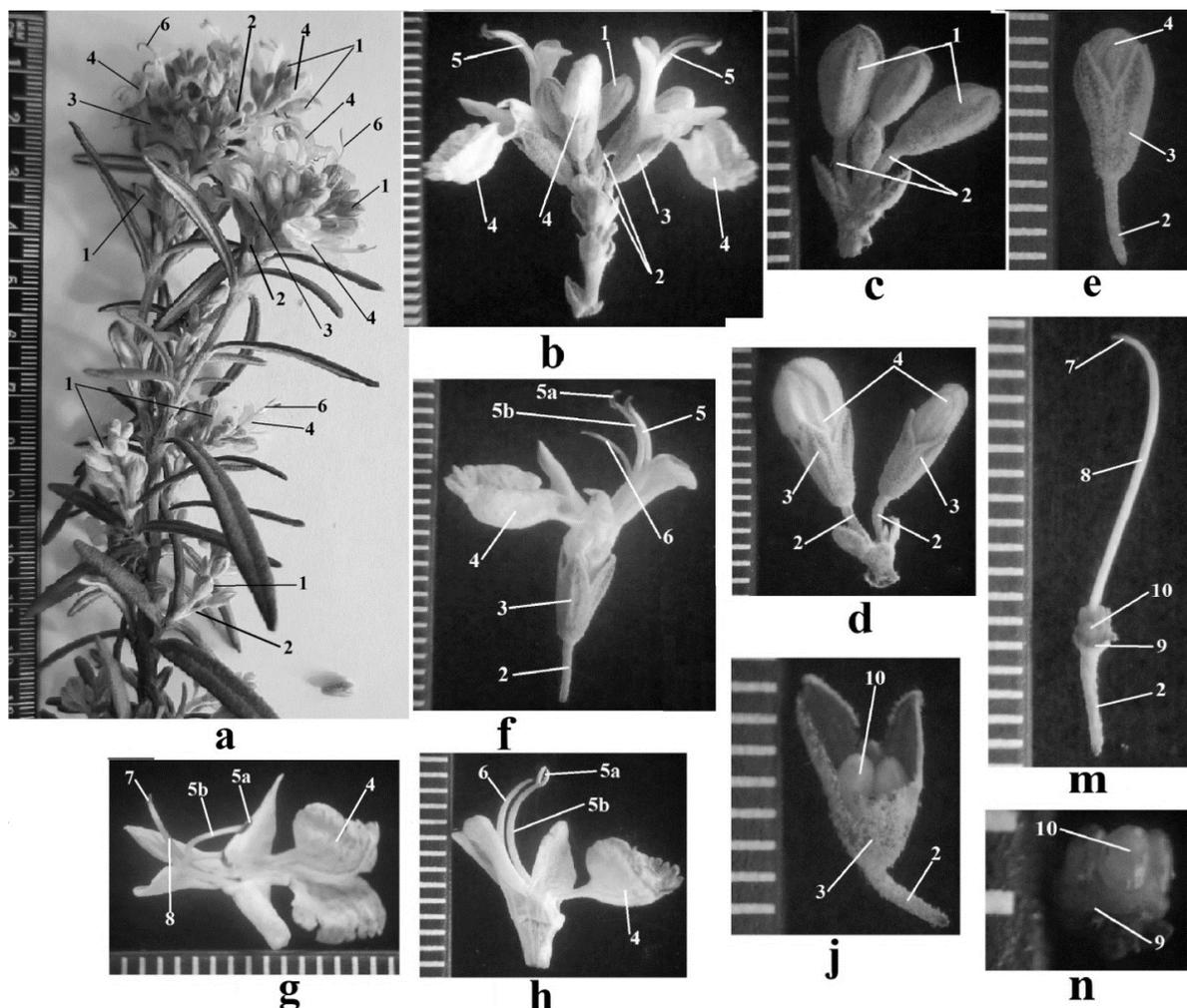
The morphobiological features of the *Rosmarinus officinalis* L. flower introduced under the conditions of the Karshi oasis were studied.

The flowers of *R.officinalis* L. are bisexual, bluish-violet, zygomorphic. Flowers are located on the axis of the inflorescence, are formed at the ends of the main and side branches, and 10-16 flowers are combined and formed into a racemose inflorescence. 8-12 such brushes, in turn, accumulate, forming a complex brush. The flowers are located on the axis of the inflorescence with pedicels, covered with glandular hairs and  $3.8 \pm 0.16$  mm long (Fig.1.a,b,c). Calyx five-toothed, rarely four-toothed, deep, green, covered with glandular hairs. Calyx turn brown during fruit ripening and remain until fruit ripening without shedding. The corolla are bluish-violet, two-lipped, the upper lip is made up of two petals, the lower lip is bent down and consists of three petals. Pistil 1, tip of stigma bifurcated, upper knot, four-celled, green. Stamens number 2, attached to the narrowed base of the flower petals. The filaments are slightly twisted at the base, the upper part is convex, white, smooth. The anther is a slightly bent arcuate.

When the buds are fully formed, they are initially very small (2.0–2.5 mm) and open after 10–15 days. During this time, the buds become much larger. Initially, when the buds grow to  $6.2 \pm 0.17$  mm, the upper part of the sepals begins to open, and petals begin to appear between the teeth of the sepals (Fig.1.c,b,e). At this time, the petals are light purple, and when the buds are fully opened, they are dark purple (Fig.1.f,g,h). During flowering, buds ready to open will be larger than the rest. Flowering was observed when the plant buds were fully formed, the length of sepals reached  $6.2 \pm 0.16$  mm, petals –  $8.9 \pm 0.19$  mm. (Fig.1.b,d,f). In a fully opened flower, the petals are much longer than the sepals, reaching a length of  $10.1 \pm 0.22$  mm. (Fig.1.b,f).

Flowers open acropetally. One flower blooms 3-4 days, one inflorescence 20-30 days, one bush 76-90 days. Flowers open during the day. The flowers of the plant are pollinated by entomophiles, pollination occurs mainly in the presence of representatives of the bee family. The fruit is a coenobi (coenocarp), which is a nutlet formed by the fusion of several fruits together. In one coenobi, 4 erems (seeds) are formed (Fig.1.j,n,m).

According to our observations, the flowers of *Rosmarinus officinalis* L. form a racemose inflorescence. The flowers were found to open acropetally and were of the day-blooming type. One flower blooms 3-4 days. Pollination was observed to occur by entomophily. The fetus was identified as coenocarp.



**Figure 1.** *Rosmarinus officinalis* L. flower structure: a – fragments of racemose inflorescence; b – a small inflorescence on the whorl of the inflorescence; c – newly formed a bud; d – the bud is ready to open; e – a fragment of a bud; f – flower fragments; h, g – general view of the petals; j – formed fruiting corolla; n – ovary; m – seed fragment; 1 – bud; 2 – peduncle; 3 – calyx; 4 – corolla; 5 – stamen (5a – anther, 5b – filament); 6 – pistil; 7 – stigma; 8 – column; 9 – ovary; 10 – ovule.

### References

1. Levina, R.E. Reproductive biology of seed plants. – M.: Science, 1981. pp. 10-55.
2. Nasriddinova, M.R., Yaziev, L.Kh., Baysunov, B.Kh. Biology of growth and development of *Thymus vulgaris* L. in the conditions of Karshi. // Bulletin of KarSU. – Karshi, 2019. – № 3. pp. 43-47.

## ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ СУБСТРАТОВ НА КАЧЕСТВО РАССАДЫ ПЕТУНИИ ПРИ ОГРАНИЧЕНИИ ПОЛИВА

*Орлова Е.Е., Крусанова О.Н.*

ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, РФ, г. Москва, eeorlova1973@mail.ru

Петуния – одна из самых популярных однолетних цветочных культур в нашей стране, поскольку очень пластична и способна в течение всего вегетационного периода сохранять декоративность [1,3].

Эксперимент был проведен в 2021 году на территории Ботанического сада ГБПОУ «Воробьевы горы»- Московского Дворца пионеров г. Москвы и посвящен изучению влияния компонентов субстратов, применяемых в качестве почвоулучшительных добавок с влагоудерживающими свойствами, на рост, развитие и декоративные качества рассады петунии гибридной F1 *Ольга* в условиях ограниченного полива [4].

Опыт включал 4 варианта субстратов по 9 растений в 3-х повторностях. В опыте было использовано 4 варианта субстрата:

1. Контроль – торф; 2.  $\frac{3}{4}$  торф,  $\frac{1}{4}$  диатомит; 3.  $\frac{3}{4}$  торф,  $\frac{1}{4}$  вермикулит; 4.  $\frac{3}{4}$  торф,  $\frac{1}{4}$  гидрогель после насыщения водой [2]. Полив сеянцев проводили раз в 7 дней по 500 мл на три кассеты. Еженедельно фиксировали высоту и диаметр растений (см), отмечали даты наступления фенофаз: появления боковых побегов и начала бутонизации.

В результате исследований выявили, что применение гидрогеля ускорило прохождение фенофаз у растений на средних и поздних этапах развития, когда корневая система полностью освоила земляной ком. Добавление в субстрат вермикулита оказало влияние на скорость развития рассады по сравнению с контрольным субстратом из чистого торфа, поскольку вермикулит хорошо структурирует субстрат и не подкисляет его, создает благоприятный воздушный режим для развития корневой системы.

Дисперсионный анализ показал наличие существенной разницы по высоте рассады только у варианта с гидрогелем. Рассада в субстрате с добавлением диатомита не отличалась по скорости роста от контрольного варианта. При ограничении полива рассада в контрольном варианте по сравнению с остальными субстратами отстала в росте в связи с быстрым пересыханием торфа. Влияние состава субстрата на диаметр розеток листьев не подтвержден статистически – при  $НСР_{0,5}=1,4$ , максимальная разница в опытах 0,9.

Дальнейший анализ прохождения фенофаз рассадой петунии показал, что появление первых боковых побегов наблюдали у растений, выращиваемых в субстрате с добавлением вермикулита; появление 1-го бутона зафиксировано сначала у растения на субстрате с добавлением гидрогеля, затем на субстрате с диатомитом и вермикулитом; начало цветения первым отмечено у растений на субстрате с гидрогелем, затем на субстрате с вермикулитом, а наиболее поздно зацвели растения на субстрате с диатомитом.

В результате исследований установлено, что добавление в субстрат гидрогеля благоприятно сказалось на росте и развитии рассады петунии в условиях ограниченного полива.

#### Литература

1. Козлова Е.А. Обзор ассортимента гибридов петунии (*Petunia*) в городском и частном озеленении / Е.А. Козлова, А.В. Исачкин // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 283 Часть I. – М.: Изд-во РГАУМСХА, 2011. – С. – 759-761. 52
2. Кульман А. Искусственные структурообразователи почвы [Книга]. – Москва: Колос, 1982.
3. Попова Л.Я. Петуния гибридная и её культура // Интродукция и приёмы культуры цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1997. – 168 с.
4. Ушанов А.А., Миронов А.А., Орлова Е.Е./ Проявление гетерозиса у F1 гибридов петунии // АгроЭкоИнфо. 2021. № 6 (48).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОРТА *HYBISCUS SYRIACUS L.* В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНЕ

*Рахимов А.Л., Ёзиев Л.Х., Норхаджаева А.М.*

Каршинский государственный университет. Узбекистан.

Гибискус сирийский (*Hibiscus syriacus L.*)- кустарник семейства *Malvaceae Juss.*, вид рода *Hibiscus L.*, произрастающее в Индии, Китае, возможно в Ближнем Востоке [1]. В Европе интродуцирован в 15 веке, в Узбекистан 1894 году [2].

В настоящее время в Узбекистане произрастают 10 сортов *Hibiscus syriacus L.* Из них 4 сорта (*Russion Violet, Luce, Pink Flirt* и *Rubis*) интродуцированы относительно недавно – 8-10 лет тому назад. У этих сортов отмечается слабое цветение, семеношение и низкое качество семян.

Ниже приводиться краткая характеристика изучаемых сортов в условиях интродукции.

Сорт *Aphrodite*. Высотой 2-2,4 м. Цветки 8-9 см в диаметре, имеют розового и сине-розового цвета, середине небольшие бордовые «глазки» с короткими лучами. Цветет в течение 5 месяцев. Вполне зимостойкий и жароустойчив, хотя в летний период требует систематический полив.

Сорт *Luce*. Высота достигает 2,5 м. Цветки темно-розового цвета, крупные, 8-9 см в диаметре, махровые, с большими темно-красными «глазками» и длинными лучами. Цветение начинается несколько позже, по сравнению с другими сортами, но цветет до конца октября (5 месяцев). Семеношение слабое. Образует низкокачественные семена.

Сорт *Pink Flirt*. В 6 летнем возрасте достиг 1,4-1,6 м высоты. Цветки розового цвета, простые, крупные, с диаметром 9-10 см, в центре крупное красное пятно с многочисленными длинными лучами. Цветение продолжается с июня по сентябрь.

Сорт *Pink Giant*. Растет довольно быстро и достигает 2-2,8 м высоты. Цветки имеют розовую окраску, крупные, с диаметром 10-11 см. В середине имеется большие темно-красные пятна, с довольно длинными и густыми лучами. Цветение начинается с третьей декады мая и заканчивается в конце октября.

Сорт *Red Heart*. Достигает 2,5-3,5 м высоты. Цветки крупные, 10-11 см в диаметре, простые, по краям усеченные, с большим бордовым «глазком» в центре и длинными лучами. Цветение начинается в начале июня до конца октября. Легко переносит городскую среду.

Сорт *Rubis*. В 5 летнем возрасте достигает 1,5-1,8 м высоты. Цветет в июне-сентябре. Цветки рубиновые, с темно-красным пятном в середине, простые. Хорошо переносит городскую среду.

Сорт *Russion Violet*. Высота достигает 1,5-2(3) м. Цветки пурпурно-розового цвета, очень привлекательные, с красным «глазком» в центре, яркие, простые, раздельнолепестные, диаметром 11-12 см. Цветет с мая по октябрь (6 месяцев). Хорошо выдерживает городскую среду.

Сорт *Speciosus*. Очень декоративный сорт с махровыми цветками. Побеги растут вертикально, крона компактная, красивая, достигает высоту 2-2,5 м. Цветки крупные, 7-8 см в диаметре, белые и махровые, с наибольшим красно-малиновым «глазком» и короткими лучами. В отличие от других сортов пыльники от пестика растут свободно. Цветение продолжительное, они цветут с середины мая до конца октября (около 5 месяцев). Самый устойчивый из всех сортов гибискуса, интродуцированных в наших условиях. При -28<sup>0</sup>С (2008 г.) не страдали даже молодые побеги.

Сорт *Totus Albus*. Достигает 1,5-2 м высоты. Цветки довольно крупные, достигают 8-9 см в диаметре, чисто белого цвета, без пятен, простые, по краям усеченные. В наших условиях цветет очень долго: с мая по октябрь.

Сорт *Woodbrige*. Растет быстро, достигает 3,5 м высоты. Цветки яркомалиново-красные, в центре большие красные «глазки» с длинными лучами, простые, диаметром 11-13 см. В наших условиях цветение начинается с конца мая и продолжается до конца октября. В суровую зиму 2008 г. текущие побеги вымерзли до половины.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

– степень адаптации изученных сортов гибискуса зависит от сроков прохождения интродукционное испытание. Это отражается прежде всего в генеративном развитии. У недавно интродуцированных сортов (*Russion Violet*, *Luce*, *Pink Flirt* и *Rubis*) отмечается слабое цветение, семеношение и низкое качество семян;

– в наших условиях период цветения сортов гибискуса сирийского очень длительный – от 3,5 (сорта *Pink Flirt* и *Rubis*) до 5,5 (*Russion Violet*) месяцев. Длительность цветения 2 раза превышает показателей сортов интродуцированных в умеренные широты.

– все изученные сорта оказались устойчивыми к местным условиям. Они не страдают от высоких летних и низких зимних температур. В особо холодные зимы, отмечаются повреждения однолетних побегов (за исключением сорта *Speciosus*). Сорт *Speciosus* оказался самым устойчивым к понижению температуры.

### Литература

1. Артющенко З. Т. Сем. Мальвовые – Malvaceae Juss. // Деревья и кустарники СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1958. С.727-742.
2. Набиев М.М., Казакбаев Р.Ю. Определитель декоративных деревьев и кустарников Узбекистана. Ташкент, 1975. – 158 с.

## ИЗУЧЕНИЕ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ВИДОВ РОДА SALVIA L. В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Романенко Н.В.<sup>1</sup>, Цейко Л.М.<sup>2</sup>, Чернявских В.И.<sup>1,3</sup>, Думачева Е.В.<sup>1,3</sup>*

1 – Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород;

2 – Горский государственный аграрный университет, Россия, г. Владикавказ;

Виды шалфеев привлекают ученых различных направлений биологов, селекционеров, экологов широким потенциалом своего использования в качестве декоративных, лекарственных, медоносных культур [1-3]. С целью поиска нового исходного материала видов рода *Salvia* на территории региона в трех точках в Алексеевском, Волоконовском и Вейделевском районах изучали фитоценозы с участием различных видов шалфеев, встречающихся в Белгородской области.

Методика использовалась стандартная для геоботанических испытаний. Учетные площадки 100 м<sup>2</sup>, где изучали флористический состав, морфологические и биологические особенности, а также проводили сбор семян лучших особей видов шалфеев.

На изученных модельных участках выявили следующие виды рода *Salvia*: шалфей луговой (*S. pratensis*), шалфей мутовчатый (*S. verticillata*), шалфей степной (*S. stepposa*) и шалфей поникающий (*S. nutans*).

Установлены пределы изменчивости признака «Количество генеративных побегов»: *S. pratensis* – от 1 до 8 шт., *S. verticillata* – от 2 до 18 шт., *S. stepposa* – от 9 до 23 шт., *S. nutans* – от 2 до 12 шт. (рис. 1).

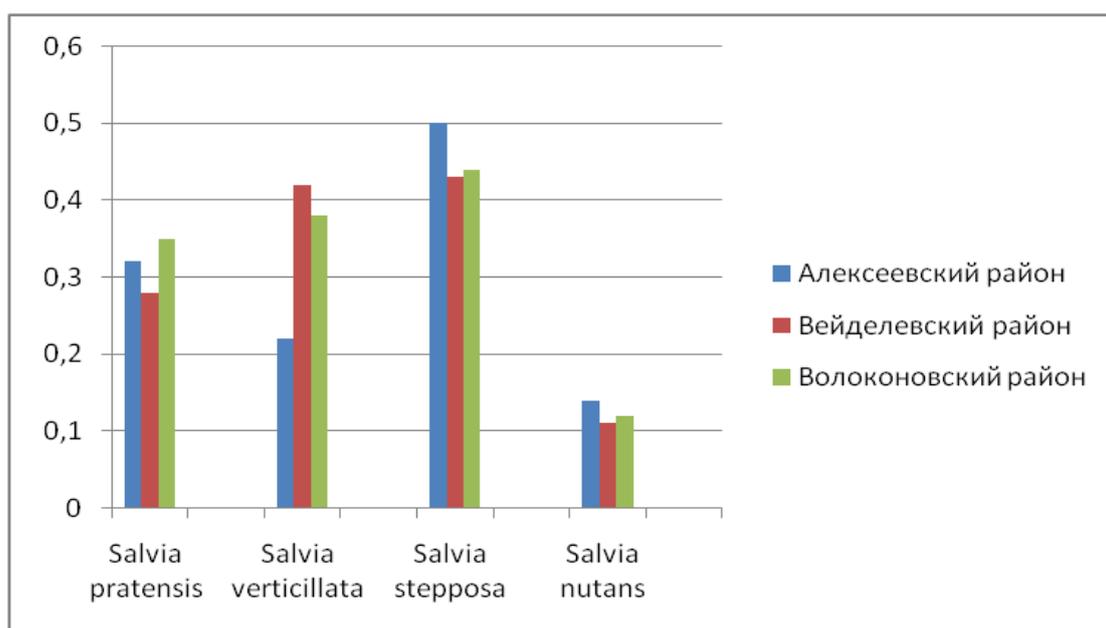
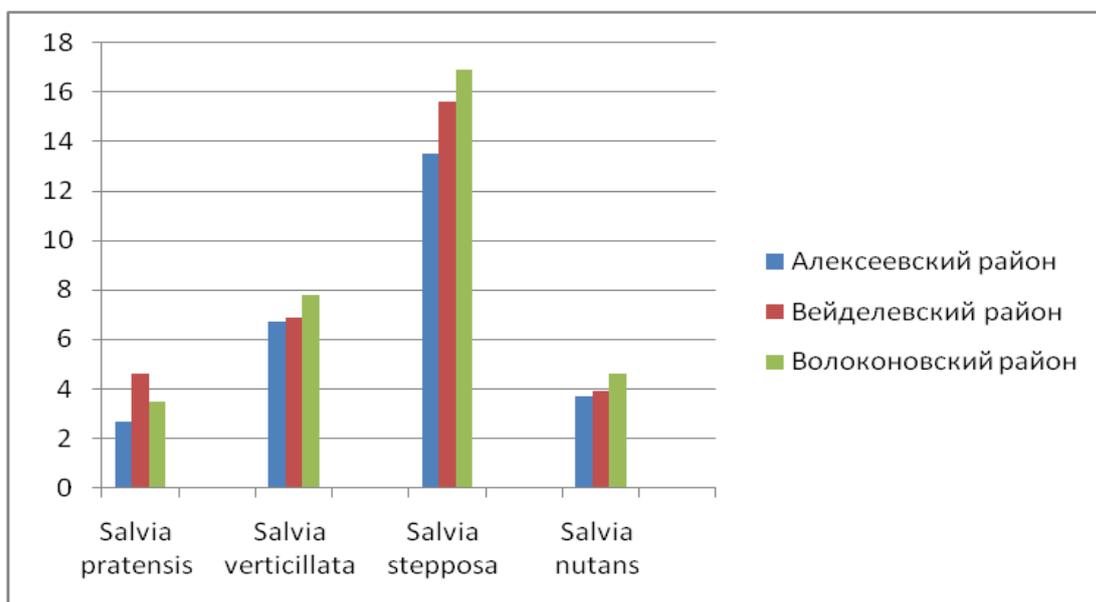


Рис.1. Количество генеративных побегов, шт.

Установлены пределы изменчивости признака «Масса 1000 семян». Выраженность признака уменьшается в ряду: *S. stepposa* (0,46 г) → *S. nutans* (0,34 г) → *S. pratensis* (0,32 г) → *S. nutans* (0,12 г) (рис. 2).

Установлены пределы изменчивости признака «Высота особей»: *S. pratensis* – от 25 в до 74 см, *S. verticillata* – 45...79 см, *S. stepposa* – 25...69 см, *S. nutans* – 25...92 см.



**Рис.2.** Масса 1000 семян, г.

Изучены биологические ресурсы видов шалфеев в Белгородской области. Обилие на изученных модельных площадках у видов *S. pratensis* и *S. verticillata* изменялась от 4 до 5 баллов, у вида *S. stepposa* – 3 балла, у *S. Nutans* – изменялась от 1 до 2 баллов по Хульту.

Выделены ценные формы видов шалфеев для дальнейшей селекционной работы.

Коллекционный фонд учебно-научной лаборатории биологических ресурсов и селекции растений кафедры биологии НИУ «БелГУ» пополнен новыми ценными образцами.

### Литература

1. Cherniavskih, V. I., Sidelnikov, N. I., Dumacheva, E. V., Borodaeva, Z. A., Glubsheva, T. N., Gorbacheva, A. A., Vorobyova, O. V., Korolkova, S. EurAsian Journal of BioSciences. 2019. 13 (2): 845–849.
2. Chernyavskikh, V. I., Dumacheva, E. V., Lisetsky, F. N., Tsugkiev, B. G., Gagieva, L. Ch. Bioscience Biotechnology Research Communications. 2019. 12 (2): 203–210.
3. Чернявских В.И. // Кормопроизводство. 2016. № 12. С. 40-44.
4. Думачева Е.В., Чернявских В.И., Польшина А.А., Комарова М.Е.// Научный результат. Серия: Технология бизнеса и сервиса. 2014. Т. 1. № 1 (1). С. 4-14.
5. Чернявских В.И. // Кормопроизводство. 2009. № 9. С. 16-19.

## ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ M. VARIA MART

**Сайфутдинова Л.Д.<sup>1,2</sup>, В.И. Чернявских В.И.<sup>2,3</sup>, Думачева Е.В.<sup>2,3</sup>**

1 – Донецкий аграрный университет, ДНР, Донецк;

2 – Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород;

3 – Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса, Россия, МО, г. Лобня;

e-mail: cherniavskih@mail.ru; dumacheva@bsu.edu.ru

Для получения устойчивых к местным условиям и высокопродуктивных форм люцерны необходимо не просто вести отбор по каким-либо отдельным хозяйственно-ценным признакам, но и изучать местные популяции и известные сортоотыпы с точки зрения получения новых источников генплазмы для селекции. Проведение широкого популяционного анализа местных видов и форм люцерны помогает установить исторические пути проникновения и расселения видов на данной территории, тенденции формирования тех или иных признаков устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим факторам, места преимущественного распространения определенных видов. В современных условиях изменения климата, пересмотра концепций земледелия и отношения к ведению сельского хозяйства в целом, эти знания необходимы как основа для фитоценотической селекции и выведения сортов, востребованных в современной биологической системе земледелия [1-5].

Популяции, как правило, образованы особями одного вида, но нередко встречаются и гибридные популяции. Взаимодействия в популяции приводят к образованию систем, характеризующихся довольно высокой целостностью и появлением новых свойств, главным среди которых является способность к эволюционным преобразованиям. Сорта люцерны одного из разных областей европейской части России также заметно отличаются между собой по морфологическим и биологическим признакам. Селекционная работа осуществлялась по следующей схеме: выявляли лучшие местные формы; проводили их свободное переопыление с привозными высокопродуктивными сортами; получали гибридный материал для массовых и индивидуальных отборов и, отчасти, инцухтирования; использовали естественный отбор при позднеосенних посевах с последующим разделением популяций на отдельные составные семьи. Было установлено, что местные формы *M. varia* являются достаточно сложным комплексом, сформировавшимся в результате переопыления с дикорастущей *M. falcata*. Белоцветковые растения люцерны в потомстве давали расщепление: 16,2% растений с белой окраской цветов, 33,3% – бледно-белой, 14,5% – фиолетовой, 30,6% – лиловой, 14,1% – желто-зеленой и 1,0 % – фиолетово-голубой. Внутри каждой группы растения различались по форме куста: 11,0 % прямостоячих, 66,87 % развалистых и 22,13 % лежачих. Облиственность растений колебалась от 30% до 70%. Продуктивность зеленой массы одного куста – от 300 г до 2000 г. По окраске цветов установили 71 оттенок с преобладанием фиолетовых и лиловых тонов. Большое отличие наблюдалось и по длине кистей – от 1 см до 20 см, а количество бобов колебалось от нуля до 60-ти. Максимальное число цветков на одну кисть достигало 104 шт.

Оценивали содержание основных макроэлементов в листьях среднего яруса у селекционных образцов и сортов люцерны изменчивой различного эколого-географического происхождения в питомнике сортоиспытания. Азот, фосфор, сера – основные макроэлементы-неметаллы, а также кальций, магний, калий, натрий – макроэлементы-металлы, относятся к тем зольным веществам, содержание которых определяет физиологическое состояние растительного организма, а также его экологическую стратегию. Установлено, что у

селекционных форм и сортов с выраженным проявлением С- и S- стратегий содержание азота всегда ниже, чем у форм с R-стратегией. Также динамика содержания основных макроэлементов в онтогенезе, по мнению ряда авторов, относится к селекционными признакам и отражает влияние фактора «потомство». Содержание азота изменялось в узких пределах от 4,78 до 5,59 % ( $C_v=4,2\dots 6,5$  %). Содержание фосфора изменялось в узких пределах от 0,47 до 0,48 % ( $C_v=2,6\dots 13,7$  %). Содержание серы изменялось в широких пределах от 0,34 до 0,46 % ( $C_v=43,5\dots 61,5$  %). Содержание калия изменялось в узких пределах от 1,89 до 2,16 % ( $C_v=3,5\dots 11,4$  %). Содержание магния изменялось в широких пределах от 0,35 до 0,53 % ( $C_v=24,1\dots 45,8$  %). Содержание кальция изменялось в узких пределах от 3,46 до 4,15 % ( $C_v=3,4\dots 6,6$  %). Содержание натрия изменялось в узких пределах от 0,32 до 0,34 % ( $C_v=3,7\dots 7,7$  %). Полученные данные отражают закономерности по изменению уровня содержания отдельных макроэлементов в листьях селекционных образцов и сортов люцерны зависимости от факторов «потомство» и «происхождение».

Установлены повышенные уровни содержания макроэлементов серы, калия и магния при условии снижения содержания азота и кальция у селекционных образцов, имеющих происхождение из карбонатных обнажений по сравнению с формами, имеющими происхождение из пойменных лугов. Это позволяет рассматривать динамику макроэлементов в листьях в качестве одного из маркерных признаков, отражающих степень адаптации и конкурентоспособности у селекционных форм потомства, полученного из карбонатных обнажений по сравнению с формами, имеющими происхождение из пойменных лугов.

#### Литература

1. Cherniavskih, V. I., Sidelnikov, N. I., Dumacheva, E. V., Borodaeva, Z. A., Glubsheva, T. N., Gorbacheva, A. A., Vorobyova, O. V., Korolkova, S. EurAsian Journal of BioSciences. 2019. 13 (2): 845–849.
2. Chernyavskikh, V. I., Dumacheva, E. V., Lisetsky, F. N., Tsugkiev, B. G., Gagieva, L. Ch. Bioscience Biotechnology Research Communications. 2019. 12 (2): 203–210.
3. Чернявских В.И. // Кормопроизводство. 2016. № 12. С. 40-44.
4. Думачева Е.В., Чернявских В.И., Польшина А.А., Комарова М.Е.// Научный результат. Серия: Технология бизнеса и сервиса. 2014. Т. 1. № 1 (1). С. 4-14.
5. Чернявских В.И. // Кормопроизводство. 2009. № 9. С. 16-19.

## УСЛОВИЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КАННЫ ГИБРИДНОЙ В АРИДНОЙ ЗОНЕ

*Саматова Ш.А.*

Каршинский государственный университет, Республика Узбекистан, г.Карши, *e.mail:* canna-luiza@mail.ru

Каршинский оазис (Южный город Узбекистана) расположен на юге Узбекистана. За счет высокого стояния солнца над горизонтом территория получает большое количество прямой и рассеянной радиации. Этот район

характеризуется наиболее продолжительным засушливым периодом и вообще является одним из самых засушливых районов Узбекистана. В Каршинском оазисе наиболее распространены светлые сероземные почвы, имеющие в основном средний (староорошаемые оазисные) или тяжелый (новоорошаемые) гранулометрический состав.

В природе канны растут на влажных, богатых гумусом почвах, а некоторые виды на болотах. В культуре они хорошо растут на рыхлых, богатых органическими веществами почвах, которые следует тщательно готовить под посадку [29], [141].

В 2019 г. нами был поставлен опыт в двух вариантах: вариант I – почва средний суглинок, вариант II – тяжелый суглинок. Объектами исследования служили четыре сорта канн: *President*, *Louise von Ratibor*, *America* (сортотип канн Крози), *Rosenkranzen* (сортотип орхидеевидных). В каждом варианте было по 20 растений.

Результаты наблюдений показали, что канны оказались очень чувствительны к гранулометрическому составу почвы. Наиболее благоприятными для них оказались средние суглинки. Положительное влияние выразилось в ускорении наступления фенофаз и большей интенсивности процессов роста и развития.

В I варианте все сорта цвели раньше и обильнее, увеличилось количество цветоносных побегов и порядок ветвления сложного соцветия. Это привело не только к общему увеличению количества цветков на растении, но и продлило срок цветения за счет раскрытия цветков на боковых осях соцветий. У двух сортов (*President* и *Rosenkranzen*) наблюдалось увеличение диаметра цветка. У всех сортов в этом варианте увеличился размер соцветия.

Число образовавшихся почек возобновления на корневище к концу вегетации – важный показатель, отражающий положительное или отрицательное влияние любого воздействия на растение. Гранулометрический состав почвы оказывает существенное действие на этот показатель. Особенно заметная реакция на гранулометрический состав почвы проявилась у сорта *President*.

Таким образом, светлосероземные суглинистые почвы с тяжелым гранулометрическим составом оказывают неблагоприятные действия на рост и развития канн. Данное явление подтверждает мнение ряда авторов о том, что преобладающие в почвах с тяжелым гранулометрическим составом илистые фракции характеризуются большой адсорбционной силой и сосущая сила этих частиц намного выше, чем у корневой системы [48], [90], вследствие чего питательные вещества и влага таких почв труднодоступны для растений.

#### Литература

1. Ерушкевич С.В. Культура канн в Чуйской долине. – Фрунзе: Илим, 1983. – 49 с.
2. Шулькина Т.В. Канновые // Декоративные травянистые растения для открытого грунта. – Л.: Наука. 1977. Т. I. – С. 132-133.
3. Качинский Н.А. Физика почв. – М.: МГУ, 1970. Ч. 2. – С. 104-112.
4. Ревут И.Б. Физика почв. – Л.: Колос, 1964. – 319 с.

# ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ПРЯНО–АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ НА ШТАММЫ *XANTHOMONAS CAMPESTRIS*

Скорбач В.В., Юрасова А.Н.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, e-mail: scorbach@bsu.edu.ru, 1555233@bsu.edu.ru.

Растения использовались человеком для различных целей на протяжении всей истории существования человечества. Многие растения, используемые человеком в пищевых целях, обладают лекарственными свойствами. К таким растениям можно отнести и множество пряно-ароматических растений, части которых (цветы, листья, семена, кора) используются в качестве пряностей или специй [1, 2].

Пряно-ароматические растения в настоящее время широко доступны и могут использоваться в различных целях. В научной литературе имеются сведения о проявлении антибактериальной активности различных растений на определённые микроорганизмы [3], однако это направление на данный момент изучено недостаточно и продолжает развиваться. По этой причине вопрос влияния экстрактов пряно-ароматических растений на штаммы *Xanthomonas campestris* является актуальным.

Объект исследования: тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.), имбирь лекарственный (*Zingiber officinale* Roscoe) и гвоздичное дерево (*Syzygium aromaticum* (L.)), штаммы *Xanthomonas campestris*: В-570 и В-610 [4].

Цель исследования: изучение влияния экстрактов пряно-ароматических растений: гвоздичного дерева (*Syzygium aromaticum*), имбиря лекарственного (*Zingiber officinale*) и тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum*) на рост бактериальных культур *Xanthomonas campestris*.

Задачи исследования:

1. Приготовить спиртовые экстракты исследуемых растений и провести спектрофотометрический анализ приготовленных экстрактов.
2. Изучить влияние спиртовых экстрактов исследуемых пряно-ароматических растений на штаммы *Xanthomonas campestris*.
3. Изучить совместное (синергичное) действие исследуемых экстрактов, оценить влияние смесей экстрактов на штаммы *Xanthomonas campestris*.
4. Проанализировать полученные данные.

Методы исследования: получение спиртовых экстрактов исследуемых растений при помощи 70%-ого этилового спирта; спектрофотометрический анализ растительных экстрактов; диско-диффузный метод; статистическая обработка полученных данных.

Спектрофотометрический анализ приготовленных спиртовых экстрактов показал, что каждый экстракт содержит самые различные вещества, поэтому приготовленные образцы могут обладать антибактериальными свойствами.

Все исследуемые образцы экстрактов проявили антибактериальные свойства в различной степени. Так, среди исследуемых экстрактов наиболее высокий результат подавления роста штаммов *X. campestris* показал экстракт

гвоздики, а заметный эффект в подавлении роста штаммов *X. campestris* показал экстракт имбиря. Наименее значительный эффект среди исследуемых объектов показал экстракт тимьяна. Сравнительно невысокое антибактериальное воздействие в отношении штаммов *X. campestris*, вероятно, связано с тем, что эти штаммы являются фитопатогенными, поэтому могут иметь определённую устойчивость к веществам, которые находятся в листьях различных растений.

Смеси экстрактов в сочетаниях тимьян-имбирь, тимьян-гвоздика, имбирь-гвоздика показали значительное проявление антибактериальной активности в отношении исследуемых штаммов. Но наиболее высокую степень воздействия показали смеси, содержащие экстракт гвоздики. Смесь тимьян-имбирь показала наименьшую степень проявления антибактериальной активности.

Таким образом, проведённые опыты позволяют утверждать, что среди исследуемых растений именно нераскрывшиеся соцветия гвоздики содержат вещества, обладающие ярко выраженной антибактериальной активностью.

#### Литература

1. Все о лекарственных растениях. – СПб: ООО «СЗКЭО», 2016. – 192 с.
2. Рабинович А.М., Рабинович С.А., Солдатова Е.И. Целебные растения России с давних времен (иллюстрированная энциклопедия). – М.: Арнебия, 2012. – 654 с.
3. Самойлова З.Ю. Изучение антиоксидантного действия растительных экстрактов на бактерии *Escherichia coli*: дис. ...канд. биол. наук. / З.Ю. Самойлова. – Пермь, 2009. – 159 с.
4. Определитель бактерий Берджи: в 2 т. / под ред. Дж. Хоулта [и др.] – М.: Мир, 1997. Т. 1-2.

### РОСТ И РАЗВИТИЕ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (*TRIFOLIUM REPENS L.*)

*Сопина Н.А.<sup>1</sup>, Чернявских В.И.<sup>2</sup>, Думачева Е.В.<sup>3</sup>*

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», институт фармации, химии и биологии, Белгород, Россия

2, 3 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», Лобня, Россия

Посев клевера ползучего (*Trifolium repens L.*) был проведен 5 мая 2020 года. 25 мая у клевера образовался первый настоящий лист, а к моменту смыкания покровной культуры появилось 3–4 настоящих листа. Особенностью клевера ползучего является то, что осевая почка (укороченный побег величиной до 1 см не имеет междоузлий и не оканчивается генеративным побегом) в дальнейшем не развивается в удлинённый побег, а образует значительное количество листьев, из пазух которых развиваются многочисленные побеги. На образование генеративных побегов большое влияние оказывают удобрения.

По фенологическим фазам во второй год жизни клевер ползучий развивался быстрее клевера красного. Цветение клевера ползучего отмечено на 15–16 дней раньше красного. Фосфорно-калийные удобрения и навоз

способствовали побегообразованию у клевера ползучего и увеличению количества генеративных побегов.

К тому же, фосфорно-калийные удобрения и навоз оказывают более благоприятное действие на перезимовку клевера ползучего и повышают его зимостойкость. В этих вариантах фаза цветения и созревание клевера наступают значительно раньше, поэтому он лучше обеспечивает себя в осенний период запасными питательными веществами (углеводами).

У клевера ползучего корни появились на 4–5-й день после посева. Перед выходом из-под покрова клевер ползучий образовывал массу корней меньшую вегетативной – в 1,5–2,0 раза. К концу вегетационного периода наоборот вес корней превышал вес вегетативной массы. Это произошло за счет интенсивного роста корневой системы клевера в период с 15 июля по 15 сентября. Клевер образует главный корень, идущий сравнительно глубоко в почву, до 50 см. От главного корня ответвляются многочисленные боковые корни. В фазе бутонизации на ползучих побегах в междоузлиях также начинают развиваться корни, которые и составляют в дальнейшем основную массу корней клевера ползучего в поверхностных слоях почвы. В осенне-зимний период мочковатая масса корней отмирает и следующей весной вновь отрастает. Наибольшего развития корневая система во второй год жизни клевера ползучего достигает в конце вегетационного периода. Причем, чем больший вес надземной массы растений, тем больший вес корней. Соотношение надземной массы растений клевера ползучего к весу корней составляет 1: 1,2–1,3.

Во второй год жизни развитие корней на побегах клевера ползучего начинается с весны и продолжается до поздней осени. Укоренившиеся побеги клевера под воздействием выпаса становятся в большинстве случаев самостоятельными растениями. Корневая масса клевера ползучего во второй год жизни располагается аналогично первому году жизни. В слое 0–5 см – 70%, в слое – 10–20 см – 11%, в слое 20–30 см – 4%. Благодаря тому, что основная масса корней клевера ползучего (70%) расположена в слое почвы 0–5 см, он очень быстро реагирует на внесение удобрений и атмосферные осадки. При таком расположении в почве корневой системы кратковременная засуха особенно угнетающего влияния на клевер не оказывает. Продолжительная засуха оказывала тормозящее влияние на рост клевера ползучего и ускоряла созревание его семян.

В первый год жизни клевера ползучего вес клубеньков увеличивается до фазы бутонизации, затем в вариантах опыта с фосфорно-калийной системой удобрения и навозом отмечается уменьшение до конца вегетации, а в вариантах опыта с навозной жижей в конце вегетации вес клубеньков увеличивается. Это объясняется тем, что растения клевера ползучего в этих вариантах не цвели и не происходил усиленный отток азотистых веществ из клубеньков и корней в надземные органы растения.

На побегах 2, 3, 4, 5-го порядков также образуются корни, на которых сразу же возникают клубеньки. Они более мелкие, вначале имеют белую окраску, вскоре же приобретают розовую. Отсюда можно сделать вывод, что за весь период образования боковых побегов 2, 3, 4, 5-го порядков растение

клевера ползучего будет иметь способность всегда в большом количестве усваивать азот атмосферы. В нашем опыте наиболее благоприятно отразилось на клубенькообразовании внесение навоза. Внесение азотных удобрений оказывало угнетающее действие на образование клубеньков. По всей вероятности, азотные удобрения вызывают депрессию накопления воздушно-сухого вещества у клевера ползучего, которая объясняется быстрым развитием злаков и интенсивным использованием ими фосфорно-калийных удобрений.

В варианте с навозной жижей сказывается недостаток подвижных форм фосфорной кислоты для роста и развития клевера ползучего. Наши наблюдения показали, что по фосфорно-калийным удобрениям клевер ползучий развивался по типу скороспелых многолетников.

#### Литература

1. Kosolapov V. M., Cherniavskih V. I., Dumacheva E. V., Sopina N. A., Tseiko1 V. I., Markova E. I. TRIFOLIUM RE-PENSE L. BREEDING IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION: MAIN DIRECTIONS AND METHODS OF WORK // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 901 (2021) 012008. P. 1-6.

### РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (*TRIFOLIUM REPENS L.*)

*Сопина Н.А.<sup>1</sup>, Чернявских В.И.<sup>1,2</sup>, Думачева Е.В.<sup>1,2</sup>*

1 – Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород;

2 – Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса, Россия, МО, г. Лобня;

e-mail: cherniavskih@mail.ru; dumacheva@bsu.edu.ru

В России клевер ползучий (*Trifolium repense L.*), чаще называют клевером белым и используют в зеленом строительстве, при рекультивации нарушенных земель, для создания газонов, а также как медоносную культуру [1-3].

На селекционном участке ИП С.А. Мавродин проводили испытание селекционных образцов и сортов клевера ползучего. Высевали образцы стандартным методом в двукратной повторности на однорядковых делянках. Объекты исследования: стандарт – сорт Волат, новые сорта местной селекции Краснояружский и Илэк, а также новые селекционные образцы.

Целью исследования являлось изучение особенностей формирования надземных побегов и корневой системы селекционных номеров и сортов клевера. *T. repense* обладает ползучим, легко укореняющимся стеблем и соцветиями, которые представляют собой белые рыхлые головки.

Способность к высокому побегообразованию – важный признак для сортов газонного типа. В наших опытах максимальным побегообразованием отличались 17,8 % номеров.

Изучение формирования корневой системы клевера ползучего в первый и второй год жизни показало, что основная масса корней распределяется в почве аналогично: в слое 0-5 см – в среднем находятся 75,6 %, в слое – 10-20 см – 18,9 %, в слое 20–30 см – 5,5%.

Одними из лучших в опыте по способности к побегообразованию и формированию мощной разветвленной корневой системы с большим количеством клубеньков были сорта местной селекции Краснояружский, Илэк и селекционный образец РО 17/07.

#### Литература

1. Cherniavskih V.I., Sidelnikov N.I., Dumacheva E.V., Borodaeva Z.A., Glubsheva T.N., Gorbacheva A.A., Vorobyova O.V., Korolkova S. EurAsian Journal of BioSciences. 2019. 13 (2): 845–849.
2. Чернявских В.И. // Кормопроизводство. 2016. № 12. С. 40-44.
3. Чернявских В.И. // Кормопроизводство. 2009. № 9. С. 16-19.

### ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ IN VITRO ЗОПНИКА КЛУБНЕНОСНОГО (*PHLOMIS TUBEROSA* (L.) MOENCH) СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ (LABIATAE)

*Тимошичева А.В., Маслова Е.В., Чурикова Д.А., Вихлянцева С.Г.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, timoshicheva.nastya@yandex.ru, maslova@bsu.edu.ru

Зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa* (L.) Moench) – вид многолетних растений семейства Яснотковые (Labiatae).

Листья содержат эфирное масло со слабым запахом, содержащее фитол, линалоол, эвгенол, кариофиллен оксид и др., флавоноиды апигенин, апигенин-7-О-глюкуронид, лютеолин, цинарозид, лютеолин-7-О-глюкуронид, ориентин, изоориентин, фенилпропаноиды актеозид (вербаскозид), форситозид В, декофеилактеозид, лейкоскептозид А, мартинозид, неолигнаны, иридоиды сезамозид, 5-дезоксисезамозид, шанжизид метиловый эфир, лямальбид, 8-ацетилшанжизид, флойозид, хлоротуберозид, стеролы, тритерпены олеаноловая кислота, урсоловая кислота. В корнях найдены углеводы рафиноза, стахиоза, вербаскоза, флавоноиды лютеолин, линарин, кверцитрин, фенилпропаноиды актеозид, изоактеозид (изовербаскозид), форситозид В, хлорогеновая кислота, декофеилактеозид, иридоиды шанжизид метиловый эфир, 8-ацетилшанжизид метиловый эфир, 8-ацетилшанжигенин метиловый эфир, флойозид, флотуберозиды I и II, флоригидозид С, дитерпены (абиетаны, лабданы) [1].

В клубнях обнаружены сапонины; в надземной части – 0,5–6,0 % алкалоидов, до 0,14 % аскорбиновой кислоты, микроэлементы – железо, магний, цинк, медь, марганец, никель, титан.

Зопник обладает вяжущим, желчегонным, противохлорадным, противосудорожным, кровоостанавливающим, противовоспалительным и ранозаживляющим свойством [2].

Целью работы является введение в культуру in vitro *P. tuberosa* и определение наиболее эффективных стерилизующих растворов.

Объекты исследования – растение зопник клубненосный (*P. tuberosa*).

Для введения в культуру в качестве исходного материала использовали семена *P. tuberosa* с последующей ступенчатой стерилизацией. В качестве

стерилизующих растворов использовали: «Биоцид» – 3%, 5% и 10%, «Белизна» – 50% и 100%, «Лизоформин-3000» – 3%, 5% и 10%, «Перекись водорода» (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) – 9%, 18% и 36%, «Сулема» – 0,1%.

По результатам исследования установлено, что наиболее эффективным стерилизующим раствором для семян *P. tuberosa* является «Биацид» 10% со временем экспозиции 20 минут.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РОДА *ASTRAGALUS* КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА

*Тоштемуров Ж.Г.У.<sup>1,2</sup>, Чернявских В.И.<sup>2,3</sup>, Думачева Е.В.<sup>2,3</sup>*

1 – НИИ земледелия в южных районах, Узбекистан, г. Карши;

2 – Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород;

3 – Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса, Россия, МО, г. Лобня;

e-mail: cherniavskih@mail.ru; dumacheva@bsu.edu.ru

Бобовые травы – важнейший объект изучения в различных регионах мира. Их биологические ресурсы активно изучают с целью вовлечения в хозяйственную деятельность человека. В частности во флоре Южного Узбекистана, которая представлена 1968 видами, относящимися к 569 родам и 107 семействам, представители семейства Fabaceae Lindl. Являются важнейшим флористическим звеном. Представители семейства насчитывают 259 видов, относящихся к 29 родам. Отмечают, что высокое число видов обусловлено развитием рода *Astragalus* L. Род *Astragalus* L. – один из самых полиморфных, богато представленных на территории Южного Узбекистана, и насчитывает до 140 видов, что составляет 54,1 % от общего количества видов семейства Fabaceae Lindl. Узбекистана [1]. В Кашкадарьинской области встречаются 28 родов, 228 видов, что составляет 11,28 % от флоры Кашкадарьинской области. Астрagalов встречается 114 видов. Из них пять видов рода *Astragalus* L., встречающихся в Кашкадарьинской области, внесены в «Красную книгу» Республики Узбекистан (2009), встречаются на Гиссарском хребте, преимущественно на его западных отрогах, охраняются в Гиссарском заповеднике. Это *A. bucharicus* Regel – астрагал бухарский, который встречается на западных отрогах хребта (Таркапчигайский район) – статус редкости 2; *A. butkovii* Popov. – астрагал Буткова, который встречается в Кашкадарьинском районе, имеет 1 категорию статуса редкости; *A. kelleri* Popov – астрагал Келлера (Кашкадарьинский, Таркапчигайский районы) – статус редкости 2; *A. komarovii* Lipsky – астрагал Комарова (Кашкадарьинский район) – имеет 1 категорию статуса редкости; *A. terrae-rubrae* Vutkov – астрагал красноземный, который встречается на западных отрогах хребта (Кашкадарьинский, Таркапчигайский районы) – имеет 1 категорию статуса редкости. Кормовое значение установлено для 41 вида астрagalов, что составляет 35,96 %. Декоративное значение имеют 5 видов – это 4,39 %. Медоносами признано 3 вида – 2,63 %. Лекарственное значение установлено для 2 видов, это 1,75 %. Сорное значение имеют 4 вида – 3,51 %. Как

следует из этих данных, биологические ресурсы 64,04 % видов астрагалов требуют дальнейшего изучения

#### Литература

1. Тожибаев К. Кадастр флоры Узбекистана Кашкадарьинская область. Ташкент: Издательство «Фан» АН РУз., 2019. 256 с.

### БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Цейко Л.М.<sup>1</sup>, Цейко В.И.<sup>2,3</sup>, Чернявских В.И.<sup>2,3</sup>, Думачева Е.В.<sup>2,3</sup>*

1 – Горский государственный аграрный университет, Россия, г. Владикавказ;

2 – Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород;

3 – Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса, Россия, МО, г. Лобня;

e-mail: cherniavskih@mail.ru; dumacheva@bsu.edu.ru

Степные сообщества Белгородской области (южный вариант луговых степей и кальцефитные степи) распространены на склонах балок, оврагов и других неудобьях [1-3]. Они являются неотъемлемой частью антропогенно-нарушенного эрозионного ландшафта Лебединского ГОКа. На первом участке изучали люцерно-мятликовое сообщество. Находится на вершине насыпи и имеет проективное покрытие травянистого яруса 60%. В нем произрастает 20 видов растений, относящихся к 95 семействам, 19 родам. Самое многочисленное семейство – Asteraceae 8 видов, Fabaceae 4 (*Medicago falcate*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Vicia cracca*). Представители данного семейства обогащают почву азотом, что позволяет растениям других семейств использовать его для роста. Средняя высота травянистого покрова равна 37,1 см (по сравнению с другими образцами – это довольно большое значение). Сообщество находится на участке с достаточным увлажнением. В растительном покрове преобладают мезофиты типичные для лугов. Надземная продуктивность сообщества находится в пределах 2 – 3,5 т/га сухого вещества, что способствует ускорению дернового почвообразовательного процесса. На поверхности почвы находится большое количество ветоши – 15 % проективного покрытия – свидетельство отсутствия нарушения растительного покрова. Растительные остатки при достаточном увлажнении быстро разлагаются и участвуют в почвообразовании. Семейство Poaceae включает 1 вид: *Poa pratensis*. Остальные семейства представлены одним видом. На втором участке также произрастает мятликово-молочайное сообщество, состоящее из 15 видов растений, относящихся к 7 семействам. Проективное покрытие 55 %, присутствие сорной растительности на 31,25 %, а также средняя высота травостоя 28,63 см, свидетельствует о деградации растительности в результате выпаса и сенокоса. Малое количество видов можно объяснить хозяйственным использованием данного фитоценоза. В сообществе прорастают 3 вида бобовых растений *Medicago falcate*, *Trifolium*

*hybridum*, *Vicia cracca*. Они одни из первых заселяют нарушенные места обитания после рудеральных видов. Участок на гребне пологого гидроотвала представляет собой вейниковое сообщество, расположенное Лебединского ГОКа. В этом году сообщество подверглось пожару, полностью выгорел моховой ярус, на момент описания мох отрос на 2 мм. Проективное покрытие травяного яруса составляет 10%.

Описание проводится по отросшим и уцелевшим растениям. В данной ассоциации *Calamagrostis epigeos* является доминантом с проективным обилием 5 и средне высотой травостоя 40 см. Остальные 6 видов растений (*Poa compressa*, *Artemisia vulgaris*, *Tragopogon dubius*, *Medicago falcata*, *Oenothera biennis*) имеют низкое проективное обилие и находятся в угнетенном состоянии. Высота растений ниже обычных размеров. Некоторые особи цветут и плодоносят, но соцветия мелкие и них и мало плодов.

Растительную группировку на вершине отвала Лебединского ГОКа нельзя назвать сообществом. Здесь произрастает 43 вида высших растений, представленных 12 семействами, 38 родами из различных эколого-ценотипических групп. Проективное покрытие травянистого яруса составляет 80%, мохового яруса нет. Отвал граничит с полем засаженным *Medicago sativa* и *Onobrychis arenaria*, а также гидроотвалом. Поэтому *Medicago sativa* и *Onobrychis arenaria* присутствуют в растительной группировке, имеют среднюю высоту 60 см и обильно цветут. Видно отсутствие какого-либо воздействия хозяйственной деятельности человека на данную растительность после формирования отвала. Все растения, растущие здесь, хорошо развиваются, многие достигают больших размеров, цветут, плодоносят, угнетенных особей мало. Это связано с достаточным количеством минеральных ресурсов, свободной поверхности и влаги. Наиболее распространен *Calamagrostis epigeos* с обилием 5 и *Poa compressa* с обилием 3. Остальные виды распространены хаотично и имеют обилие и, г, 1, 2. В данной группировке широко представлено семейство Asteraceae – 19 видов. Из них 11 сорных видов. Следующим по численности является семейство Fabaceae 6 видов, Poaceae 3 вида. Остальные семейства представлены единичными видами. Растет здесь и краснокнижный вид – *Stipa pennata*. Очевидно, это растение было занесено ветром из расположенного неподалеку заповедника Ямская степь.

Плато отвала. Фитоценоз расположен в чашеобразном понижении. Проективное покрытие травянистого яруса составляет 70%, мохового – 85%. Высокое проективное покрытие мхом ведет к увеличению влажности в верхнем горизонте почвы, снижает ее аэрацию, что приводит к снижению скорости минерализации растительных остатков, по сравнению с предыдущим участком. Можно выделить вейниково-люцерновую ассоциацию. На данной территории произрастают 26 видов растений относящихся к 11 семействам, 24 родам. Распределение видов не равномерное. На наиболее нарушенных участках расположены рудеральные виды (*Sisymbrium loeselii* *Convolvulus arvensis* и т.д.). Представители типичных степных (13%) и луговых (37%) фитоценозов образуют ядро сообщества. Сообщество хорошо развито, имеет 23,5 см среднюю высоту травостоя.

## Литература

1. Chernyavskikh V.I., Dumacheva E.V., Lisetsky F.N., Tsugkiev B.G., Gagieva L.Ch. // Bioscience Biotechnology Research Communications. 2019. 12 (2): 203–210.
2. Cherniavskih V.I., Sidelnikov N.I., Dumachev, E.V., Borodaeva Z.A., Glubsheva T.N., Gorbacheva A.A., Vorobyova O.V., Korolkova S. // EurAsian Journal of BioSciences. 2019. 13 (2): 845–849.
3. Чернявских В.И. // Кормопроизводство. 2016. № 12. С. 40-44.

## СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО ТРАВ ДЛЯ ЗЕЛЁНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА РОССИИ

*Чернявских В.И., Думачева Е.В.*

Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса, Россия, МО, г. Лобня; e-mail: cherniavskih@mail.ru

Рассматривая как главную задачу зелёного строительства создание комфортной и безопасной среды для человека, необходимо учитывать, какими ресурсами располагает муниципальное поселение для формирования такой среды. И, помимо экономических затрат, в расчет следует принимать сортимент сортов, видов, наличие адаптированного и устойчивого посевного материала, учитывать климатические и ландшафтные особенности территории. Травы являются основой создания городских ландшафтов, будучи основным компонентом газонных культурфитоценозов [1-3].

Сорта и виды многолетних трав для газонов различного назначения должны обладать рядом свойств, определяющих их декоративность и устойчивость. В связи с этим селекционная работа должна быть направлена на создание сортов, обладающих такими показателями как тонколистность, насыщенность окраски различных оттенков, высокую отрастаемость, низкорослость травостоя, побегообразующей способностью, устойчивостью дернины, засухоустойчивостью, солеустойчивостью и другими [4-6].

К сожалению, можно констатировать тот факт, что в Российской Федерации до последнего времени не велась направленная системная работа по селекции трав газонного направления. Периодически появляются сорта, которые выделяются из селекционного материала, предназначенного для сортов кормового назначения. Вместе с тем, индустрия газонов с созданием специализированных сортов и их семеноводства в мире быстро развивается и становится одной из важных отраслей экономики.

Особенностью городских ландшафтов является то, что закладку зелёных насаждений вообще и газонных травостоев в частности, приходится делать в специфических условиях, связанных с резкой сменой температур, загазованностью, особенностью инсоляции связанной с большим количеством отраженного света, необходимостью закладки на техногенных почвогрунтах с высоким содержанием отходов строительных материалов с высоким содержанием карбонатов.

Особое место для получения исходного материала для селекции сортов газонного и декоративного назначения занимает меловой юг Среднерусской

возвышенности. Данная территория обладает рядом специфических свойств, которые являются естественным селекционным фоном для отбора широкого разнообразия различных видов трав: наличие особых почвенных условий, высокой изрезанностью территории, высоким альбедо почвенной поверхности, высоким эндемизмом флоры.

Учитывая это, и основываясь на разработанной нами теории формирования на меловом юге Среднерусской возвышенности вторичного антропогенного микрогенцентра формообразования синантропных видов растений ведётся селекционная работа на основе популяций нескольких видов многолетних трав, сформированных на меловых субстратах овражно-балочных комплексов, антропогенно-нарушенных землях с обнажением карбонатных пород. Широкие экологические исследования показали, что в этих условиях могут формироваться формы, обладающие рядом хозяйственно-полезных свойств, необходимых для создания специализированных сортов для городских ландшафтов.

Селекционная работа ведётся с овсяницей красной, овсяницей тростниковой, райграсом пастбищным, ежой сборной, клевером белым, иссопом лекарственным, шалфеем остепнённым и понижающим.

В настоящее время уже включены в реестр сортов, допущенных к использованию в России, ряд сортов газонного и декоративного направления, полученных на основе исходного материала, собранного в экотопах с карбонатными почвами и меловыми обнажениями мелового юга Среднерусской возвышенности: овсяница красная (Везёлка, Гостёнка, Искринка), овсяница тростниковая (Ольшанка, Ивица, Дарина), райграс пастбищный (Стрелецкий, Степняк), ежа сборная (Калитва), иссоп лекарственный (Волоконовский, Лазарь), клевер белый (Краснояржский, Илёк).

Наиболее сложной частью селекционной работы с травами является организация первичного и промышленного семеноводства. Семеноводство вышеназванных сортов ведётся в Белгородской области на нескольких предприятиях. Имеются лицензионные договоры на производство семян.

Экологические испытания, проведенные нами, показали, что сорта и селекционный материал эффективен не только в Центрально-Чернозёмном регионе, но и в других природных зонах, например, на Кавказе.

### Литература

1. Cherniavskih V.I., Sidelnikov N.I., Dumacheva E.V., Borodaeva Z.A., Glubsheva T.N., Gorbacheva A.A., Vorobyova O.V., Korolkova S. // *EurAsian Journal of BioSciences*. 2019. 13 (2): 845–849.
2. Chernyavskikh V.I., Dumacheva E.V., Lisetsky F.N., Tsugkiev B.G., Gagieva L.Ch. *Bioscience Biotechnology Research Communications*. 2019. 12 (2): 203–210.
3. Чернявских В.И. // *Кормопроизводство*. 2016. № 12. С. 40-44.
4. Думачева Е.В., Чернявских В.И., Польшина А.А., Комарова М.Е.// *Научный результат. Серия: Технология бизнеса и сервиса*. 2014. Т. 1. № 1 (1). С. 4-14.
5. Чернявских В.И. // *Кормопроизводство*. 2009. № 9. С. 16-19.
6. Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Prisniy A.V., Vorobyova O.V., Gorbacheva A.A., Glubsheva T.N., Grigorenko S.E. // *Journal of International Pharmaceutical Research*. 2018. Т. 45. P. 473-476.

### 3. Новые микробиологические технологии

#### РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИММОБИЛИЗАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ НА МОНТМОРИЛЛОНИТОВЫЕ НОСИТЕЛИ

*Анухтин К.В., Шикер А.С., Радченко А.И., Кузубова Е.В.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, e-mail: 1325508@bsu.edu.ru

Общеизвестно, что использование сорбентов с иммобилизованными на ними микроорганизмами позволяет расширить ассортимент сельскохозяйственных кормов за счет сорбции микотоксинов, ионов тяжелых металлов и т.д. [1].

Известны антибактериальные свойства монтмориллонит содержащих глин (далее – МСГ) месторождения Белгородской области, которые в концентрациях 12,5; 25-50 и 50-100 мг/мл подавляют рост *Escherichia coli* и *Salmonella enteritidis* [2]. А также бактерия *Bacillus subtilis*, которая является одним из наиболее перспективных пробиотиков, изученных в последние десятилетия. Механизмы ее пробиотического действия связаны с синтезом противомикробных веществ, усилением неспецифического и специфического иммунитета, стимуляцией роста нормальной микрофлоры кишечника и выделением пищеварительных ферментов [3].

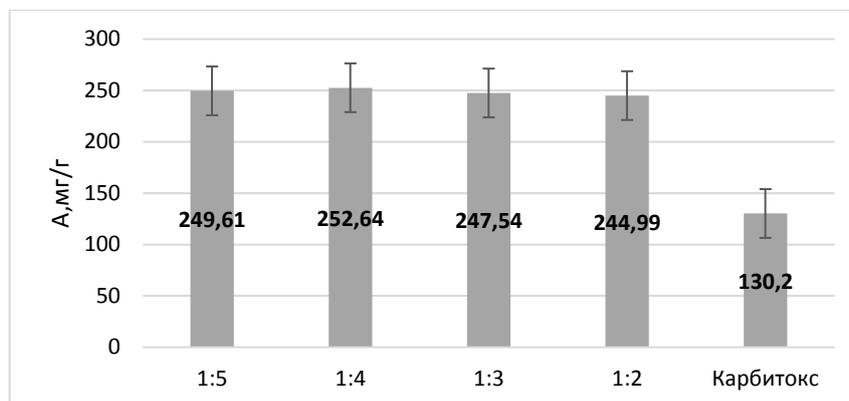
Таким образом, целью работы была разработка метода иммобилизации микроорганизмов на монтмориллонитовые носители.

В ходе исследования брали жидкий пробиотический компонент – суточную культуру *Bacillus subtilis*. Далее к биомассе при комнатной температуре и постоянном механическом перемешивании добавляли подготовленную МСГ, которая провела в сушильном шкафу 1,5 часа при 180°C, при этом пробиотический компонент *Bacillus subtilis* брали в количестве 65-85 масс%, а МСГ в количестве 35-15 масс%.

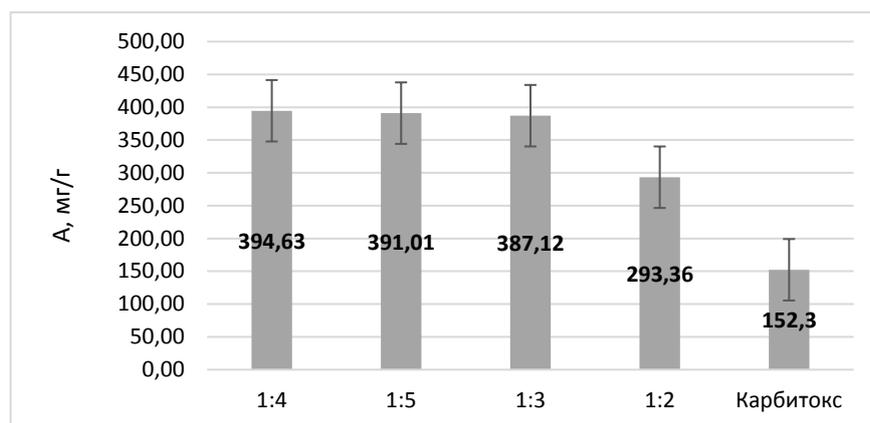
Смесь тщательно перемешивали в течение не менее 40 минут и подвергали лиофильной сушке при -50 °С до достижения влажности 3-5%, предварительно заморозив при -80°C.

Следом проводили сравнительный анализ полученных четырех образцов с массовым соотношением пробиотического компонента и МСГ 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 с кормовой добавкой «Карбитокс» по отношению к сорбции метиленового голубого и конго красного (рис.1. и рис.2.).

Таким образом, видно, что сорбционная композиция, с иммобилизованными бактериями обладает адсорбционной способностью в отношении красителей больше почти в два раза, чем у прототипа. И данный метод можно будет использовать при создании кормовых добавок для сельскохозяйственных животных.



**Рис.1.** Адсорбционная способность по метиленовому голубому



**Рис.2.** Адсорбционная способность по конго красному

### Литература

1. Васильева Н.В., Клишко Н.Н., Цинзерлинг В.А. Диагностика и лечение инвазивных микозов: современные рекомендации // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования. – 2010. – т.2, №4. – с. 5-18
2. Буханов В.Д., Везенцев А.И., и др. Антибактериальные свойства монтмориллонитсодержащих сорбентов // Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки. – 2011. – №21(116) – Выпуск 17. – С. 57-63
3. Савустьяненко А.В. Механизмы действия пробиотиков на основе *Bacillus subtilis* // Актуальная инфектология. – 2016. – №2(11). – С.35-44.

## ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ РАСТЕНИЙ И МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ

*Артемяева И.А., Губина Е.Д.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
Россия, г. Белгород, 1197563@bsu.edu.ru, 1378429@bsu.edu.ru

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства для обеспечения высоких урожаев необходимо, чтобы растения получали достаточное количество питательных веществ. Перспективным вариантом решения данной проблемы является применение сбалансированных органо-минеральных удобрений.

Цель: определить влияние органо-минерального удобрения на основе куриного помета и гипса на развитие сельскохозяйственных культур и

выявить изменение качественного и количественного состава культивируемых почвенных микроорганизмов.

Материалы и методы: в эксперименте использовали 3 образца почвы: первый – садовая почва и внесенный в неё в гипс, в концентрации 5% от общей массы. Второй образец – смесь почвы и органо-минерального удобрения, состоящего из куриного помета и гипса в соотношении 1:1 в концентрации 10% от общей массы. Третий образец, контроль, – садовая почва без добавок.

В качестве тестовых культур использовали пшеницу, овёс и томаты. Растения высевали в количестве 100 семян каждого вида.

Количество бактерий определяли по величине КОЕ. Способность к ингибированию роста микроорганизмов определяли путем посева тестируемых культур на богатую среду методов перпендикулярных штрихов.

На первом этапе было исследовано влияние внесенных в образцы почвы добавок на рост и развитие пшеницы и овса и их воздействие на качественный и количественный состав микрофлоры почвы. Установили, что положительного влияния на рост корней и стеблей злаковых растений внесённые добавки не оказали. Исследуемые образцы почвы не различались между собой по количеству выделенных микроорганизмов.

Качественный состав оценивали по морфологическим признакам, выделенных культур. Большинство из них являются представителями бацилл, которые образуют на питательной среде колонии с нервным краем, молочного цвета и с шероховатой текстурой. В общей сложности удалось выделить 10 морфологически различных культур, из которых 3 способны в качестве ростового субстрата использовать бензоат натрия.

Полученные результаты можно объяснить тем, что в эксперименте использовали почву после зимовки и неперегнивший куриный помет.

В ходе второй части эксперимента биоорганическое удобрение вносили в почву за месяц до высадки в неё томатов. Это благоприятно повлияло на рост корней и стеблей тест-культуры. Количество микроорганизмов увеличилось в 2 раза относительно образца контрольного образца. Добавление гипса в почву не оказало значительного влияния на результаты исследования.

Таким образом, было выделено 75 морфологически различных колоний: 4 из которых при росте на богатой среде продуцировали в нее тёмно-окрашенные компоненты, 16 выделенных культур способны использовать бензоат натрия в качестве единственного источника углерода и 4 культуры в качестве ростового субстрата использовали 3-хлорбензойную кислоту. Часть выделенных культур проверили на антимикробную активность по отношению к таким культурам как *Escherichia coli*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas chlororaphis* Ir-3 (ВКМ В-3546D) и плесневый гриб. Данная поверка показала, что против *E.coli* эффективна 1 из выделенных культур. Рост *P. syringae* способны подавлять 10 культур, а против плесневого гриба активны 8 микроорганизмов. Ни один из выделенных штаммов рост *P. Ir-3* не подавлял.

Работа выполнена в рамках государственного задания NS-2021-0003.

# АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АБОРИГЕННОГО ШТАММА *PSEUDOMONAS CHLORORAPHIS* ВКМ В-3546D БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В ОТНОШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ

*Ахапкина С.С., Авакова А.А., Селезнёв А.О., Галахова А.Г.,  
Ефимова В.А., Ляховченко Н.С., Сенченков В.Ю.*

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия,  
Белгород, 1555066@bsu.edu.ru.

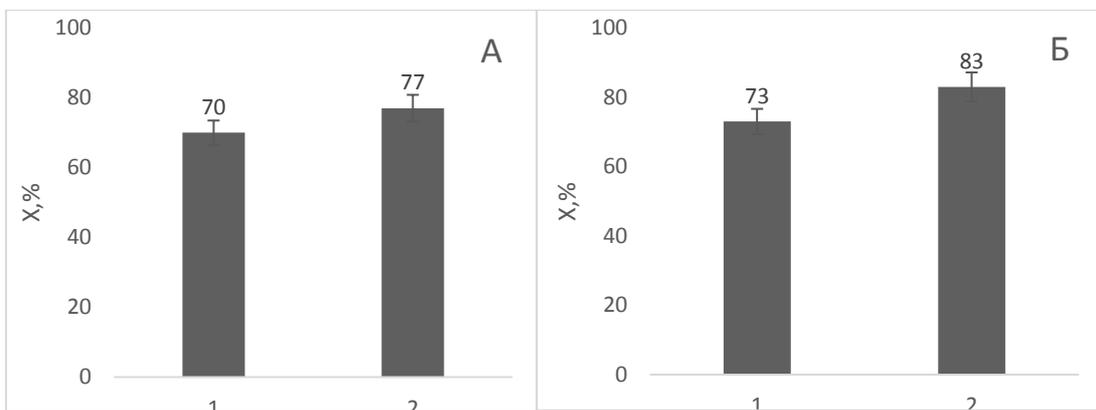
Развитие растениеводства требует увеличение посевных территорий, из-за чего увеличиваются объёмы выращиваемых растений, что может привести к большому риску заражения этих растений, а также получаемого урожая фитопатогенами. Для того, чтобы минимизировать потери урожая, предприниматели используют препараты для борьбы с возбудителями различных заболеваний, но разнообразность этих средств не велика. Это может вызвать устойчивость патогена к используемым фунгицидам. Поэтому существует необходимость расширять ассортимент и искать более выгодные способы производства противогрибковых средств [1].

Целью данного исследования является оценка активности аборигенного штамма бактерии (*Pseudomonas chlororaphis* ВКМ В-3546D) относительно контрольного (*Pseudomonas chlororaphis* ВКМ BS-1393) для расширения ассортимента фунгицидов биологического происхождения.

Для оценки антагонистического потенциала аборигенного штамма *Pseudomonas chlororaphis* ВКМ В-3546D в отношении плесневых грибов *Alternaria brassicicola* ВКМ F-1864 и *Aspergillus unguis* ВКМ F-1754 использовали метод агаровых колодцев [3]. В каждую чашку Петри заливали по 20 мл питательной среды Сабуро (состав (г/л): глюкоза – 40,0; пептон – 10,0; дрожжевой экстракт – 5; агар – 18,0). После её застывания, в плотной питательной среде стерильным пробочным сверлом диаметром 9 и 13 мм проделывали отверстия, «колодцы», которые затем заполняли суспензией исследуемой бактерии (по 30 мкл). В центр чашки помещали диск, пропитанный суспензией спор плесневого гриба. Посевы инкубировали при 25°C в течение 2 и 4 суток. Каждые 24 часа измеряли диаметр колонии гриба.

В ходе исследования, было обнаружено, что средний прирост плесневого гриба значительно уменьшается в присутствии бактерий по сравнению с контролем. Степень ингибирования незначительно отличается между влиянием аборигенного штамма (*Pseudomonas chlororaphis* ВКМ В-3546D) и коллекционным (*Pseudomonas chlororaphis* ВКМ BS-1393), выступающим в качестве контроля, на грибы. (рис. 1).

На основании этих данных, можно сделать вывод, что аборигенный штамм бактерии не уступает коллекционному штамму в эффективности подавления роста плесневых грибов, и даже обладает немного большей эффективностью, чем коллекционный [2].



**Рис. 1.** Степень ингибирования роста колоний *A. brassicicola* ВКМ F-1864 (А), и *A. unguis* ВКМ F-1754 (Б) при совместном культивировании с *P. chlororaphis* ВКМ BS-1393(1) и *P. chlororaphis* ВКМ В-3546D (2)

Таким образом, бактерию *P. chlororaphis* ВКМ В-3546D можно использовать в качестве противогрибкового средства наравне с *P. chlororaphis* ВКМ BS-1393, тем самым увеличивая ассортимент продукции и уменьшая риск адаптации возбудителей заболевания к пестицидам.

#### Литература

1. Штерншис М. В. Тенденции развития биотехнологии микробных средств защиты растений в России // Вестник томского государственного университета. Биология. – 2012. – №. 2 (18). – С. 92-100;
2. Goers Lisa, Freemont Paul and Polizzi Karen M. 2014 Co-culture systems and technologies: taking synthetic biology to the next level J. R. Soc. Interface. 112014006520140065. <http://doi.org/10.1098/rsif.2014.0065>.
3. Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

### МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ УЛУЧШЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «ЭФКО»

**Батлуцкая И.В., Волощенко О.С., Бережкова О.И.**

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

В настоящее время достаточно широко используются различного рода фармацевтические средства, участилось применение различных синтетических добавок при приготовлении пищи, использование повторной тепловой обработки продуктов, что ведет к разрушению полезных компонентов пищи. В результате этого актуальным является введение в рацион питания функциональных продуктов питания, в частности молочных продуктов. Молоко содержит различные белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, благодаря чему функциональные продукты питания на его основе при длительном употреблении в пищу способствуют нормализации большинства процессов, происходящих в организме человека [1, 2, 3].

Таким образом, на сегодняшний день актуальным является активное производство ферментированных кисломолочных продуктов, обогащенных различными полезными молочнокислыми бактериями.

Основной целью нашего исследования было изучение основных органолептических свойств термостатного и резервуарного биоогуртов и биокефирного напитка, производимых АО «ЭФКО», и количественного содержания жизнеспособных молочнокислых бактерий в указанных продуктах на протяжении процессов сквашивания и созревания.

На первом этапе выполнения работы изучили краткую характеристику используемых микроорганизмов, определили их основные физиологические особенности, а также изучили классические способы производства кисломолочной продукции и конкретные технологические схемы, используемые «ЭФКО» и определили их особенности.

На 2 этапе исследования были определены основные органолептические свойства термостатного и резервуарного биоогуртов и биокефирного напитка, производимых АО «ЭФКО», на протяжении 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12 и 17 часов сквашивания и созревания. Выявлено, что каждый из трех представленных продукта по окончании сквашивания и брожения имеет соответствующие нормам структуру и консистенцию, вкус, запах и цвет. Было также определено, что количественное содержание молочнокислых бактерий, бифидобактерий и ацидофильной палочки в исследуемых продуктах на протяжении 0, 4, 8 часов сквашивания и 70 часов хранения во всех исследуемых пробах соответствует заявленным требованиям и составляет более  $10^7$  КОЕ в 1 мл продукта.

#### **Литература**

1. Катаева С. Применение добавок в производстве пищевых продуктов // Продовольча індустрія АПК. 2011. № 3. С. 34-37.
2. Петров В.П., Магдич И.А. Функциональное питание // Материалы конгресса «Здоровые дети – будущее страны». 2017. Т. 8. С. 257-258.
3. Проскурина-Ткачева А.С. Состояние и перспективы совершенствования технологии кисломолочных продуктов для функционального питания // Наука и образование Большого Алтая. 2016. № 2. С. 70-78.

### **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ УЛУЧШЕНИЯ ТОВАРОВ ПРОИЗВОДИМЫХ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «ЭФКО»**

***Батлуцкая И.В., Саенко М.В., Зубко М.Ю.***

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

Современный период развития общества ознаменован двумя, самыми важными вызовами: особенности жизни человека в быстро трансформирующемся информационном поле и необходимость заботы о правильном питании, учитывая процент синтетических продуктов питания на нынешнем рынке [1]. Научные исследования различных стран показывают, что трансизомеры ненасыщенных жирных кислот (ТИЖК) оказывают

негативное влияние на организм человека. Регламентирование содержания ТИЖК в продуктах питания требуют жестких прогрессивных перемен в технологии производства [2]. В докладе представлен альтернативный метод получения липидов с помощью липопродуцирующих микроорганизмов. Основанием для исследования послужили сведения о составе липидов бактерий. Они отличаются большим содержанием фосфолипидов. Микобактерии содержат значительное количество восков. Жирные кислоты у эубактерий обычно содержат от 10 до 20 атомов углерода (преимущественно 15-19). Микобактерии, коринебактерии и нокардии содержат в составе липидов кроме обычных кислот, своеобразные, характерные только для этих микроорганизмов миколовые кислоты, представляющие собой высокомолекулярные  $\beta$ -гидроксикислоты с длинной алифатической цепью в  $\alpha$ -положении [3]. В ходе выполнения исследования выявлены наиболее перспективные штаммы-продуценты липидов, подобраны наиболее благоприятные условия культивирования, получены данные о массовой доле жира в биомассе штаммов, выращенных на липидиндуцирующей среде

#### Литература

1. Варивода А. А. Технология функциональных продуктов: учеб. пособие / А. А. Варивода, Г. П. Овчарова. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. – 60 с.
2. Каримова Б.Н. Современные технологии производства масел и жиров [Текст] / Б.Н.Каримова // В сборнике: Проблемы и перспективы развития экономики, управления и кооперации Сборник статей Международной научно-практической конференции. Москва. 2016. С.53-58.
3. Джей Дж. М. Современная пищевая микробиология / Дж. М. Джей, М. Дж. Лесснер, Д.А. Гольден. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 886 с.

### **ПРОТИВОГРИБКОВАЯ АКТИВНОСТЬ АБОРИГЕННОГО ШТАММА JANTHINOBACTERIUM LIVIDUM ВКМ В-3515 В ОТНОШЕНИИ ПЛЕСНЕВОГО ГРИБА ASPERGILLUS UNGUIS ВКМ F-1754**

*Ефимова В.А., Селезнев А.О., Ахапкина С.С.,  
Сенченков В.Ю., Ляховченко Н.С.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, 1555004@bsu.edu.ru

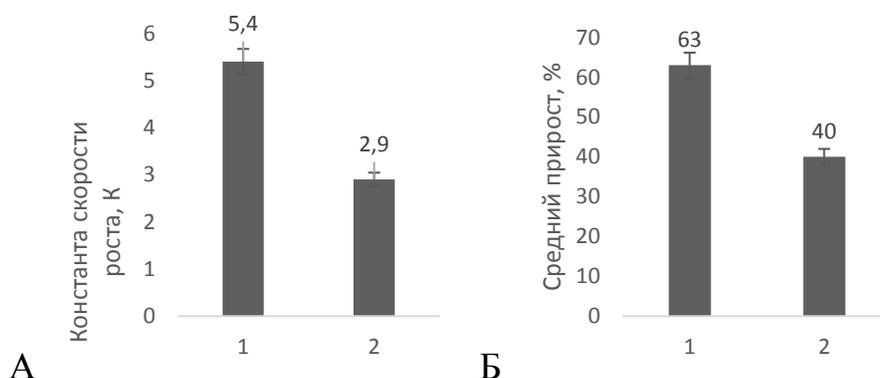
Плесневые грибы рода *Aspergillus* являются типовыми представителями почвенных грибов и могут быть причиной развития фитопатологий. Например, *Aspergillus flavus* представляет угрозу при хранении зерна и зернового продукта, снижая его питательную ценность и заражая токсическими соединениями [1]. В растениеводстве используются средства защиты растений от грибковых заболеваний как химического, так и биологического происхождения. Современные тенденции разработки средств защиты растений направлены на биологизацию, а именно на замену действующих химических пестицидов на биологические (например, микроорганизмы-антагонисты и их вторичные метаболиты), так как

препараты на основе химических соединений могут быть агрессивными в отношении как и самого растения, так и его нормальной микробиоты. Данное направление требует поиска новых эффективных продуцентов антибиотических веществ и разработки комплекса оптимальных параметров для получения биологически активных веществ [2].

Одним из перспективных объектов для разработки средств защиты растений биологического происхождения может быть аборигенный штамм бактерии *Janthinobacterium lividum* ВКМ В-3515 – продуцент виолацеина [3]. Имеются сведения о том, что виолацеин обладает противогрибковыми свойствами, так как проявил противогрибковую активность в отношении фитопатогенного плесневого гриба *Rosselinia necatrix* [4], а бактерия *J. lividium* оказалась активной в отношении *Batrachochytrium dendrobatidis* – возбудителя заболевания лягушек (хитридиомикоза), которое является серьезной проблемой для экологического состояния водоемов [5]. Ранее в работе показана противогрибковая эффективность штамма *J. lividium* ВКМ В-3515 в отношении *Alternaria brassicicola* ВКМ F-1864 [6].

Таким образом, цель исследования заключалась в оценке антагонистического потенциала *J. lividium* ВКМ В-3515 в отношении тест-культуры плесневого гриба *A. unguis* ВКМ F-1754 для расширения сферы возможного применения аборигенного штамма.

При определении антагонистических свойств бактерий методом агаровых колодцев было выявлено, что скорость роста гриба в присутствии *J. lividium* ВКМ В-3515 составила 2,9 мм/ч, а в контрольном варианте, содержащем только *A. unguis* ВКМ F-1754 – 5,4 мм/ч (рис. 1 А).



**Рис. 1.** Константа скорости роста (А) и средний прирост (Б) *A. unguis* ВКМ F-1754 в контрольном варианте (1) и в присутствии *J. lividium* ВКМ F-1754

Средний прирост на седьмые сутки культивирования в присутствии *J. lividium* ВКМ В-3515 снизился на 23% относительно контроля. Степень ингибирования скорости роста составила 46,3%.

Таким образом, можно предположить, что *J. lividium* ВКМ В-3515 обладает противогрибковой активностью в отношении тест-культуры плесневого гриба *A. unguis* ВКМ F-1754, что позволяет использовать ее в качестве перспективного компонента средств защиты для растений биологического происхождения.

Работа выполнена в рамках проекта № FZWG-2020-0021.

## Литература

1. Pandey, Abhay K.; Singh, Pooja; Palni, Uma T.; Tripathi, Nijendra N. *In vivo* evaluation of two essential oil based botanical formulations (EOBBFs) for the use against stored product pathogens and pests, *Aspergillus* species and *Callosobruchus* species (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, 59, 285–291. doi:10.1016/j.jspr.2014.09.001;
2. Бондаренко Н. В. Биологическая защита растений. Л.: Колос. Ленингр. отд-ие, 1978. 256 с., ил.;
3. Lyakhovchenko N.S., Abashina T.N., Polivtseva V.N., Senchenkov V.Y., Pribylov D.A., Chepurina A.A., Nikishin I.A., Avakova A.A., Goyanov M.A., Gubina E.D., et al. A Blue-Purple Pigment-Producing Bacterium Isolated from the Vezelka River in the City of Belgorod. *Microorganisms* 2021, 9, 102. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9010102>;
4. Duran N., Justo G.Z., Ferreira C.V., Melo P.S., Cordi L., Martins D. Violacein: properties and biological activities. *Biotechnology and Applied Biochemistry*, 48: 127-133. <https://doi.org/10.1042/BA20070115>;
5. Ackleh A.S., Carter J., Chellamuthu V.K., Ma B., A model for the interaction of frog population dynamics with *Batrachochytrium dendrobatidis*, *Janthinobacterium lividum* and temperature and its implication for chytridiomycosis management, *Ecological Modelling*, V. 320, 2016, P. 158-169, <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2015.09.015>;
6. Lyakhovchenko N. S. et al. Assessment of the antifungal activity of the violacein-forming strain *Janthinobacterium* sp. B-3515 against the mold fungus *Alternaria brassicicola* F-1864 // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – V. 908. – №. 1. – P. 012006. DOI:10.1088/1755-1315/908/1/012006.

## ФЕРМЕНТЫ В РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ БИОБЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Ефременко Е.Н.*

ФБГОУ ВО Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Химический факультет, г. Москва, elena\_efremenko@list.ru.

Причиной формирования опасности для здоровья потребителей сельскохозяйственного сырья и продукции может стать присутствие в них природных и синтетических токсичных веществ, которые накапливаются вследствие обработки растений средствами защиты и в результате поражения патогенными микроорганизмами, осуществляющими биосинтез токсинов. К числу таких соединений относятся различные пестициды и микотоксины, которые синтезируются различными мицелиальными грибами, поражающими сырье и продукты на различных стадиях их производства и хранения. В качестве современного и эффективного подхода к обеспечению биобезопасности подобного сырья для человека, направленного на элиминирование токсинов через их деградацию в процессе ферментативного гидролиза [1,2] привлекает к себе все больше внимания. Для подбора ферментов, способных максимально эффективно катализировать разложение разных токсинов активно используются методы молекулярного докинга [3-6], позволяющие провести виртуальный скрининг среди возможных кандидатов и предсказать вероятность эффективного катализа. Установлено, что в качестве стабилизаторов для таких ферментов могут использоваться полиаминокислоты, антиоксиданты, пептиды с антимикробной активностью.

Экспериментально подтверждено разложение токсинов, различающихся по химическим свойствам, а также установлена дополнительно приобретаемая функциональность создаваемых ферментных препаратов в зависимости от их стабилизаторов.

*Работа финансово была поддержана грантом РФФ 16-14-00061 и средствами, выделяемыми на выполнение госзадания МГУ имени М.В.Ломоносова (121041500039-8).*

#### Литература

1. Lyagin I., Efremenko E. // Molecules. 2019. V.24. №13. P. 2362.
2. Lyagin I., Efremenko E. // Int. J. Mol. Sci. 2021. V.22. №4. P. e1761.
3. Lyagin I.V., Efremenko E.N. // Biochimie. 2018. V.144. P. 115-121.
4. Efremenko E.N., Lyagin I.V., Cuong L.H., Huong L.M. // J. Biochem. 2017. V.162. № 5. P. 327-334.
5. Aslanli A., Lyagin I., Efremenko E. // Intern.l J.Biol.l Macromol. 2019. V.140. P. 368-376.
6. Aslanli A., Efremenko E. // PeerJ. 2019. V. 7. P. e7684.
7. Efremenko E., Ahundov R., Aslanli A., Lyagin I., Senko O., Maslova O., Stepanov N. // IOP Conf.Series: Materials Science and Engineering. 2019. V.525. P. 012016.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ СЛЕПОГО ОТРОСТКА ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ**

***Кононова М.И., Мяжков Д.А., Шикер А.С., Анухтин К.В.,  
Потапова М.С., Ляховченко Н.С.***

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
Россия, Белгород, e-mail: kononova-mi96@yandex.ru

В последнее время наблюдается возрастание спроса на биологически активные препараты, которые способны влиять на микрофлору кишечника домашней птицы, увеличивая прирост живой массы цыплят, сохранность, убойный выход, улучшают перевариваемость питательных веществ корма. Это про- и пребиотики, антибиотики, симбиотики, ферменты и проч. [1].

Исследования микрофлоры слепого отростка толстого кишечника являются перспективными, поскольку уже есть данные [2], подтверждающие способность микробиоты к разложению опасных для здоровья человека и животных микоотоксинов.

В ходе проведенного исследования изолятов слепых отростков слепой кишки разновозрастных цыплят породы Хайсекс Браун проводились опыты по выявлению и оценке их протеолитической, липолитической, каталазной, амилитической активности, способности сбразивать сахара, а также использовать некоторые органические соединения в качестве ростового субстрата.

Суммарно из слепых отростков слепого кишечника цыплят было выделено 12 штаммов микроорганизмов, все они являются факультативными анаэробами.

В результате проведенных исследований были выявлены микроорганизмы следующих формаций: грамотрицательные диплококки,

одиночные кокки, стрептококки, а также бациллы; грамположительные парные палочки. Способностью к образованию эндоспор обладают некоторые выделенные палочки, бациллы и стрептококки.

Суспензии кишечника высевали на агаризованные питательные среды методом серийных разведений [3] по 100 мкл с  $10^3$  по  $10^6$  на чашку Петри. Посевы инкубировались при  $40^{\circ}\text{C}$  в течение 24 часов.

Изоляты очищали методом истощающего штриха [4], изучали их культуральные, морфологические и тинкториальные свойства чистых культур стандартными методами [5].

Далее были исследованы основные физиологические и биохимические свойства полученных микроорганизмов.

По результатам исследований активности основных внеклеточных ферментов, можно отметить: каталазная активность [6] зафиксирована у всех выделенных групп микроорганизмов, кроме нескольких, обнаруженных у наиболее взрослых цыплят.

Все микроорганизмы способны к сбраживанию D-глюкозы, лактозы, D-фруктозы, сахарозы, D-мальтозы моногидрата, D-раффинозы, что проявилось в изменении цвета индикатора, внесенного в среду [7].

Липолитическая активность отмечена у 11 штаммов из 12, исключением стал изолят С-9 [8].

Протеолитическая активность [8] отмечена у всех изолятов, кроме С-2.

Также оценивали способность микроорганизмов к использованию органических кислот и спиртов в качестве ростового субстрата [9]: по результатам исследований этанол могут использовать все микроорганизмы, кроме А-1, С-7. Бутанол используют все группы, за исключением С-7. Лимонную и аскорбиновую кислоту также могут использовать все штаммы, кроме А-3.1, С-3 и С-7.

В дальнейшем планируется работа по изучению влияния микотоксинов на метаболические процессы изолятов, чтобы оценить возможность их применения в разработке биопрепарата, который будет бороться с интоксикацией сельскохозяйственных животных.

### Литература

1. Vil à B., Esteve – Garcia E., Brufau J. Probiotic micro-organisms: 100 years of innovation and efficacy; modes of action. *World's Poultry Sci. J.*, 2010, 65: 369-380 (doi:10.1017/S0043933910000474).
2. Cheng Ji, Yu Fan, Lihong Zhao, Review on biological degradation of mycotoxins, *Animal Nutrition*, Volume 2, Issue 3, 2016, Pages 127-133, ISSN 2405-6545, <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2016.07.003>.
3. Нетрусов А. И. и др. Практикум по микробиологии. – 2005, стр. 105-107.
4. Нетрусов А. И. и др. Практикум по микробиологии. – 2005, стр. 96-99.
5. Нетрусов А. И. и др. Практикум по микробиологии. – 2005, стр. 71-81.
6. Нетрусов А. Практикум по микробиологии/ М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др; М.: Издательский центр «Академия», 2005 – 608 с.
7. Нетрусов А. Практикум по микробиологии/ М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др; М.: Издательский центр «Академия», 2005 – 608 с. (стр 128).

8. Нетрусов А. Практикум по микробиологии/ М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др; М.: Издательский центр «Академия», 2005 – 608 с. (стр 128).
9. А.И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – С.118-120.

## **ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ СРЕДЫ И УСЛОВИЙ АЭРАЦИИ НА РОСТ И ФОРМИРОВАНИЕ ПОКОЯЩИХСЯ ФОРМ У *GORDONIA POLYISIPRENIVORANS* 135**

*Константинов Д.С., Ключева В.В.*

ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»)

Штаммы *Gordonia polyisoprenivorans* в настоящее время изучаются в связи с их способностью к биодegradации различных ксенобиотиков и перспективны для использования в процессах биоремедиации и биологического разложения ароматических соединений. Показано, что различные виды стресса способны влиять на способность микроорганизма к осуществлению процессов биодegradации [1]. Актинобактерии *G. polyisoprenivorans* 135 относятся к неспорообразующим и имеют способность формировать специальные формы для переживания неблагоприятных условий позволяет использовать их при необходимости длительной работы [2]. В ответ на ряд условий, таких как сокращение доступности субстратов, кислородное голодание, изменения температуры, засоленности и рН, образуются формы, называемые цистоподобными клетками, для которых характерен низкий уровень метаболизма и особое строение клеточной оболочки [3].

В данном исследовании культуру *G. polyisoprenivorans* 135 культивировали в колбах в течение 14 дней в четырех вариантах условий: на питательной среде, содержащей 10 г пептона, 5 г дрожжевого экстракта, 10 г NaCl на 1 литр воды с перемешиванием на качалке и без перемешивания, и на аналогичной среде, содержащей 10% от исходного количества пептона и дрожжевого экстракта с перемешиванием и без. После культивирования отбирали часть культуральной жидкости и прогревали в течение 10 минут при 60°C, после чего в ней сохраняются устойчивые формы, а активные вегетативные клетки погибают. Далее производили посев при помощи разведений и вычисляли отношение числа выросших колоний в культуре исходной культуре и после прогревания.

По результатам подсчета колоний выявлено, что на четырнадцатый день культивирования во всех опытах культура образовала не более 3% устойчивых к высокой температуре клеток. Отмечается вдвое более низкое содержание устойчивых форм при культивировании на среде с низким содержанием источников углерода и азота. На богатой питательной среде различий в соотношении устойчивых клеток к их общему количеству не обнаружено. Фактор перемешивания оказал значительное влияние на общее количество клеток в культуре.

## Литература

1. Suzina N.E., Polivtseva V.N., Emelyanova E.V., Solyanikova I.P., Sorokin V.V., Klyueva V.V. // *Microorganisms*. 2022. Т. 10. № 2
2. Емельянова Е.В., Сузина Н.Е., Поливцева В.Н., Решетиллов А.Н., Соляникова И.П. // *Прикладная биохимия и микробиология*. 2017. Т. 53. № 5. С. 510-518.
3. Abdallah F.B., Kallel H., Bakhrouf A. // *Arch. Microbiol.* 2009. V. 191. № 6. P. 493–500.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ КРАХМАЛОПАТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Круть У.А., Шайдорова Г.М., Потапова М.С.,  
Шикер А.С., Кузубова Е.В., Радченко А.И.*

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

Крахмалопаточное производство является традиционным для России. Отрасль исторически занимает системообразующее положение в российском агропромышленном производстве: является бюджето- и градообразующей для десятков районов, инфраструктура которых привязана к крахмалопаточным предприятиям. Применение ферментов позволяет в большинстве случаев интенсифицировать технологические процессы, повышать качество готового продукта, улучшать его товарный вид, снижать себестоимость производства, расширять сырьевые ресурсы.

Однако, в России недостаточно развито собственное производство ферментных препаратов. По данным аналитических служб, объем отечественного рынка ферментов составляет свыше 40 млн долл., при этом на долю российского производства приходится немногим более 30%. На сегодняшний день рынок ферментов контролируют главным образом такие компании, как Novozymes, Danisco, Genzyme, Roche, Allergen, DSM и BASF. Компания Novozymes контролирует 46% рынка ферментных препаратов, из которых, по данным исследовательского агентства Freedonia Group, более 26% приходится на ферменты для пищевой промышленности. Остальная часть (36%) поделена между Danisco, Genzyme, Roche, Allergen, DSM и BASF.

При производстве разных видов крахмалов и патоки используют грибные и бактериальные ферменты амилолитического, целлюлазного и гликозидазного действия. Их производят из следующих грибов и бактерий:

1) Плесневые грибы (*Aspergillus avamori*, *Aspergillus orizae*). Для получения ферментных препаратов грибы выращивают на сыпучих питательных средах или глубинным методом.

2) Среди бактериальных штаммов-продуцентов амилолитических ферментов особое место занимают следующие виды *Bacillus subtilis*, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus acidocaldarius*, *Bifidobacterium bifidum* и *Bifidobacterium acerans* [1]

Европа является лидером в производстве ферментов для переработки крахмала. На основе продуцента *Trichoderma reesi* разработан микробный препарат Finizum (Дания). Данный препарат грибной бета-глюканазы,

полученный путем глубинного культивирования селекционированного штамма *Trichoderma reesi*. Фермент гидролизует бета- глюкан ячменя (1,4- и 1,3-бета-глюкан) до олигосахаридов с образованием небольшого количества дисахаридов, также данный микроорганизм имеет сопутствующую активность целлюлазы. Также используют микроорганизм *Aspergillus awamori*, который включает комплекс ферментов, обладающих бета-глюканазной, целлюлолитической и ксиланазной активностями, что способствует улучшению фильтрации при переработке Б-крахмала [2].

Препарат BAN 480 LS (Novozymes, Дания) содержит мезофильную  $\alpha$ -амилазу, применяемую в процессе гидролиза крахмала при производстве мальтодекстринов, а также для снижения вязкости при фильтрации. Основными продуцентами являются *Aspergillus oryzae*, *Bacillus amyloliquefaciens*. Подобной активностью обладает продуцент *Bacillus licheniformis* (препарат Спезайм Powerlig (Бельгия), Скюзайм НТ Плюс (Гонконг, КНР)), который включает термостабильную альфа-амилазу, устойчивую в широком диапазоне pH [3].

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод о том, что ферментные препараты для крахмалопаточного производства пользуются широким спросом как в России, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья. Существует достаточное количество исследований в области получения суперпродуцентов для ферментов, обладающих амилазной, глюкозидазной и целлюлазной активностями, как классическими селективными методами в микробиологии, так и с помощью генной инженерии. Основной проблемой масштабируемости технологии является поиск оптимальных условий культивирования и дешевая сырьевая база для субстрата штамма микроорганизма.

#### Литература

1. Никитина Е. В. Бактериальные источники амилолитических ферментов: характеристика и нетрадиционное применение / Е. В. Никитина// Вестник технологического университета. 2015. – Т.18, №19 – С. 245 – 248.
2. Лобанок А.Г. Биотехнология микробных ферментов /А.Г. Лобанок// Наука и инновации. 2011- №1(95). – С. 66 – 69.
3. Кубичек К.П. Стратегии метаболической инженерии для улучшения продукции целлюлазы *Nurostrea jecorina*/ К.П. Кубичек, Марианна Микус, André Schuster, Monika Schmoll, Bernhard Seiboth/Биотехнология для биотоплива. – Т2. №19. – 2009.

### **ПОИСК МИКРООРГАНИЗМОВ-ЭПИБИОНТОВ ЛЯГУШКИ ПРУДОВОЙ (*RANA LESSONAE*) ПЕРСПЕКТИВНЫХ АНТАГОНИСТОВ НЕКОТОРЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАСТЕНИЙ**

*Ляховченко Н.С., Сенченков В.Ю.*

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

Известно, что микроорганизмы в естественной среде сосуществуют в постоянном взаимодействии как внутри таксономических единиц, так и между ними [1]. Микробные сообщества (например, биопленки), колонизирующие кожные покровы, включая и слизистые ткани, могут существенно влиять на здоровье животных и человека. Это подтверждают имеющиеся данные о том, что микробиота амфибий, рыб и млекопитающих способствовала устойчивости хозяина к патогенам [2]. Одно из направлений исследований эпибионтов – оценка влияния кожной микрофлоры на развитие и эффект грибкового патогена амфибий *Batrachochytrium dendrobatidis*, который является одним из основных факторов снижения численности многих видов земноводных [3]. Исходя из чего можно утверждать, что кожные покровы являются селективной средой для достижения сопряженности видов между микроорганизмами, в том числе и за счет наличия антагонистических отношений между микроорганизмами.

Таким образом, целью исследования стал поиск микроорганизмов-эпибионтов перспективных антагонистов таких тест-культур как *Pseudomonas savastanoi* ВКМ В-1546 и *Ralstonia* sp.

В ходе оценки антагонистической активности методом перпендикулярного штриха [4] было выявлено, что в отношении бактерии рода *Ralstonia* наиболее активные штаммы, обозначенные как ВКРЛ2, ВКРЛ4, ВКРЛ5, ВКРЛ6 и ВГЛ1 (рис.1 А, Б). В свою очередь, в отношении *P. savastanoi* ВКМ В-1546 было выявлено, что наиболее активны штаммы ВКРЛ2, ВКРЛ4, ВКРЛ5, ВКРЛ6 и ВГЛ1 (рис.1 В, Г).



Рис. 1. Оценка антагонистической активности изолятов прудовой лягушки в отношении *Ralstonia* sp. (А, Б), *P. savastanoi* ВКМ В-1546 (В, Г)

Таким образом, с кожных покровов лягушки прудовой (*Rana lessonae*) выделены штаммы микроорганизмов-перспективных антагонистов тест-культур *Pseudomonas savastanoi* ВКМ В-1546 и *Ralstonia* sp. Их дальнейшие исследования позволит получить необходимые параметры для разработки средств защиты растений на их основе.

#### Литература

1. Cole J. J. Aquatic microbiology for ecosystem scientists: new and recycled paradigms in ecological microbiology // *Ecosystems*. – 1999. – Т. 2. – №. 3. – С. 215-225. <https://doi.org/10.1007/s100219900069>;
2. Becker, M. H.; Brucker, R. M.; Schwantes, C. R.; Harris, R. N.; Minbiole, K. P. C. (2009). The Bacterially Produced Metabolite Violacein Is Associated with Survival of Amphibians Infected with a Lethal Fungus. *Applied and Environmental Microbiology*, 75(21), 6635–6638. doi:10.1128/AEM.01294-09;
3. Brianna A. Lam; Jenifer B. Walke; Vance T. Vredenburg; Reid N. Harris (2010). Proportion of individuals with anti-*Batrachochytrium dendrobatidis* skin bacteria is associated with population persistence in the frog *Rana muscosa*., 143(2), 0–531. doi:10.1016/j.biocon.2009.11.015.;
4. Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

### **ПРОТИВОГРИБКОВАЯ АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИИ, ВЫДЕЛЕННОЙ С КОЖНЫХ ПОКРОВОВ ЛЯГУШКИ ПРУДОВОЙ (RANA LESSONAE) В ОТНОШЕНИИ ASPERGILLUS UNGUIS ВКМ F-1754**

*Ляховченко Н.С., Сенченков В.Ю.*

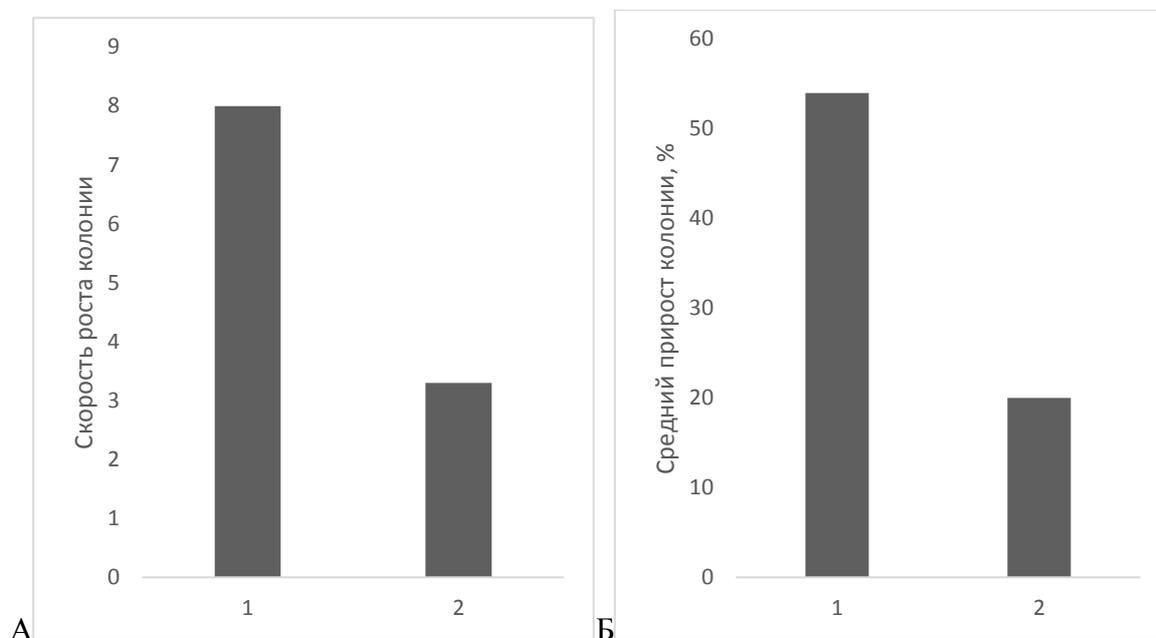
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, lyakhovchenko@bsu.edu.ru

Микозы являются распространенными заболеваниями культурных растений, потери урожая могут достигать около 30% [1]. Примером плесневых грибов возбудителей заболеваний растений являются представители рода *Aspergillus* [2]. Средства защиты растений биологического происхождения могут эффективно контролировать рост плесневых грибов за счет антагонистических свойств.

Таким образом, целью исследования стала оценка противогрибковой активности бактерии, выделенной с кожных покровов лягушки прудовой (*Rana lessonae*) в отношении плесневого гриба *Aspergillus unguis* ВКМ F-1754 при совместном культивировании.

В ходе работы выявлено, что скорость роста колонии тест-культуры в присутствии ВКРЛ5 составила 3,3 мм/сут (рис. А), что на 58% ниже контрольного варианта. При совместном культивировании плесневого гриба и бактерии, средний прирост снизился на 62% (рис. Б).

Степень ингибирования скорости роста колонии плесневого гриба *A. unguis* ВКМ F-1754 составила 142%. Так, выделенный штамм, обозначенный как ВКРЛ5 обладает антагонистической активностью в отношении тест-культуры плесневого гриба.



**Рис. 1.** Скорость роста (А) и средний прирост (Б) колонии *A. inguis* ВКМ F-1754 как показатель антагонистического потенциала ВКРЛ5

В ходе оценки индивидуальных свойств выявлено, что коэффициент сходства составил 85% при сравнении с представителями рода *Pseudomonas*.

Таким образом, изолят обладает биотехнологическим потенциалом и требует дальнейших исследований для разработки технологии получения средств защиты растений биологического происхождения.

#### Литература

1. Бондаренко Н. В. Биологическая защита растений. Л.: Колос. Ленингр. отд-ие, 1978. 256 с., ил.
2. Pandey, Abhay K.; Singh, Pooja; Palni, Uma T.; Tripathi, Nijendra N. *In vivo* evaluation of two essential oil based botanical formulations (EOBBFs) for the use against stored product pathogens and pests, *Aspergillus* species and *Callosobruchus* species (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research, 59, 285–291. doi:10.1016/j.jspr.2014.09.001.

### ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМИНЕНИЯ АБОРИГЕННЫХ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ ГИПСОВЫХ ОТХОДОВ

*Мягков Д.А., Ляховченко Н.С, Соляникова И.П.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, e-mail: wwaeaaalpha@gmail.com

Одним из отходов микробиологического получения лимонной кислоты является гипс ( $\text{CaSO}_4$ ) – малорастворимое в воде, устойчивое к воздействию разных факторов неорганическое соединение и [1]. В природных гипсовых отложениях и в местах скопления гипса антропогенного происхождения, как правило, в окружающей среде формируются специфические условия для биологической сульфатредукции. Это анаэробные условия (окислительно-восстановительный потенциал ниже -200 мВ), значения рН от 5 до 8, присутствие органического субстрата или водорода для окисления в качестве донора

электронов, присутствие соответствующих соединений серы в качестве сульфата для восстановления. Считается, что твердые частицы гипса являются матрицей для иммобилизации сульфатредуцирующих бактерий [2-4].

Исследования также показали, что сульфатредуцирующие бактерии *Desulfobacterium* и *Desulfovibrio* могут расти в присутствии с твердофазным акцептором электронов. Кинетика образования сероводорода и биомассы, опосредованная деятельностью бактерий в гипсе, сравнима со скоростью тех же процессов в присутствии водорастворимого сульфата натрия [5]. Механизмы извлечения воды, необходимой для жизнедеятельности микроорганизмов, из гипса в условиях пустыни показаны в ряде работ [6].

Целью данной работы было изучение микробиома антропогенного цитрогипса [1] и оценка возможности использования компонентов микробиома в биотехнологии ремедиации.

Пробы отбирали с глубины 10 и 15 метров. Выделение и культивирование проводили на питательной среде Постгейта, включающей в состав сульфат железа.

О развитии сульфатредуцирующей накопительной культуры судили по образованию черного осадка сульфида железа за счет восстановительной деятельности микроорганизмов. Культура представлена грамположительными бациллоподобными и глобулярными микробными клетками.

Проведенное нами геномное профилирование микробных сообществ многолетних гипсовых отложений антропогенного происхождения, культивируемых в различных условиях, показало наличие широкого спектра бактерий, принадлежащих к семействам сульфатредуцирующих, оксалоацетатобразующих бактерий и широко распространенных псевдомонад.

Исследуемый цитрогипс как отход производства лимонной кислоты складировался в открытых отвалах на большой площади в течение 60 лет. Примечательно, что пробы, отобранные с достаточной глубины (15 метров), за этот период сформировали разнообразное и многочисленное микробное сообщество. Наличие остаточных количеств органических кислот, микроэлементов в цитрогипсе способствовало развитию групп микроорганизмов, использующих цитрат в качестве донора электронов для восстановления сульфогрупп гипса.

Дальнейшее изучение микробного сообщества гипсовых отходов позволит применить сульфатредуцирующих бактерий в биоремедиации экологических систем, водоочистных системах, в металлургии и др.

Работа выполнена в рамках госзадания NS-2021-0003.

### Литература

1. Перистый В. А., Голдовская-перистая Л. Ф., Прохорова Г. В. Утилизация цитрогипса отхода производства лимонной кислоты // Региональные геосистемы. 2008. №3 (43).
2. Hussain, A.; Hasan, A.; Javid, A.; Qazi, J.I. Exploited application of sulfate-reducing bacteria for concomitant treatment of metallic and non-metallic wastes: a mini review. 3 Biotech. 2016;6(2):119. doi:10.1007/s13205-016-0437-3

3. Kijjanapanich, P.; Annachhatre, A.P.; Lens, P.N.L. Biological Sulfate Reduction for Treatment of Gypsum Contaminated Soils, Sediments, and Solid Wastes. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*. 2014;44(10):1037-1070. doi:10.1080/10643389.2012.743270
4. Lens, P.N.L., ed. *Environmental Technologies to Treat Sulphur Pollution: Principles and Engineering*. IWA Publishing; 2020. doi:10.2166/9781789060966
5. Gibert, O.; de Pablo, J.; Cortina, J.L.; Ayora, C. Treatment of acid mine drainage by sulphate-reducing bacteria using permeable reactive barriers: A review from laboratory to full-scale experiments. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*. 2002;1(4):327-333. doi:10.1023/A:1023227616422
6. Bhattacharya, J.; Dev, S.; Das, B.K. *Low-Cost Wastewater Bioremediation Technology: Innovative Treatment of Sulfate and Metal-Rich Wastewater*. 1-st edition. Butterworth-Heinemann. Elsevier. 2017, 338 p. Paperback ISBN: 9780128125106. eBook ISBN: 9780128125113.
7. Karnachuk, S. Growth of sulfate-reducing bacteria with solid-phase electron acceptors. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2002;58(4):482-486. doi:10.1007/s00253-001-0914-3
8. Huang, W.; Ertekin, E.; Wang, T.; et al. Mechanism of water extraction from gypsum rock by desert colonizing microorganisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2020; 117(20):10681-10687. doi:10.1073/pnas.2001613117.

## **ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОГО РОСТОВОГО СУБСТРАТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ МИКРООРГАНИЗМАМИ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ЗАКВАСКИ**

*Мяжков Д.А., Шикер А.С., Потапова М.С.,  
Апухтин К.С., Кононова М.И., Ляховченко Н.С.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, e-mail: [wweareealpha@gmail.com](mailto:wweareealpha@gmail.com)

В данный момент цены на молочную продукцию неуклонно растут, а импортные поставщики и производители ввели санкции на ввоз и продажу заквасок в России. При этом внутреннее производство молочнокислых заквасок составляет лишь 12%, остальное составляет продукция зарубежных компаний [1].

Подбор эффективного штамма для производства молочной кислоты требует внимательного изучения индивидуальных свойств микроорганизмов и исследований взаимоотношения изолята с ростовым субстратом для получения максимальной выгоды при культивировании.

Для этого необходимо проверить, какое количество продукта сбрасывается за время культивирования. Также необходимо выбрать эффективный ростовой субстрат, с которым будет самая лучшая совместимость изолята.

В производстве сейчас используются два основных источника углерода: это меласса и сахароза [2]. В исследовании мы отразили сравнительный анализ двух субстратов. В качестве объекта исследования использовалась кисломолочная закваска, полученная в домашнем хозяйстве.

Целью исследования было оценить количество молочной кислоты, образующейся при брожении, а также получить наиболее перспективные с точки зрения биотехнологии изоляты. Наиболее перспективными будут те,

которые обладают сравнительно высоким показателем синтеза молочной кислоты.

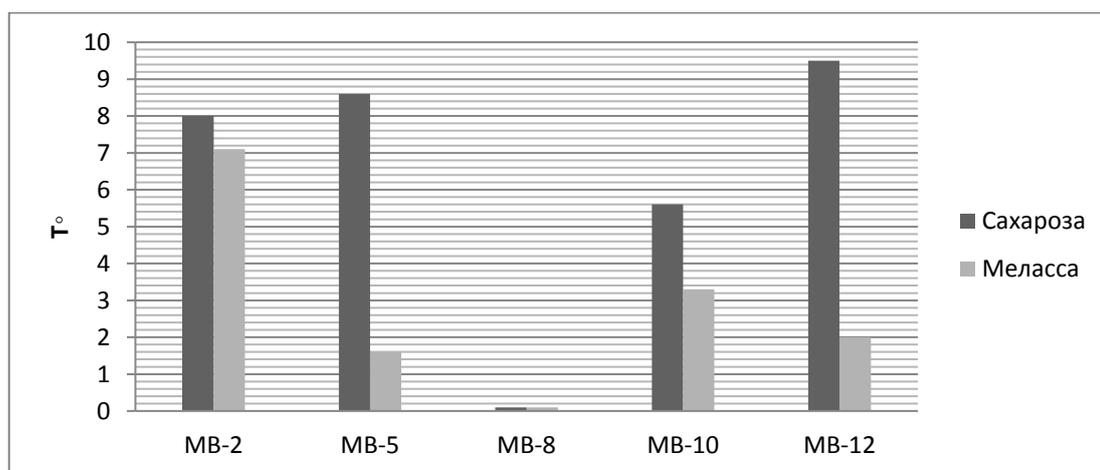
Из домашней молочнокислой закваски методом Коха [3] были выделены чистые культуры молочнокислых микроорганизмов, большая часть из которых являются дрожжами (МВ-2, МВ-5, МВ-8, МВ-10), различными по размерам и форме, а также культура бактериальных клеток (МВ-12), которые были изучены на предмет способности к ферментативному молочнокислому брожению.

Качественное определение происходило по методике, основанной на реакции «серебряного зеркала» [3].

Количество молочной кислоты определяют титрованием по разности между объемами 0,1 н. раствора NaOH, использованного для титрования среды до и после роста бактерий. Кислотность среды выражают в градусах Тернера (°Т) или процентах молочной кислоты [4].

Первичный количественный анализ показал, что самым продуктивным является микроорганизм МВ-12, а самым неэффективным МВ-8.

Дальнейший сравнительный анализ с использованием мелассы в качестве ростового субстрата привел к выводу, что данная смесь углеводов не подходит для суточного культивирования с целью получения молочной кислоты [Рис. 1]. Только изолят МВ-2 способен с наименьшей потерей эффективности использовать мелассу в качестве источника углерода.



*Рис. 1. Сравнение ростовых субстратов при суточном культивировании микроорганизмов*

Сравнение строится на показателях кислотности, выраженных в градусах Тернера (Т°), 1 Т° = 0,009 гр/мл молочной кислоты.

Поскольку самый высокий показатель синтеза молочной кислоты у изолята МВ-12, а также его метаболизм построен по пути гомоферментативного молочнокислого брожения, то целесообразно продолжить работать уже с ним. При использовании мелассы в качестве источника углерода, количество молочной кислоты при синтезе сокращается более, чем в 4 раза, то выгоднее использовать сахарозу в качестве ростового субстрата для культивирования.

## Литература

1. Самуйленко А.Я., Гринь С.А., Еремец В.И., Шинкарев С.М., Неминушая Л.А., Скотникова Т.А., Лермонтов С.А., Зимагулова Л.А., Галиева А.Р. Тенденции развития производства молочной кислоты // Вестник Казанского технологического университета. 2017. №1.
2. Полянский К. К. и др. Производство молочной кислоты // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1997. – №. 1. – С. 8-14.
3. Нетрусов А. Практикум по микробиологии/ М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др; М.: Издательский центр «Академия», 2005 – 608 с. (стр 115-472).
4. Нетрусов А. Практикум по микробиологии/ М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др; М.: Издательский центр «Академия», 2005 – 608 с. (стр 473).

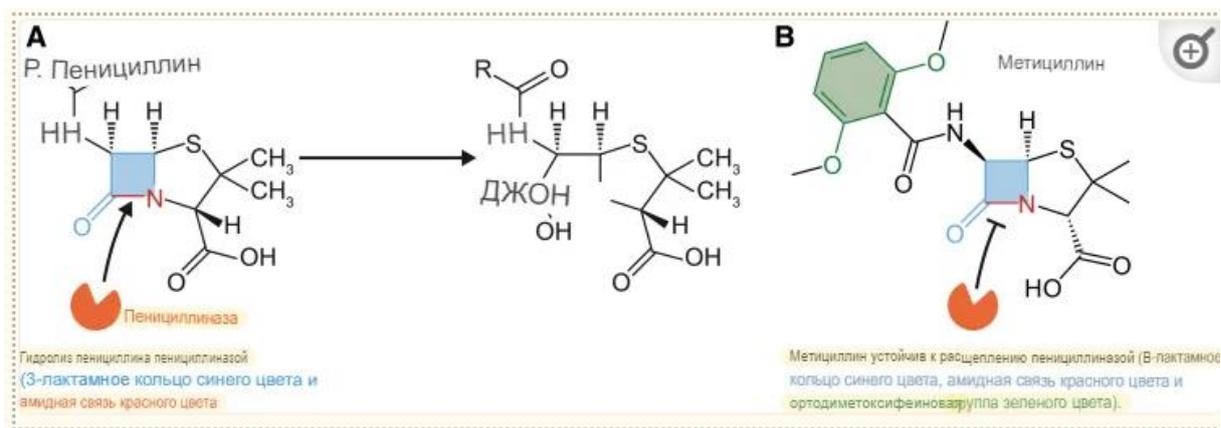
## ИСТОРИЯ И МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ К АНТИБИОТИКАМ У *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

*Нижегородцева И.А., Бочарова К.А., Воронин Е.А.*

Белгородский государственный национальный исследовательский университет «НИУ БелГУ», кафедра микробиологии, РФ, г. Белгород

*S. aureus* был восприимчив к большинству клинически полезных антибиотиков до современной эры антибиотиков. Действительно, пенициллин широко и успешно использовался для лечения *S. aureus* (и других) инфекций в 1940-х и 1950-х годах. Такое широкое использование этого важного антибиотика привело в конечном итоге к развитию устойчивости среди многих бактериальных патогенов, включая *S. aureus*. Было обнаружено, что устойчивость *S. aureus* к пенициллину обусловлена активностью пенициллиназы, которую он выделил из устойчивых клинических изолятов. Эта пенициллиназа, ныне более известная как тип  $\beta$ -лактамазы, представляет собой фермент, кодируемый геном *blaZ*, который у *S. aureus* часто локализуется на плазмиде внутри транспозона [1]. Пенициллиназа гидролизует амидную связь  $\beta$ -лактамного кольца пенициллина и ампициллина (рис. 2А). Продукция пенициллиназы различна у штаммов *S. aureus*, но штаммы с высокой продукцией также с большей вероятностью будут устойчивы к другим антибиотикам, таким как тетрациклин и стрептомицин [2].

Штаммы *S. aureus* могут быть естественно устойчивыми к пенициллину или приобретать устойчивость во время лечения пенициллином, как это было продемонстрировано Спинком и Феррисом в 1947 году. Устойчивый к пенициллину *S. aureus* был впервые выделен в больницах, но не оставался ограниченным медицинскими учреждениями и в конечном итоге вызвал инфекции в сообществе. Эти инфекции были в значительной степени вызваны штаммами, принадлежащими к типу фага 80/81, который позже был охарактеризован как клональный комплекс 30 (CC30) методами молекулярного типирования. Штамм фага типа 80/81 был особенно вирулентным и трансмиссивным и в конечном итоге стал пандемическим [3].



**Рис. 1.** Взаимодействие пенициллиназы *S. aureus* с пенициллином и метициллином. Пенициллиназа гидролизует амидную связь (выделена красным цветом) β-лактамного кольца пенициллина и ампициллина (А). Метициллин устойчив к расщеплению пенициллиназой *S. aureus* (β-лактамазой) из-за присутствия ортодиметоксифенильной группы (выделено зеленым цветом), которая стерически препятствует гидролизу ферментом его целевой амидной связи (В)

Устойчивость к метициллину обеспечивается геном *mecA*, который расположен на мобильном генетическом элементе, известном как кассетная хромосома стафилококка *mec*. Таким образом, ген *mecA* приобретает путем горизонтального переноса генов. Ген *mecA* кодирует транспептидазу, известную как PBP2a, измененный пенициллинсвязывающий белок, который имеет низкое сродство к β-лактамам антибиотикам. Снижение связывания PBP2a с β-лактамами антибиотиками обходит способность этих антибиотиков ингибировать синтез клеточной стенки. Важно отметить, что PBP2a придает устойчивость ко всем β-лактамам антибиотикам, а не только к метициллину [4]. Недавнее исследование Harkins et al. предположило, что MRSA присутствовал до использования метициллина в качестве терапевтического агента. Это открытие изменило давнее представление о том, что клиническое использование метициллина является основным фактором быстрого появления MRSA. Скорее, Харкин и др. предположили, что именно широкое использование пенициллина позволило выбрать *mecA*-положительный *S. aureus* в 1940-х годах [5].

### Литература

1. Крич К.Б., Френк Р.В., Фельдман Р. Персистенция иммунных реакций через 36 месяцев у здоровых взрослых после вакцинации новым *стафилококком aureus* 4-антигенная вакцина (SA4Ag). Открытый форум Infect Dis 7: ofz532, 2020.
2. Lee AS, de Lencastre H, Garau J, Kluytmans J, Malhotra-Kumar S, Peschel A и Harbarth S. Метициллинрезистентный золотистый стафилококк. Nat Rev Dis Primers 4: 18033, 2020.
3. Фрэнк Р., Рунгельрат В. Золотистый стафилококк, устойчивость к антибиотикам и взаимодействие с нейтрофилами человека Antioxid Redox Signal. Февраль 2021; 34 (6): 452-470.
4. Vu TTT, Nguyen NTQ, Tran VG. Протективная эффективность моноклональных антител на кроличьей модели некротической пневмонии *Staphylococcus aureus*. Противомикробные агенты Chemother 64, 2020.
5. DeLeo FR и Nauseef WM. Гранулоцитарные фагоциты. Девятое изд., Vol. 1, Philadelphia, PA: Elsevier, Inc., 2020, pp. 83-98.

## ИННОВАЦИОННЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ЛАБОРАТОРИИ

*Николаева К.П.<sup>1</sup>, Нижегородцева И.А.<sup>2</sup>, Бочарова К.А.<sup>1</sup>*

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

2 – Бактериологическая лаборатория ОГБУЗ «БОКБ Святителя Исафа»

Уровень развития бактериологических исследований в целом по стране находится на низком уровне, так как большинство микробиологических лабораторий не автоматизированы, и проводят исследования рутинными классическими методами. Традиционные технологии идентификации возбудителя инфекционного процесса, основанные на проведении фенотипического и биохимического анализа культур микроорганизмов, характеризуется длительностью исследования, относительной дороговизной метода, необходимостью привлечения большого количества квалифицированных специалистов в силу сложности автоматизации аналитических процедур. Несмотря на это бактериологические исследования являются важной частью инфекционного контроля и стратегии сдерживания роста антибиотикорезистентности.

Автоматизация и внедрение инновационных технологий в диагностику бактериальных инфекций открывает новые возможности для современных микробиологических лабораторий. Настоящей революцией в методах идентификации микроорганизмов стала технология МАЛДИ-ТОФ масс-спектрометрии, которая значительно сокращает время работы врача-бактериолога и позволяет больше времени уделять исследовательской деятельности [1].



Метод МАЛДИ-ТОФ МС, появившийся порядка 30 лет назад, позволил сократить время идентификации микроорганизма до нескольких минут против 8-12 часов на современном бактериологическом анализаторе, не уступая по чувствительности и специфичности идентификации, что подтверждено многочисленными исследованиями в разных странах: США, Швейцарии, Бельгии Китае, Кувейте, Канаде, Дании, Нидерландах, Австралии, России и др.

Исследования подтверждают, что ранняя идентификация патогенного агента, которую позволяет провести МАЛДИ-ТОФ МС, значительно сокращает количество возможных осложнений, улучшает клинические прогнозы для больного и укорачивает сроки госпитализации.

Одним из ограничений этой технологии является отсутствие способности оценивать резистентность микроорганизмов к антимикробным препаратам. Проводится разработка такой методики, однако убедительных результатов еще не достигнуто, требуются дальнейшие исследования и анализ методов, отличающихся от описанных выше. Технология, за редкими исключениями, не применяется непосредственно к клиническим образцам – микроорганизмы должны быть выделены в чистой культуре. Быстрая идентификация микроорганизмов, растущих на средах с гемокультурой, продолжает оставаться многообещающей методикой, но пока еще сохраняется необходимость подготовительной обработки [2].

Только за последние несколько лет внедрение быстрых диагностических технологий в лабораторную практику и улучшение автоматизации рабочего процесса автоматических систем позволило улучшить качество оказания медицинской помощи населению [3, 4]. В настоящее время автоматические системы посева крови стали золотым стандартом при выявлении инфекций кровотока [3].

Технология МАЛДИ-ТОФ МС, внедренная в бактериологию, работает на все клинические отделения, позволяя оказывать качественную медицинскую помощь своевременно.

### Литература

1. Миронова, А. В. Инновационные технологии в бактериологии как критерий качества медицинской помощи / Новые задачи современной медицины : материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2019 г.). с. 39-41.
2. Авксентьева М. В., Омеляновский В. В. Международный опыт оценки технологий в здравоохранении. Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2020; № 1: с. 52-58.
3. Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения: учебник / под ред. В. З. Кучеренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
4. Arun, Karnwal and Neetika Chandel Bioremediation Of Heavy Metals / Arun Karnwal and Neetika Chandel. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2019. – 561 с.
5. Prashant, Kawar Enrichment and detection tools development for plant phytoplasmata: моногр. / Prashant Kawar. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2019. – 108 с.
6. Госманов, Р. Г. Микробиология: Учебное пособие/ Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин и др. – СПб.: Лань, 2019. – 496 с.

## АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ СЛЕПОГО ОТРОСТКА КИШЕЧНИКА ЦЫПЛЯТ, ПОРОДЫ ХАЙСЕКС БРАУН В ОТНОШЕНИИ *ASPERGILLUS UNGUIS* ВКМ F-1754

*Потапова М.С., Ляховченко Н.С., Присный А.А., Круть У.А.*

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, 1555066@bsu.edu.ru.

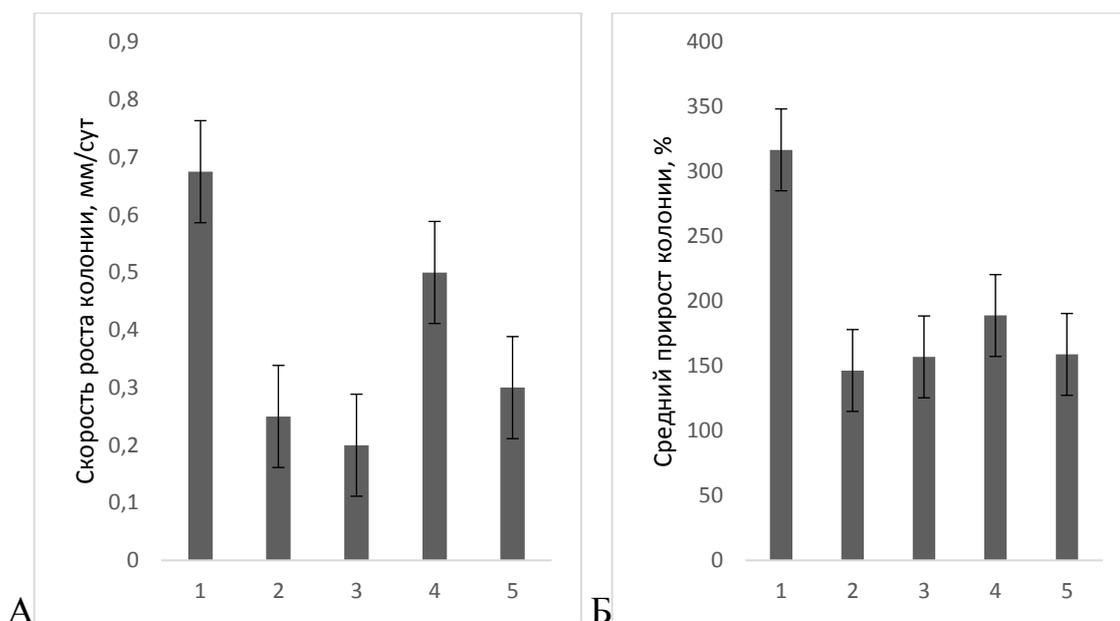
В наше время уже не вызывает сомнений важнейшая роль нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) птицы, который принимает участие в таких важных процессах, как переваривание кормов, поддержание иммунитета, а также подавление активности болезнетворных микроорганизмов [1]. Одним из самых распространённых болезней птиц являются микозы, вызванные плесневыми грибами и образуемыми ими микотоксинами [2]. Например, известно, что представители рода *Aspergillus* являются причиной развития аспергиллезов [3].

Таким образом, целью нашей работы было выявление антагонистической активности микроорганизмов, выделенных их слепых отростков тонкого кишечника цыплят в отношении тест-культуры плесневого гриба *A. unguis* ВКМ F-1754.

Биологический материал из слепых отростков кишечника суточных, семисуточных и половозрелых цыплят породы Хайсекс Браун пассировали на питательную среду (состав: пептон – 3%; агар микробиологический – 2%) методом Коха [4] при 40°C. Изолированные колонии выделяли в чистые культуры и оценивали их антагонистический потенциал в отношении тест-культуры методом перпендикулярных штрихов [4]. Степень ингибирования [5] скорости роста колонии плесневого гриба наиболее эффективными изолятами изучали методом совместного культивирования [6].

Было выявлено, что в отношении плесневого гриба *A. unguis* ВКМ F-1754, были эффективны изоляты, обозначенные как ВКС1М-1, ВКС1М-2, ВКС1М-3, ВКС1М-4. Наиболее активной культурой оказался штамм ВКС1М-2, так как он статистически значимо снизил скорость роста *A. unguis* ВКМ F-1754 на 70% (рис.1 А) относительно контрольного варианта. Средний прирост на четвертые сутки инкубации в присутствии штамма плесневого гриба снизился в сравнении с контролем на 50% (рис.1 Б). Степень ингибирования составила 50%.

Скорость роста тест-культуры плесневого гриба в присутствии изолята ВКС1М-1 оказалась ниже контрольного варианта на 63%, тогда как штаммы ВКС1М-4 и ВКС1М-3 снизили скорость роста *A. unguis* ВКМ F-1754 на 59% и 31%, соответственно (рис. 1 А). При этом, значения среднего прироста для исследуемых культур оказалось ниже на 54% (для ВКС1М-1), 50% (для ВКС1М-4) и 40% (для ВКС1М-3) на четвертые сутки инкубации (рис. 1 Б).



**Рис. 1.** Скорость роста (А) и средний прирост (Б) колонии *A. inguis* ВКМ F-1754 как показатель подавления роста в присутствии изолята ВКС1М-1 (2), ВКС1М-2 (3), ВКС1М-3 (4), ВКС1М-4 (5) относительно контрольного варианта (1)

Таким образом, можно предположить, что выделенные культуры микроорганизмов-антагонистов из ЖКТ цыплят могут быть использованы, как потенциальные ингибиторы роста плесневых грибов, что определяет большой спектр биопрепаратов, используемых в качестве кормовых добавок и пребиотиков.

### Литература

1. Фисинин В.И. Влияние структуры комбикормов на микрофлору кишечника бройлеров // Комбикорма. 2016. №12. С. 94-96.
2. Старченко Л.Е. Токсичные грибы на грубых кормах и их микологический контроль в условиях Львовской области. Автореф. канд. дис. Львов. 1967.
3. Moss M. O. Mycotoxin review-1. *Aspergillus* and *Penicillium* // Mycologist. – 2002. – V. 16. – №. 3. – P. 116-119.
4. Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.
5. Choi, W.-H., Yun, J.-H., Chu, J.-P. and Chu, K.-B. (2012), *Hermetia illucens* antibacterial activity. Entomological Research, 42: 219-226. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5967.2012.00465.x>, Qi, P., Zhang, D., & Wan, Y. (2014). A novel sulfate-reducing bacteria detection method based on inhibition of cysteine protease activity. Talanta, 129, 270–275. doi:10.1016/j.talanta.2014.04.063.
6. Егоров Н. С. Микробы антагонисты и биологические методы определения антибиотической активности. – М: И-тво «Высшая школа», 1965. – 211 с.

# ОЦЕНКА ВЗАИМОВЛИЯНИЯ НА РОСТОВЫЕ СВОЙСТВА КУЛЬТУР ПИГМЕНТООБРАЗУЮЩИХ АБОРИГЕННЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ *JANTHINOBACTERIUM LIVIDUM* ВКМ В-3515 И *PSEUDOMONAS CHLORORAPHIS* ВКМ В-3546D

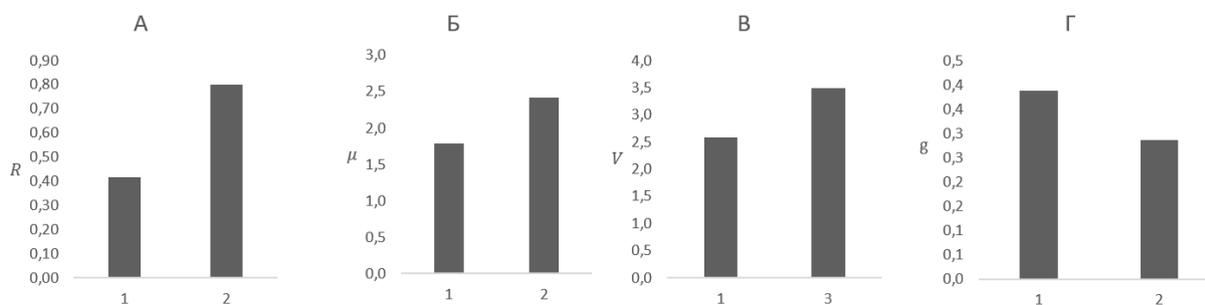
Селезнев А.О., Ляховченко Н.С., Ефимова В.А.,  
Ахапкина С.С., Сенченков В.Ю.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, 1554953@bsu.edu.ru.

В научной литературе описаны данные о том, что менее 1% изученных потенциальных продуцентов биологически активных веществ могут быть эффективны в монокультуре [1]. Известно, что у бактерий, культивируемых совместно, повышается выработка ферментов и вторичных метаболитов, наблюдается стимуляция роста и адаптация к различным факторам среды и при этом понижаются требования к качеству субстрата. Это соответствует условиям сосуществования микроорганизмов в природе. Исследование особенностей совместного культивирования бактерий-компаньонов, предположительно, позволит получить базовые параметры при проектировании биотехнологических процессов [1].

Оценку межмикробного взаимодействия культур проводили при совместном культивировании в жидкой питательной среде (3 % пептон, 2% агар микробиологический). Об взаимодействии культур судили по изменению численности колониеобразующих единиц (КОЕ/мл) в сравнении с чистыми культурами. Для этого, на чашку Петри с агаризованной питательной средой засеивали культуры методом Коха в объеме 100 мкл на чашку, инкубируемых отдельно и совместно, каждые 6 часов [4].

В ходе качественной оценки взаимодействия аборигенных штаммов бактерий Белгородской области *Janthinobacterium lividum* ВКМ В-3515 [2], *Pseudomonas chlororaphis* ВКМ В-3546D [3] методом перпендикулярных штрихов [4], выявлено, что псевдоманада подавляет рост и оказывает ингибирующий эффект на пигментацию янтинобактерии.



**Рис. 1.** Удельный прирост численности колониеобразующих единиц (КОЕ) (А), константа скорости роста (Б), константа скорости деления (В), время генерации (Г), где *P. chlororaphis* ВКМ В-3546D при раздельном культивировании (1), и *P. chlororaphis* ВКМ В-3546D при совместном культивировании (2) с *J. lividum* ВКМ В-3515

При совместном культивировании у *P. chlororaphis* ВКМ В-3546D выявлено увеличение показателя удельного прироста КОЕ в 2 раза (рис. 1. А), константы скорости роста на 33% (рис. 1.Б), константы скорости деления на 34% (рис. 1.В), при этом время удвоения биомассы уменьшилась на 25% (рис. 1.Г). Также не было обнаружено пигментированных сине-фиолетовых колоний.

В ходе исследования выявлено, что при совместном культивировании *P. chlororaphis* ВКМ В-3546D с *J. lividum* ВКМ В-3515 у первой культуры значительно увеличились параметры роста по сравнению с культивированием этой бактерии в виде монокультуры. Таким образом, показано что, используя в качестве культуры-компаньона *J. lividum* ВКМ В-3515, можно увеличить количество биомассы культуры *P. chlororaphis* ВКМ В-3546D с меньшими затратами ресурсов по сравнению культивированием в монокультуре.

### Литература

1. Goers Lisa, Freemont Paul and Polizzi Karen M. 2014 Co-culture systems and technologies: taking synthetic biology to the next level. J. R. Soc. Interface. 112014006520140065. <http://doi.org/10.1098/rsif.2014.0065>.
2. Lyakhovchenko, N.S.; Abashina, T.N.; Polivtseva, V.N.; Senchenkov, V.Y.; Pribylov, D.A.; Chepurina, A.A.; Nikishin, I.A.; Avakova, A.A.; Goyanov, M.A.; Gubina, E.D.; Churikova, D.A.; Sirotin, A.A.; Suzina, N.E.; Solyanikova, I.P. A Blue-Purple Pigment-Producing Bacterium Isolated from the Vezelka River in the City of Belgorod. *Microorganisms* 2021, 9, 102. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9010102>.
3. Esikova, T.Z.; Anokhina, T.O.; Abashina, T.N.; Suzina, N.E.; Solyanikova, I.P. Characterization of Soil Bacteria with Potential to Degrade Benzoate and Antagonistic to Fungal and Bacterial Phytopathogens. *Microorganisms* 2021, 9, 755. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9040755>.
4. Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ШТАММА PSEUDOMONAS 16 Н НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ ZEA MAYS L

*Тохтарь В.К., Зеленкова В.Н., Третьяков М.Ю.,  
Журавлева С.Р., Соляникова И.П.*

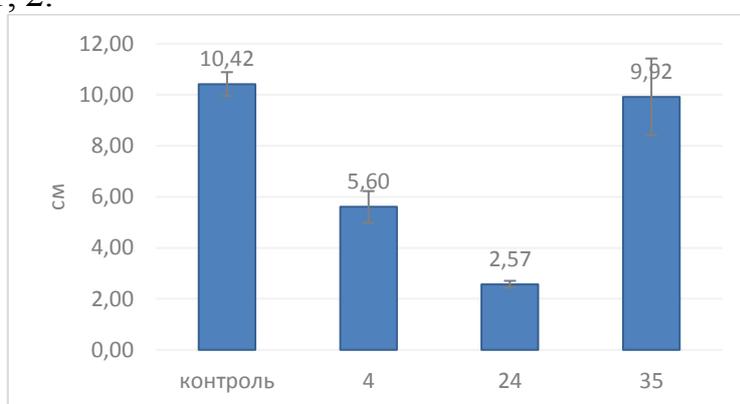
НОЦ Ботанический сад НИУ «БелГУ», Россия, Белгород, tokhtar@bsu.edu.ru

В настоящее время известно, что различные штаммы микроорганизмов могут как ускорять рост и развитие различных видов растений, так и оказывать ингибирующее воздействие на формирование вегетативной и корневой массы как в лабораторных условиях, так и в условиях *in vitro* и в закрытом грунте. В этом отношении интересным представляется исследование взаимодействия в системе «Микроорганизм-растение» для эффективного управления ростом и развитием растений в агрофитоценозах.

Предварительно нами на корнях водных растений, произрастающих в токсичных условиях был выделен устойчивый в действие антропогенных

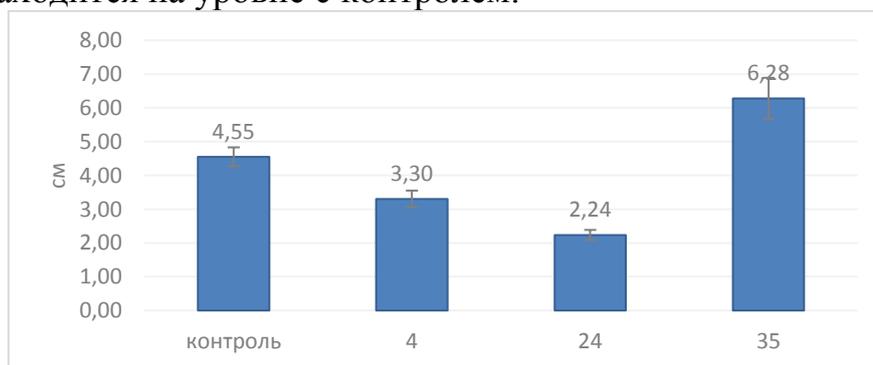
факторов штамм бактерии рода *Pseudomonas* 16 Н. Одной из задач исследования стало изучение влияния в качестве стрессового фактора трех температурных режимов культивирования микроорганизма: 4 С°, 24 С° и 35 С° в течении суток. В качестве тестового вида использовалась культура *Zea mays* L.

Суспензии, культивируемые при вышеуказанных температурных режимах, разводились в концентрации 0,2 оптических единицы на 600 нм и использовались в качестве среды для проращивания проростков растений на фильтровальной бумаге в чашках Петри в течение 7 дней. В качестве контроля использовались растения, выращиваемые на водопроводной воде. Исследование было выполнено на базе УНУ Ботанический сад Белгородского государственного национального исследовательского университета (<https://skp-rf.ru/usu/200997/>). В ходе проведения эксперимента были получены следующие данные по влиянию культуры бактерий на рост побегов и корней кукурузы рис. 1, 2.



**Рис. 1.** Влияние на рост корней *Zea mays* L. штамма *Pseudomonas* 16 Н, культивируемого в различных температурных режимах

На представленной гистограмме видно, что штамм *Pseudomonas* 16 Н, культивируемый при температуре 4 С° и 24 С°, выступает в качестве ингибитора роста корней. При 35 С° культивирования штамма эффект его действия находится на уровне с контролем.



**Рис. 2.** Влияние на рост листьев *Zea mays* L. штамма *Pseudomonas* 16 Н, культивируемого в различных температурных режимах

На представленной гистограмме видно, что штамм *Pseudomonas* 16 Н, культивируемый при температуре 4 С° и 24 С° выступает в качестве ингибитора роста листьев. При 35 С° культивирования эффект действия

штамма проявляется в достоверном увеличении роста растений по сравнению с контролем.

Полученные предварительные данные свидетельствуют о том, что штамм *Pseudomonas* 16 Н, культивируемый при различных температурных режимах, неоднозначно влияет на проростки кукурузы, ингибируя ростовые процессы в побегах и корнях при температурных режимах культивирования 4 С° и 24 С°. При температуре культивирования 35 С° эффект действия штамма проявляется в достоверном увеличении роста листьев по сравнению с контролем.

Таким образом, для создания микробиологических препаратов на основе штамма *Pseudomonas* 16 Н с положительным эффектом действия на культуру *Zea mays* L., согласно полученным данным, необходимо соблюдать оптимальный режим культивирования бактерии при температуре 35 С°.

*Исследование выполнено при поддержке гранта Министерства науки и высшего образования РФ № FZWG-2021-0018 в рамках государственного задания по теме «Разработка и внедрение в практику комплексных физико-химических методов оценки состояния растений для решения задач направленного на формирование устойчивых культур фитоценозов различного функционального назначения в условиях промышленных и аграрных предприятий» для создания лаборатории физико-химических методов исследования растений.*

## **АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ COVID-19 ПАЦИЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ БЕЛГОРОДСКОГО ОБЛАСТНОГО ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНОГО ДИСПАНСЕРА ЗА ПЕРИОД 2020-2022 Г.Г.**

***Тюрина Е.Б., Смагина Е.В., Калашикова С.А.***

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

**Актуальность.** Больные туберкулезом считаются одной из самых уязвимых для COVID-19 групп населения [1,2]. Однако опыт анализа заболеваемости COVID-19 пациентов противотуберкулезных учреждений в мире крайне ограничен, в том числе в условиях локальных вспышек и проведения экстренных противоэпидемических мероприятий [3].

**Цель исследования.** Во взаимосвязи с противоэпидемическими мероприятиями провести анализ локальной вспышечной заболеваемости COVID-19, регистрируемой в течение 2020-2022 г.г. в Белгородском областном противотуберкулезном диспансере, установить наиболее вероятные источники этих вспышек.

**Материалы и методы.** Изучены и проанализированы данные лабораторных «Рабочих журналов исследований на РНК SARS-CoV-2» за 2020 – 2022 г.г. и «Журнала регистрации инфекционных заболеваний» Белгородского облтубдиспансера.

**Результаты.** В Белгородском облтубдиспансере первый случай COVID-19 зарегистрирован в июле 2020 г., когда заболела медсестра приемного отделения. Под угрозой заноса инфекции было принято решение о первичной госпитализации пациентов с туберкулезом в две выделенные палаты на базе хирургического отделения, где пациенты находились до получения результатов исследования на РНК SARS-CoV-2. Палаты были выбраны с учетом удаления от других помещений стационара, что давало возможность изоляции этих пациентов. Кроме того, во всех отделениях диспансера проводилось ежедневное наблюдение за сотрудниками с измерением температуры, опросом на наличие жалоб и немедленным обследованием методом ПЦР-РВ на РНК коронавируса SARS-CoV-2 при появлении жалоб или симптомов.

По поводу каждого случая заболевания проводилось тщательное эпидрасследование, определялся круг контактных лиц, осуществлялось их лабораторное обследование и наблюдение.

В августе – октябре 2020 года зарегистрированы случаи заболеваний в стационарных отделениях облтубдиспансера – 4 сотрудника и 1 пациент отделения реанимации, 3 сотрудника и 4 пациента терапевтического отделения № 1. Кроме того, заболели 5 сотрудников поликлиники, 4 – пищеблока, 5 – лаборатории и 11 – административного корпуса. Практически все эти ситуации носили характер локальных вспышек, так как заболевания были выявлены среди контактных в пределах одного инкубационного периода. Источниками инфекции («нулевыми пациентами») во всех этих ситуациях являлись сотрудники облтубдиспансера.

В октябре 2021 года в стационарных отделениях облтубдиспансера были зарегистрированы три локальные вспышки COVID-19 – в терапевтическом отделении №1 – 4 сотрудника и 16 пациентов, в хирургическом отделении – 2 сотрудника и 19 пациентов, и в административном корпусе – 8 сотрудников. Первыми заболели именно сотрудники, а уже затем выявлялись случаи среди контактных пациентов.

В январе-феврале 2022 года возникли вспышки в терапевтическом отделении №2 – 2 сотрудника и 27 пациентов, и в детском отделении – 4 сотрудника и 8 пациентов. Источником инфекции в детском отделении явилась первая заболевшая санитарка. В терапевтическом отделении № 2 первый случай заболевания зарегистрирован у пациента, а остальные выявлены при обследовании контактных.

**Выводы.** Результаты эпидемиологического расследования позволяют установить, что COVID-19 имеет высокую контагиозность в условиях замкнутого коллектива. Источниками инфекции в подавляющем большинстве случаев являются сотрудники, работающие с пациентами.

Для предотвращения заноса персоналом COVID-19 в стационары, где находятся на длительном лечении больные туберкулезом, необходимо организовать ежедневный фильтр на входе в виде термометрии и визуальной оценки состояния каждого сотрудника, регулярное обследование сотрудников на COVID-19, а также постоянное ношение на рабочих местах средств

индивидуальной защиты. Госпитализация больных должна быть организована только через фильтр-бокс с забором мазка из носа и ротоглотки для исследования на COVID-19.

При строгом соблюдении санитарно-эпидемических мероприятий, своевременном выявлении всех контактных и их лабораторном обследовании можно уменьшить вероятность распространения коронавирусной инфекции в туберкулезных стационарных отделениях.

#### Литература

1. А.А. Старшинова, А.М. Малкова, А.Я. Старшинова, В.Е. Карев, Д.А. Кудлай, И.Ф. Довгалюк / Туберкулез в условиях новой коронавирусной инфекции // Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. – 2021. – 100 (2). – С. 153–157.
2. Нечаева, О. Б. Состояние и перспективы противотуберкулезной службы России в период COVID-19 / О. Б. Нечаева // Туберкулез и болезни легких. – 2020. – Т. 98. – № 12. – С. 7-19.
3. Овсянкина Е. С., Панова Л. В., Губкина М. Ф., Эргешов А. Э., Петракова И. Ю., Крушинская Е. А. Туберкулез и COVID-19 у детей и подростков – две волны пандемии: опыт и выводы // Туберкулез и болезни лёгких. – 2022. -Т. 100, № 2. – С. 6-12.

### ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ПРЯНО–АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ НА ШТАММ *JANTHINOBACTERIUM LIVIDIUM B3515*

*Холодов В.С., Мягков Д.А., Малиева А.Н., Семькина А.С.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, e-mail: 1555363@bsu.edu.ru

Имбирь лекарственный (*Zingiber officinale Roscoe*) и гвоздичное дерево (*Syzygium aromaticum (L.)*) активно применяются не только в кулинарии, но и в медицине [1]. Антибактериальный эффект экстрактов данных растений доказан и помогает в лечении некоторых болезней [2].

Бактерии рода *Janthinobacterium* являются удобной тест-культурой для исследования механизмов действия растительных экстрактов и других антагонистов на бактериальные клетки [3].

В исследовании изучена антагонистическая активность экстрактов имбиря лекарственного и бутонов гвоздичного дерева в отношении бактерий *Janthinobacterium lividium B3515*.

Экстракты были приготовлены путём мацерации [4].

Для оценки антагонистической активности экстрактов пряно-ароматических растений методом агаровых лунок [5] была подготовлена суспензия суточной культуры *Janthinobacterium lividium B3515* в пробирке с 10 мл стерильной дистиллированной воды. 100 мкл полученной суспензии пассировали методом газона на чашки с МПА [6]. Затем в подготовленные стерильным сверлом лунки вносили растительные экстракты и контрольный раствор этанола в объеме 20 мкл.

Культивирование продолжалось трое суток при 25°C, с измерением зон подавления каждые 24 часа. Результаты исследования представлены на графике [Рис.1].

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что экстракт бутонов гвоздичного дерева наиболее эффективно проявляет антагонистическую активность по отношению к бактериям *Janthinobacterium lividium* B3515.

Дальнейшие исследования в данном направлении позволят лучше понять область применения экстрактов и эфирных масел пряно-ароматических растений. Например, для борьбы с фитопатогенными микроорганизмами.

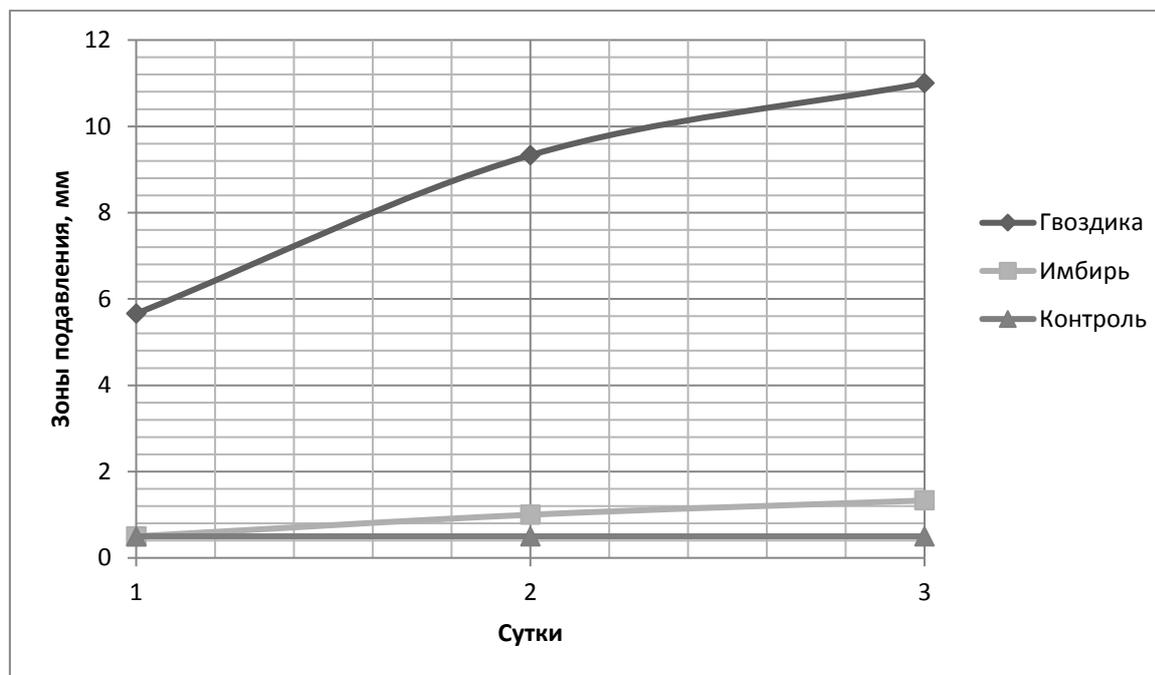


Рис.1. Оценка влияния экстрактов бутонов гвоздичного дерева и корневища имбиря лекарственного на рост бактерий *Janthinobacterium lividium* B3515

В качестве контроля выступал 60% р-р этанола.

#### Литература

1. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник / Отв. ред. К. М. Сытник. – Киев: Наукова думка, 1989. – 304 с.
2. Адлова Г.П., Мельникова В.А., Баронец Н.Г. Влияние экстрактов лекарственных растений на рост микроорганизмов // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 2001. – №5. – С.71-72.
3. Kang S. H. et al. Two bacterial endophytes eliciting both plant growth promotion and plant defense on pepper (*Capsicum annuum* L.) // Journal of microbiology and biotechnology. – 2007. – Т. 17. – №. 1. – С. 96-103.
4. Гнездилова К. И. Технология изготовления настоек различными методами // Символ науки. – 2018. – №. 1-2. – С. 173-174.
5. ГОСТ 31502-2012.
6. Нетрусов А. И. и др. Практикум по микробиологии. – 2005, стр. 105-107.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВНЕКЛЕТОЧНЫХ ФЕРМЕНТОВ БАКТЕРИЙ РОДА *LYSOBACTER*

*Шайдорова Г.М., Круть У.А., Кузубова Е.В., Радченко А.И., Сычев А.А.*

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

В последнее десятилетие широкое применение получили лекарственные препараты и биологически активные добавки к пище, оказывающие пробиотическое воздействие на желудочно-кишечный тракт человека и животных [1].

Основными компонентами пробиотиков являются ферментные комплексы, полученные из микроорганизмов, а также сами бактериальные клетки [2].

Выделение из окружающей среды и оценка перспектив применения бактериальных культур – одна из важных задач современной микробиологии.

Целью данной работы была оценка протеолитической активности внеклеточных ферментов бактериальной культуры *Lysobacter*, выделенной из почвы г. Белгорода.

Культура бактерий была выделена из почвы г. Белгород, произведено секвенирование и получены полные последовательности гена 16S рРНК (1484 нуклеотида). По данным секвенирования подтверждена принадлежность исследуемого штамма к роду *Lysobacter*, однако, он характеризуется уникальной последовательностью среди представленных в GenBank.

В ходе исследований были выявлены оптимальные условия культивирования: жидкая питательная среда, содержащая 0,2% казеина и 0,1% дрожжевого экстракта; температурный оптимум 30°C.

Суточную культуру на скошенном агаре суспендировали 4 мл дистиллированной воды. Далее стерильно переносили по 1000 мкл культуральной жидкости в заранее подготовленные жидкие среды, объемом 100 мл и термостатировали при 30°C в течение 24 часов (до наступления логарифмической фазы роста).

Оценку протеолитической активности определяли спектрофотометрическим методом по ГОСТ 20264.2-88 [3] с использованием УФ/Вид спектрофотометра для исследования нано- и микрообъемов жидкостей NABI NICRODIGITAL. В качестве субстрата использовали 1% водный раствор казеина.

Результаты определения активности внеклеточных ферментов приведены в таблице 1.

Исходя из полученных результатов следует, что максимальная протеолитическая активность ферментов в культуральной жидкости исследуемого штамма *Lysobacter* составляет  $352 \pm 1,2$  ед/мл и наблюдается при температуре 40°C.

**Таблица 1.** Активность внеклеточных ферментов исследуемых бактерий рода *Lysobacter* по отношению к казеину при различных температурах\*

Температура, °С	Активность фермента, ед/мл
20	20 ± 0,5
25	25 ± 1,1
30	63 ± 0,9
35	154 ± 0,8
40	352 ± 1,2
45	15 ± 0,7

\* $p=0,95$

Таким образом, протеолитическая активность внеклеточных ферментов бактерий *Lysobacter* по отношению к казеину позволяет сделать вывод о перспективности использования данного штамма бактерий в качестве индивидуального пробиотического препарата, а также в сочетании с другими ферментативными компонентами с целью создания новых пробиотических препаратов и добавок.

*Работа выполнена в рамках госзадания FZWG-2020-0021.*

#### Литература

1. Чупандина Е.Е., Еригова О.А. Структурный анализ ассортимента пробиотиков, зарегистрированных в Российской Федерации // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2020. № 4. С. 129-134.
2. Кайбышева В.О., Никонов Е.Л. Пробиотики с позиции доказательной медицины // Доказательная гастроэнтерология. 2019. Т. 8. № 3. С. 45-54.
3. ГОСТ 20264.2-88 Препараты ферментные. Методы определения протеолитической активности. Введ. 01-01-1989. М.: ИПК Издательство стандартов. 2005.

### ОЦЕНКА АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ЗАКВАСКИ В ОТНОШЕНИИ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ РОДА *ASPERGILLUS*

*Шикер А.С., Мягков Д.А., Ляховченко Н.С.,  
Потапова М.С., Анухтин К.В., Кононова М.И.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, e-mail: 1320299@bsu.edu.ru

Плесневые грибы, например, представители рода *Aspergillus* часто заражают продукты питания, что приводит к накоплению в них микотоксинов [1], которые вызывают нарушение микробиома человека, ведущее за собой патологии желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), общее ухудшение состояния иммунной системы человека и т.д. [2]. Так, в последние годы актуален поиск молочнокислых микроорганизмов, обладающих фунгицидной активностью, а также способностью включать в свой метаболизм микотоксины, для создания на их основе модифицированных высококачественных функциональных продуктов питания, лекарственных препаратов, содержащих пробиотические бактерии: лактобактерии, пропионовокислые и бифидобактерии [3].

Таким образом, целью исследования было осуществить поиск микроорганизмов, выделенных из домашней кисломолочной закваски, которые обладают антагонистической активностью в отношении плесневых грибов рода *Aspergillus*.

Из домашней молочнокислой закваски методом Коха [4] были выделены чистые культуры молочнокислых бактерий, которые были изучены на предмет антагонистической активности к грибам *Aspergillus niger* ВКПМ F-713 и *Aspergillus unguis* ВКМ F-1754 методом перпендикулярных штрихов [4].

В результате было выявлено, что культуры молочнокислых бактерий, обозначенные как МВ-2, МВ-8, МВ-10 обладали противогрибковой активностью в отношении тест-культур *Aspergillus niger* ВКПМ F-713 и *Aspergillus unguis* ВКМ F-1754

Поскольку *Aspergillus niger* ВКПМ F-713 является кислотоустойчивым микроорганизмом, то можно сделать вывод о том, что антагонистические свойства представленных изолятов молочнокислой закваски не обусловлены изменением водородного показателя среды, а связаны с продуцированием активных метаболитов: полипептидов, антибиотиков, кетонов и т.д., что требует дальнейшего рассмотрения и изучения.

#### Литература

1. Васильева Н.В., Климко Н.Н., Цинзерлинг В.А. Диагностика и лечение инвазивных микозов: современные рекомендации // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования. – 2010. – т.2, №4. – с. 5-18 .
2. Kerry R.G., Patra J.K., Gouda S., Park Y., Shin H.-S., Das G. // J. Food Drug Anal. 2018. V. 26. № 3. P. 927–939.
3. Квасников Е. И., Нестеренко О. А. Молочнокислые бактерии и их использование в народном хозяйстве // М.: Издательство «Наука», 1975. – 395 с.
4. Нетрусов А. Практикум по микробиологии/ М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др; М.: Издательский центр «Академия», 2005 – 608 с.

#### **4. ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО**

##### **MODERN APPROACHES TO THE USE OF MELTING TEMPERATURE IN DRUG QUALITY CONTROL**

*Al-dulaimi Mohammed Saher Hasssan (Research supervisor – Fadeeva D.A.)*

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod National Research University»

The identification of a drug may be accomplished in a number of ways, namely: determination of physical constants, chromatographic tests and finally the chemical tests. The physical constants essentially include the melting point, boiling point, refractive index, weight per millilitre, specific optical rotation, light absorption, viscosity, specific surface area, swelling power, infra-red absorption, and the like [1].

Melting point is a quick and easy analysis that may be used to qualitatively identify relatively pure samples (approximately less than 10% impurities). It is also possible to use this analysis to quantitatively determine purity [2].

Melting point analysis, as the name suggests, characterizes the melting point, a stable physical property, of a sample in a straightforward manner, which can then be used to identify the sample.

The melting point is the temperature at which the last solid particle of a compact column of a substance in a tube passes into the liquid phase. Melting points are often used to characterize organic and inorganic crystalline compounds and to ascertain their purity. Pure substances melt at a sharp, highly defined temperature (very small temperature range of 0.5–1.0°C) whereas impure, contaminated substances generally exhibit a large melting interval.

The melting point refers to the temperature interval between the beginning of melting (the appearance of the first drop of liquid) and the end of melting (the complete transition of the substance to the liquid state).

The melting temperature ranges given in the pharmacopoeia articles indicate that the observed melting point of the substance must be within the specified limits, and the interval between the beginning and end of the melting should not exceed 2°C, unless otherwise specified in the pharmacopoeia monograph.

In cases of an indistinct beginning or end of the melting of individual substances, instead of the melting temperature range, only the end of the melting or only the beginning of the melting can be determined. In this case, the range of melting point given in the pharmacopoeia articles indicates that the beginning of melting (or the end of melting) should fall within these limits.

For substances that are unstable when heated, the decomposition temperature is determined. The decomposition temperature is the temperature at which there is a sharp change in the physical state of the substance (foaming, browning).

To determine the melting point depending on the physical properties of the substance, the capillary method, the open capillary method, the instantaneous melting method and the dropping method are used [3].

For solids that are easily converted to powder, the capillary method instantaneous melting method are used. For amorphous substances that do not grind into powder and melt below the boiling point of water (such as fats, wax, paraffin, vaseline, resins), open capillary method and dropping method are used.

To determine the melting point, several devices and methods are used. For the calibration of this devices, standard substances suitable for this purpose, having a melting point close to the melting point of the test substance, are used.

The presence of impurities, as a rule, reduces the melting point of substances. If the test sample melts at a lower temperature than that given in the literature for this substance, this indicates that it is not sufficiently pure.

An additional criterion for the purity of the substance can also be the temperature range in which melting occurs. So, if pure products are completely melted within 0.5-1°C, then highly contaminated substances do not have a sharp melting point and, when heated, turn into a liquid gradually, within a few degrees. However, this rule is not always true, so you should not make conclusions about the quality of the product only on the basis of the melting temperature range.

The depression of the melting point, that is, the decrease in the melting point of the mixture in comparison with the original samples, clearly indicates that they are different substances. The absence of depression (the mixture melts at the same temperature as the original compounds) serves as proof of the identity of the substances, provided that other constants of both substances (for example, the position of spots on a thin-layer chromatogram) they also match. Exceptions are observed, for example, in cases where the substances under study enter into chemical interaction with each other, forming a new compound with a higher melting point.

It should be noted that the determination of the melting point for the purpose of preliminary identification of substances gives reliable results only in cases where the substances melt without decomposition. To ensure the stability of the compound during melting, it is allowed to crystallize and melt again. If the re-melting occurs at the same temperature, the result can be trusted.

Thus, the determination of the melting point is a necessary and mandatory method of drugs quality control.

### References

1. Kar A. Pharmaceutical drug analysis. – New Delhi: New age international, 2005. – 529 p.
2. Dorofeev V., Arzamastsev A., Veselova O. Melting point determination for the analysis of drugs of the fluoroquinolone group // Pharmaceutical Chemistry Journal. – 2004. – No.38. – P.333-335.
3. European Pharmacopoeia 8.0 [Electronic resource] Access: <https://archive.org/details/EuropeanPharmacopoeia80> .
4. Singh D. et al. Pharmaceutical Analysis–Drug Purity Determination // Encyclopedia of Analytical Science, 3rd Edition [Electronic resource] Access: file:///C:/Users/Admin/AppData/Local/Temp/PharmaceuticalAnalysisDrugPurityDetermination.pdf.

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕПАРАТА ЭЛТРОМБОПАГ В ПЛАЗМЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ ВЭЖХ-МС

*Аль-Дураибби А.М.<sup>1,2</sup>, Куликов А.Л.<sup>2</sup>, Покровский М.В.<sup>2</sup>*

1-Кафедра фармакологии и клинической фармакологии, Аденский университет, Аден, Йемен. <sup>1</sup>Email:aldhuraibi2019@gmail.com

2-ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», НИУ «БелГУ), Научно-исследовательский институт Фармакологии живых систем, лаборатория фармакокинетических исследований.308015, Россия, г. Белгород, ул. Победы, д. 85, корпус 11.

<sup>1</sup>Email:1420340@bsu.edu.ru/<sup>2</sup>Email:alex3031@yandex.ru./<sup>3</sup>Email: [pokrovskii@bsu.edu.ru](mailto:pokrovskii@bsu.edu.ru)

Препарат Элтромбопаг – агонист рецепторов тромбopoэтина (ТРО-РАs), одобренный для лечения иммунной тромбоцитопенической пурпуры (ИТП). [1] [2] В соответствии с изученной литературой, было обнаружено, что существует очень мало аналитических методов для определения Элтромбопага в биологических образцах.[3][4] Для изучения фармакокинетики новых составов элтромбопага необходим чувствительный и специфичный метод, позволяющий точно определять концентрации Элтромбопага в плазме крови человека. [5] Методы ВЭЖХ должны обеспечивать время, точность и чувствительность. Поэтому необходимо разработать быстрые или сверхбыстрые методы, такие как LC-MS/MS, без какой-либо потери эффективности и чувствительности разделения. Количество Элтромбопага в плазме человека определяли с помощью ВЭЖХ-МС. Способ осаждения белков был проведен в качестве пробopодготовки. Цель работы – валидация биоаналитической методики. Краткое описание выполненных работ:

- проведена оценка селективности методики, характеризующая избирательность. Методика обладает 100 % селективностью, интерференции со стороны матрицы не наблюдается;

- определен нижний предел количественного определения (НПКО), который составил 10,12 нг в 1 мл плазме крови;

- определен диапазон методики, который составил от 10,12 нг до 6748,29 в 1 мл плазмы крови;

- оценена правильность внутри и между аналитическими циклами, характеризующая отклонения значений от номинальных. Значения полученных результатов соответствуют установленным критериям. Максимальные отклонения составили для внутрисерийной: НПКО – 89,1%, НКК – 110,3 %; СКК – 107,2%; ВКК – 106,7%, для межсерийной: НПКО – 98,3%, НКК – 101,1 %; СКК – 98,7%; ВКК – 102,6%;

- оценена прецизионность внутри и между аналитическими циклами, характеризующая степень вариации результатов. Значения полученных результатов соответствуют установленным критериям. Максимальные отклонения составили для внутрисерийной: НПКО – 7,0%, НКК – 7,6%, СКК – 5,7%, ВКК – 2,3%; для межсерийной: НПКО – 2,8%, НКК – 1,4%, СКК – 0,9%, ВКК – 3,4%;

- изучена стабильность образцов, используемых на всех этапах биоаналитической методики. Краткосрочная стабильность: образцы стабильны после разморозки в течении 4 часов, финальные растворы стабильны в автосэмплере 8 часов, образцы выдерживают 3 цикла разморозки/заморозки. Долгосрочная стабильность: стабильность испытуемых образцов подтверждена в течении 120 суток при температуре хранения -70 °С и 45 суток при -20 °С. Все исходные растворы стабильны в течении своего времени использования.

- изучено влияние матрицы на получение результатов. Влияние матрицы стабильное, для нормализованного матричного фактора CV составило НКК – 3,6%, ВКК – 4,1 %. Для абсолютного матричного фактора не наблюдается ни подавления, ни усиления сигнала. Влияние матрицы стабильное.

Таким образом, можно заключить, что высокоселективный метод ВЭЖХ МС/МС для определения элтромбопага в плазме крови человека впервые был успешно разработан и апробирован. При исследовании аналитического диапазона препарат Элтромбопаг в плазме крови составил 10,12-6748,29 нг/мл. Данный аналитический диапазон разработанной методики может быть применен для проведения аналитической части фармакокинетических исследований препаратов, содержащих в составе препарат Элтромбопаг.

#### Литература

1. Ahmed M. A., Yassin M. A. Low-Dose Eltrombopag in a Patient with Chronic Idiopathic Thrombocytopenic Purpura Post Sleeve Gastrectomy // Case Reports in Oncology. 2020. № 2 (13). С. 655–658.
2. AL-Dhuraibi A. M., Pokrovskiy M. V. Evaluation of Eltrombopag Efficacy in Patients with Hepatitis C-induced Thrombocytopenia: Systematic Reviews of Meta-Analysis // NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal| NVEO. 2021. С. 5453–5471.
3. Cheng T. H. T. [и др.]. Comprehensive characterization and resolution of discrepant spectrophotometric bilirubin results in patients on eltrombopag therapy. // Clinical chemistry and laboratory medicine. 2020. № 10 (58). С. 1713–1723.
4. Jayagopal B., Murugesh S. QBD-driven HPLC method of eltrombopag olamine: Degradation pathway proposal, structure elucidation, and in silico toxicity prediction // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 2021. (203). С. 114231.
5. Maddela R. [и др.]. Liquid chromatography-tandem mass spectrometric assay for eltrombopag in 50µL of human plasma: A pharmacokinetic study // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 2014. (98). С. 68–73.

### **МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ВАГИНИТА В РОССИИ**

*Аль-рубайе Висам Махмуд Давуд, Бойко Николай Николаевич, Баллур  
Гадир, Бакри Абдулхади Ашур Бакри*

ФГАОУ ВО "Белгородский государственный национальный исследовательский университет", Россия, Белгород, wissam.pharma@gmail.com

Для проведения маркетингового анализа ассортимента российского рынка лекарственных препаратов, для лечения вагинита нами были

использованы официальные источники информации: Регистр и реестр Лекарственных средств России, справочник Видаль [1, 2, 3].

Информационный массив составляет 28 действующих веществ, 43 торговых наименований и 313 лекарственных препаратов.

На первом этапе составлена структура ассортимента рынка препаратов для лечения вагинита, разрешенных к применению в России.

В ходе изучения структуры ассортимента лекарственных препаратов для лечения вагинита, выявлено, что 14,3% активных действующих веществ по МНН приходится на другие синтетические антибактериальные средства в комбинациях, чуть меньше приходится на долю антисептики и дезинфицирующие средства и противогрибковые средства, 7,1% и 7,1% соответственно.

В России 26 фирм производят препараты, применяемые при вагините, количество наименований лекарственных форм, производимых ими, составило 182 штуки.

Лидер по производству отечественных препаратов – фирма Экополис 12,1% (22 препарата), за ним: Брынцалов-А ЗАО 11,5% (21 препарат), и Кировская Фармацевтическая Компания АО: 11,5% (21 препарат).

Далее были проанализированы зарубежные предложения ассортимента препаратов, применяемых при вагините, по фирмам – производителям.

Анализ показал, что всего зарегистрировано 131 предложение зарубежных стран. Среди них по количеству предложенных препаратов, применяемых при вагините, первое место принадлежит Индии 14,4%, всего ассортимента, второе место Германия 8,9%, третье место – Франция 5,1%.

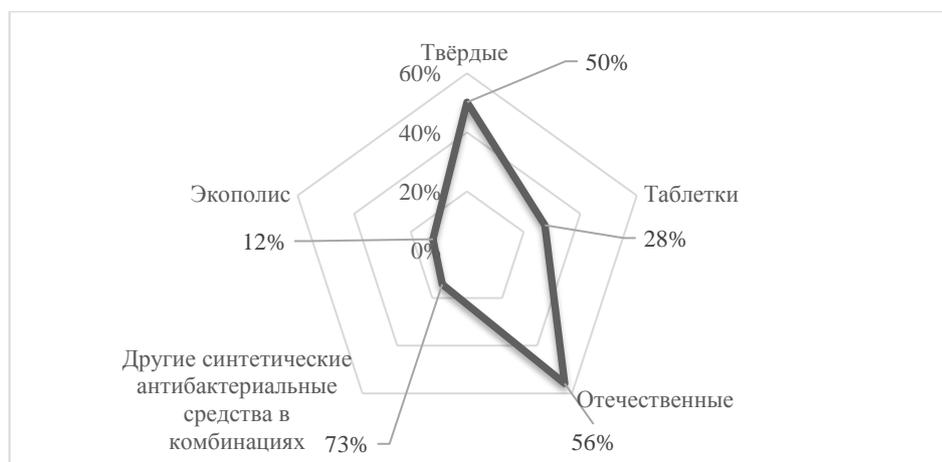
На отечественном рынке выявлено 313 препаратов для лечения вагинита в различных лекарственных формах. Более 50% ассортимента лекарственных препаратов представлено в виде твердых лекарственных форм. Среди них большую часть занимают таблетки 27,5%, что составляет 86 препаратов и лиофилизаты – 28 препаратов – 8,9%. Меньшую часть среди твердых лекарственных форм составляют порошки для приготовления суспензии – 7,3% и капсулы – 6,4%..

30% ассортимента лекарственных средств представлено в виде мягких лекарственных форм, что составляет 94 лекарственных препарата. В частности, суппозитории – 17,6%, крема – 8,6%, гели – 2,6%, мази – 1% и линименты – 0,3%.

В виду того, что в стандарт лечения вагинита входят различные фармакологические группы препаратов, так же отмечены и жидкие лекарственные формы для лечения данной нозологии. Они составляют 19,8% ассортимента. В частности, растворы – 19,2%, эмульсии – 0,6% (рис.1.).

На рисунке 1 представлен ассортиментный контур препаратов для лечения вагинита в основном в виде твердых лекарственных форм 50,2%, в виде таблеток 27,5%, отечественного производства 55,8%, лидирующую позицию препаратов для лечения вагинитов по МНН занимает группа «другие синтетические антибактериальные средства в комбинациях» 14,3%, так же

лидирующей компанией производящей лекарственные препараты для лечения данной нозологии является фирма Экополис 12,1%.



*Рис. 1. Ассортиментный контур препаратов для лечения вагинита, %*

### Литература

1. Вагинит, вульвит и вульвовагинит при инфекционных и паразитарных болезнях, классифицированных в других рубриках. – Текст : электронный // Справочник лекарственных препаратов Видаль : [сайт]. – URL: <https://www.vidal.ru/> (дата обращения: 11.05.2022).
2. Лекарственные препараты для лечения вагинита. – Текст : электронный // Государственный реестр лекарственных средств : [сайт]. – URL: <https://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx> (дата обращения: 11.05.2022).
3. Острый вагинит. – Текст : электронный // Энциклопедия лекарственных препаратов РЛС : [сайт]. – URL: <https://www.rlsnet.ru/> (дата обращения: 11.05.2022).

## РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМЫ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО И АНТИМИКОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

*Автина Н.В., Жилякова Е.Т., Автина Т.В., Бондарев А.В.*

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

В настоящее время существует ряд приоритетных направлений в сфере фармацевтической технологии, одним из которых является создание инновационных лекарственных форм с улучшенными фармакокинетическими свойствами, которые за счет поддержания постоянной концентрации активного вещества в очаге поражения обеспечивают продолжительность действия, что позволяет сократить кратность приема лекарственного средства [1, 2, 3].

Учитывая положительные характеристики систем терапевтических как лекарственной формы, актуальным является разработка новых составов и технологии систем, обладающих пролонгированным действием.

Цель исследования – изучение возможности использования полимерных пластинок в качестве матрицы-носителя лекарственных веществ в

технологическом процессе изготовления системы терапевтической, обладающей полифакторным (антибактериальным и антимикотическим) пролонгированным действием.

В ходе проведения экспериментальных исследований, связанных с разработкой поликомпонентного лекарственного средства в виде системы терапевтической, использовали лекарственные и вспомогательные вещества, отвечающие требованиям соответствующей нормативной документации: метронидазол, флуконазол, натрий-карбоксиметилцеллюлоза, поливиниловый спирт, этиленгликоль, вода очищенная.

Органолептические показатели полимерных пластинок оценивали по внешнему виду, эластичности, отсутствия разрывов и микротрещин. Определение растворимости лекарственной формы осуществляли путем растворения исследуемого образца в воде очищенной (температурный режим 37°C), отмечая время полного растворения. Измерение рН водного извлечения из лекарственной формы осуществляли потенциометрически, толщину пластинок – с помощью микрометра. Адгезивные свойства полимерной пластинки определяли методом отрыва, рассчитывая силу, вызвавшую отклеивание исследуемого образца от поверхности.

Известно, что на терапевтический эффект лекарственных форм в виде систем терапевтических существенное влияние оказывает характер полимерной композиции. Поэтому, с целью выбора матрицы-носителя фармакологически активных субстанций (метронидазол и флуконазол) на первоначальном этапе изучены технологические характеристики различных по составу полимерных композиций на основе глицерогеля натрий-карбоксиметилцеллюлозы с поливиниловым спиртом и этиленгликолем.

Основными стадиями технологического процесса системы терапевтической являлись: приготовление полимерной матрицы, введение лекарственных веществ, деаэрация, нанесение на подложку, сушка, дозирование.

Глицерогели натрий-карбоксиметилцеллюлозы в сочетании с поливиниловым спиртом изготавливали согласно классической методике получения гелей. Метронидазол и флуконазол вводили по типу суспензии, предварительно диспергировав с этиленгликолем. Полученную полимерную композицию дозировали в формы, подвергали сушке.

Полученные модельные образцы по представленной технологии подвергали анализу по органолептическим признакам и физико-химическим показателям, таким как время растворения, рН водного извлечения, сила адгезии.

Результаты оценки качества свежеприготовленных композиций, а также в процессе их хранения представлены в таблице 1. Полученные пластинки – однородные, эластичные, прочные на разрыв, белого цвета, толщиной 1,2 мм; значения рН водных извлечений близки к нейтральным. Адгезивные свойства пластинок, косвенно показывающие их слипаемость со слизистой оболочкой, удовлетворяют требованиям и составляет 2,1 Н.

В результате проведенных экспериментальных исследований изучена возможность применения полимерных пластин в качестве матрицы-носителя

лекарственных веществ при изготовлении систем терапевтических; разработаны состав и технология системы терапевтической полифакторного (антибактериального и антимикотического) действия; проведена оценка качества модельного образца разработанной лекарственной формы в течении 12 мес. (срок наблюдения) по показателям: внешний вид, толщина, растворимость, значение рН, адгезивные свойства.

### Литература

1. Лосенкова С.О. Теоретическое и экспериментальное обоснование создания трансдермальных лекарственных форм с антиоксидантами и антигипоксантами: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. д. фарм.н. (14.04.01). М. 2013. 43 с.
2. Гильдеева Г.Н., Ежова Е.А., Закалюкина Е.В., Иванова А.А. Трансдермальные терапевтические системы как удобная альтернатива традиционным лекарственным формам. // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2019. Т.27. №6. С. 997-1002.
3. Саблина С.Н., Еловицова Т.М., Григорьев С.С. и др. Современный взгляд на использование трансмукоидных терапевтических систем в виде пленочных композиций в пародонтологии. // Проблемы стоматологии. 2020. Т. 16. № 3. С. 11-17.

## КОРРЕКЦИЯ ВКУСА САНГВИРИТРИНА В СОСТАВЕ ДИСПЕРГИРУЕМЫХ В ПОЛОСТИ РТА ТАБЛЕТОК

*Анурова М.Н.<sup>1</sup>, Завадская М.В.<sup>1</sup>, Гафитулина Е.М.<sup>1</sup>, Гуленков А.С.<sup>2</sup>*

1 – ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Россия г. Москва.  
2 – ФГБНУ ВИЛАР, 117216, Россия г. Москва

Сангвиритрин получают из травы маклейи сердцевидной и маклейи мелкоплодной. Он обладает широким спектром действия: угнетает рост грамположительных и грамотрицательных бактерий, патогенных грибов и простейших, оказывает антиоксидантный и противовоспалительный эффект, что говорит о возможности применения при гнойно-воспалительных процессах в стоматологии, оториноларингологии, гинекологии, неонатологии, хирургии, дерматологии и др. [1-3]. Также есть данные о противоопухолевой активности. Препарат относится к умеренно токсичным веществам, не обладает мутагенными и канцерогенными эффектами, не вызывает привыкания и подавления естественной полезной микрофлоры человека [4]. Сангвиритрин можно применять в педиатрической практике с 3-х лет и у беременных женщин [5,6]. На современном фармацевтическом рынке представлены следующие лекарственные формы сангвиритрина: кишечнорастворимые таблетки, линимент и спиртовой раствор для наружного и местного применения.

Актуальным является разработка таблетлируемых лекарственных форм сангвиритрина для лечения воспалительных заболеваний ротовой полости. К таким формам относятся диспергируемые в ротовой полости таблетки. Однако за счёт наличия в химической структуре двойных ненасыщенных связей, сангвиритрин обладает горьким вкусом.

Целью данной работы является разработка метода коррекции вкуса сангвиритрина в составе твердой лекарственной формы.

В качестве методов коррекции вкуса изучали возможность использования технологических методов, а именно введение в состав таблеток корригентов вкуса и химический метод комплексообразования.

На первом этапе исследования оценивали вкус субстанции сангвиритрина по методу А.И. Тенцовой. Из полученных данных выводили индекс вкуса, являющийся среднеарифметическим всех показателей, для лиц, участвующих в испытании (20 человек). Учитываются следующие показатели «сладость» (1 – несладкий, 5 – очень сладкий), «наличие послевкусия» (1 – отсутствует, 5 – присутствует сильное), «характер послевкусия» (1 – неприятный, 5 – очень приятный), «вкус в целом» (1 – неприятный, 5 – приятный).

**Таблица 1.** Оценка органолептических свойств субстанции сангвиритрина

Сладость	Наличие послевкусия	Характер послевкусия	Вкус в целом
1	5	1	1

Субстанция сангвиритрина имеет неприятный горький вкус с ярко выраженным неприятным послевкусием.

На следующем этапе получали составы таблеток сангвиритрина на основе коммерческой смеси Prosolv ODT G2 (JRS Pharma, Германия), состоящей из микрокристаллической целлюлозы, коллоидного диоксида кремния, маннитола, фруктозы и кросповидона натрия. Таблетки массой 500 мг прессовали на таблеточном прессе ERWEKA ER-1 (Германия). Полученные таблетки не обладали удовлетворительными органолептическими свойствами и в состав вводили аспартам в количестве от 1 до 7%, ментол в количестве от 1 до 5%. Однако полученные составы также не обладали удовлетворительным вкусом.

Так как даже интенсивные подсластители не смогли скорректировать вкус субстанции было решено воспользоваться методом комплексообразования с ионообменной смолой Kyron T-114 (Corel Pharma Chem, Индия). Резинаты получали при соотношениях полимера и сангвиритрина 1:4 и 1:2, в качестве среды использовали воду очищенную, перемешивание проводили на магнитной мешалке ЭКРОС ES-6120 (Россия) в течение 1, 3, 5 или 7 часов. Затем резинаты отфильтровывали и сушили в сушильном шкафу BINDERFD 115 (Германия) при температуре 40°C в течение 45 минут. У полученных резинатов оценивали вкус. Лучшими органолептическими свойствами обладал резинат, полученный при соотношении ионообменной смолы и лекарственного вещества 1:2 и при перемешивании в течение 5 часов, он имел слабый горьковатый вкус, без выраженного послевкусия. После получения таблеток на основе Prosolv ODT G2, 1,8% аспартама и 1,5% ментола удалось получить таблетки с удовлетворительным вкусом: сладость составила 3,2; наличие послевкусия – 2,1; характер послевкусия – 3,5; вкус в целом – 4,1.

Таким образом, разработан метод коррекции вкуса субстанции сангвиритрина для получения таблеток диспергируемых в ротовой полости –

комбинированный метод использования комплексобразования с ионообменной смолой Кугоп Т-114 и введением корригентов вкуса.

#### Литература

1. Адгина В.В., Вичканова С.А. //Фитонциды. 1975 С. 159.
2. Адгина В.В. //Материалы Всесоюзной конференции по изучению лекарственных растений и перспективам применения препаратов в промышленности. 1972 С. 221.
3. Вичканова С.А., Рубинчик М.А., Адгина В.В. // Фармакология и токсикология. 1969 №3 С. 325.
4. Вичканова С.А., Адгина В.В. //Антибиотики. 1971 № 7 С. 609.
5. Singh N., Sharma B. //Frontiers in Molecular Biosciences. 2018 С. 21.
6. Погочкая А.А., Бузук Г.Н., Алексеев А.А //Вестник фармации. 2004 № 3 С. 33-41.

### РАЗРАБОТКА ОРИЕНТИРОВОЧНОГО АССОРТИМЕНТНОГО ПОРТФЕЛЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ КЛИМАКТЕРИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ У ЖЕНЩИН

*Бабанина Т.Н., Краюшкин М.В., Жолтикова Ю.А.*

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

Климактерические расстройства у женщин представляют собой патологические изменения всего женского организма, приводящие к ухудшению качества жизни женщин в социально активный период. Учитывая значительное число проблем, с которыми сталкивается женщина в период постменопаузы, необходимы комплексные подходы к лечению пациенток с климактерическими расстройствами [1]. Современный фармацевтический рынок России характеризуется постоянным ростом ассортимента лекарственных препаратов (ЛП). Эта тенденция была выявлена и для ЛП, применяемых для профилактики и лечения климактерических расстройств (КР) у женщин. Рост ассортимента ЛП дает возможность выбора необходимых препаратов с учетом современных подходов к лечению различных патологических состояний, индивидуальных особенностей течения заболеваний, а также потребительских предпочтений конечных потребителей [2].

**Цель исследования:** разработка ориентировочного ассортиментного портфеля ЛП, применяемых для профилактики и лечения климактерических расстройств у женщин.

**Объекты исследования:** Государственный реестр лекарственных средств, Регистр лекарственных средств России, Справочник Видаль, ПО «Аналит-фармация».

**Методы исследования:** контент-анализ, группировки, ранжирования, структурный, сегментационный, сравнения.

Для достижения поставленной цели разработана концепция исследования, состоящая из 2 блоков: формирование информационного массива ЛП, применяемых для профилактики и лечения климактерических расстройств у

женщин; разработка ориентировочного ассортиментного портфеля ЛП для лечения КР. На первом этапе проведен контент анализ интернет источников, в которых заключена информации о зарегистрированных ЛП, применяемых для профилактики и лечения КР. Установлено, что на фармацевтическом рынке РФ, согласно Государственному реестру, зарегистрировано 267 ЛП с учетом дозировок, форм выпуска и фасовок, из них 154 торговых наименований (ТН) и 65 международных непатентованных наименований (МНН). Далее определена структура ассортимента регионального фармацевтического рынка. Установлено, что фармацевтический рынок Белгородской области представлен 155 ЛП, из них, 94 торговых наименований и 39 МНН наименований.

На следующем этапе был сформирован ориентировочный ассортиментный портфель ЛП применяемых для профилактики и лечения КР, в который включена информация по конкретным ЛП: МНН, ТН, форма выпуска, страна-производитель, дата регистрации, условия отпуска из аптеки, количество ЛП на курс лечения, стоимость курса лечения, режим дозирования, длительность приема, противопоказания, хранение в домашних условиях. Ориентировочный ассортиментный портфель ЛП применяемых для профилактики и лечения КР у женщин представлен 5 классификационными группами согласно АТХ – классификации, группой «Биологически активные добавки», гомеопатические ЛП и другие. В группу А «Препараты, влияющие на пищеварительный тракт и обмен веществ» вошли 5 МНН, 13 ТН, 21 ЛП; в группу G – Мочеполовая система и половые гормоны вошли 18 МНН, 39 ТН, 49 ЛП; группа L «Противоопухолевые и иммуномодулирующие препараты» – 1 МНН, 1 ТН, 1 ЛП; группа N «Нервная система» представлена 8 МНН, 24 ТН, 34 ЛП; группа C «Сердечно-сосудистая система» – 1 МНН, 1 ТН, 30 ЛП; группа БАДы представлена 4 МНН, 9 ТН, 11 ЛП; «Гомеопатические средства» – 1 МНН, 6 ТН, 8 ЛП; другие разные средства – 1 МНН, 1 ТН, 1 ЛП.

При формировании ассортиментного портфеля учтены практические рекомендации лечения, анализ структуры заболеваемости, анализ потенциала ФП женщинам с климактерическими расстройствами на примере Белгородской области. Ориентировочный ассортиментный портфель содержит информацию о ЛП необходимую для врачей по фармацевтической потребительской экспертизе ЛП и предложения для аптек по формированию ассортиментной политики аптеки в области закупок ЛП.

Таким образом, руководствуясь данным портфелем ЛП, врачи женских консультаций могут повысить качество фармацевтической помощи женщинам с климактерическими расстройствами, работники аптечных организаций могут оптимизировать ассортиментную политику аптеки, а пациентки женских консультаций более рационально использовать свои финансовые ресурсы. Данный портфель дает возможность аптечным организациям обеспечить эффективное управление ассортиментом препаратов исследуемой группы, а также повысить лояльность пациентов.

#### Литература

1. Вихляева Е. М. Климактерический синдром и его лечение. – М.: Медицина, 2019 г.–139 с.

2. Мадянов И.В., Мадянова Т.С. Менопаузальная гормональная терапия. В помощь терапевту и врачу общей практики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 160 с.

## **TOXICOLOGICAL EVALUATION OF A REPRODUCED HERBAL MEDICINE OF GINKGO BILOBA**

*Babenko A.N., Krepkova L.V., Borovkova M.V.*

Federal state budgetary scientific institution "All-Russian research institute of medicinal and aromatic plants", Russia, Moscow, alexandra.mogileva@gmail.com

Pharmaceutical industry in Russia occupies an important link in the national economy because of the high social importance of the products produced and the science-intensive nature of drug production. Due to the instability of the process of development, production and promotion of domestic drugs, imported drugs prevail in the total sales volume on the modern pharmaceutical market of our country. Therefore, the problem of import substitution for the development of national health care is relevant, because on its basis it is possible to provide the population with access to quality, effective and safe medicines [1, 2].

Comparative preclinical toxicological evaluation of the reproduced drug "Ginkgo biloba, film-coated tablets, 40 mg" manufactured by CJSC «VIFITECH», Russia, with the imported drug "Memoplant, film-coated tablets, 40 mg" manufactured by Dr. Willmar Schwabe, GmbH & Co., Germany, registered in the Russian Federation was performed at the department of toxicology of the Preclinical Research Center of FSBSI VILAR.

The research plan included the study of acute and subchronic toxicity of the drugs, as well as the evaluation of their potential irritant effect. These studies were conducted for the purpose of subsequent registration of the domestic drug with the Ministry of Health (MOH) of the Russian Federation.

The experiments were carried out on *BALB/c* mice and female *Wistar* rats according to "Guidelines for conducting preclinical studies of drugs" (2012) and Rules of laboratory practice in Russia, Rules adopted by the European Convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (Strasbourg, 1986). The study design was approved by the bioethical commission of FSBSI VILAR.

As a result of this research, it was shown that two-fold intragastric administration to mice, the reproduced and the reference drugs caused an identical picture of "acute" poisoning. A doubly administered dose (500 mg/kg of the active substance) was the maximum possible by volume to be administered in the stomach of mice and exceeded by almost 300 times the average daily therapeutic dose. No animal deaths were recorded during the entire observation period, and therefore no LD<sub>50</sub> values could be established. Both drugs can be classified as low-toxic substances according to the classification of toxicity of chemicals in accordance with GOST 12.1.007-76.

Under conditions of subchronic experiment after 30-day intragastric administration of the reproduced (group II) and reference (group III) drugs into stomach

of rats at the dose of 8,5 mg/kg (5-fold daily therapeutic dose) no statistically significant differences between animals of groups II and III in hematological parameters, functional state of liver, kidneys, cardiovascular and central nervous system of experimental animals, and in comparison with control were noted. Thus, some biochemical parameters of blood serum in rats treated with reproduced and reference drugs were as follows: total protein  $82,0 \pm 0,9$  and  $83,4 \pm 1,4$  g/l (control –  $81,6 \pm 1,1$  g/l); cholesterol  $1,94 \pm 0,08$  and  $1,88 \pm 0,10$  mmol/l (control –  $1,95 \pm 0,25$  mmol/l); glucose  $7,7 \pm 0,2$  and  $8,2 \pm 0,3$  mmol/l (control –  $7,4 \pm 0,2$  mmol/l), urea  $11,6 \pm 0,2$  and  $10,9 \pm 0,8$  mmol/l (control –  $11,8 \pm 0,8$  mmol/l); alanine transaminase activity  $105,8 \pm 5,9$  and  $103,4 \pm 9,4$  U/l (control –  $109,5 \pm 4,4$  U/l); aspartate transaminase  $157,7 \pm 8,4$  and  $174,2 \pm 11,8$  U/l (control –  $168,6 \pm 5,1$  U/l) ( $p > 0,05$ ).

Pathohistological studies carried out at the end of subchronic experiment did not reveal general toxic effects of the studied drugs on major internal organs of animals. Oral tablets of the reproduced and reference drugs did not irritate mucosa of the gastrointestinal tract of rats.

Thus, the reproduced preparation "Ginkgo biloba, film-coated tablets, 40 mg" manufactured by CJSC "VIFITECH", Russia, corresponds in toxicological characteristics to its imported analogue registered in the Russian Federation, the medicine "Memoplant, film-coated tablets, 40 mg" manufactured by Dr. Willmar Schwabe, GmbH & Co., Germany. The results of a comparative toxicological study made it possible to conduct clinical trials and register the reproduced drug in the Ministry of Health of Russia.

#### References

1. Marchenko Yu.O. // Fundamental and applied research: problems and results. 2015. № 21. С. 173-187.
2. Marchenko Yu.O. // Bulletin of the University (State University of Management). 2015. № 11. С. 142-145.

### АДСОРБЦИИ САХАРОЗЫ НА ОСНОВНОМ НЕОРГАНИЧЕСКОМ КОМПОНЕНТЕ ЗУБНОЙ ТКАНИ – ГИДРОКСИАПАТИТЕ IN VITRO

*Бавыкина Т.Ю.<sup>1</sup>, Лисняк В.В.<sup>2</sup>, Глухарева Н.А.<sup>2</sup>*

1 – ООО "Семейная стоматология", РФ, г.Белгород, e-mail: Tatianastomatolog@yandex.ru

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

Ведущей теорией развития кариозного процесса является деминерализации твердых тканей зуба под действием органических кислот (молочной, пировиноградной, муравьиной, пропионовой и др.), конечных продуктов метаболизма микроорганизмов ротовой полости. Основной источник питания кариесогенной флоры в полости рта – углеводы, попадающие с пищей и жидкостями (хлебопекарные изделия, конфеты, соки, газированные напитки). Коронка зуба покрыта эмалью, самой твердой тканью в организме, которая преимущественно состоит из гидроксилапатита (ГАП), неорганического компонента. При употреблении простых углеводов

кислотность полости рта повышается на 1-2 единицы, что является недопустимым, так как выделение слюны не сможет компенсировать такое сильное влияние [1]. Поэтому при злоупотреблении простыми сахарами есть высокая вероятность повреждения зубной эмали, а затем и разрушения зуба. Ранее [2] было установлено, что после полоскания 10 %-ным раствором сахарозы полости рта она распределяется неравномерно: больше всего ее остается на спинке языка, на слизистой щеки, но и в жидкости на жевательной поверхности моляра она также присутствует. В связи с этим представляет интерес выяснить, происходит ли адсорбция на твердой поверхности, образованной гидроксиапатитом.

Цель исследования – изучение адсорбции сахарозы на поверхности ГАП *in vitro*.

В работе использовали два образца ГАП – коммерческий образец (ТУ 2148-002-35221542-15) и синтезированный в лаборатории известным методом [3]. Предварительно определяли адсорбцию анионного красителя конго красного из водных растворов, который хорошо адсорбируется на поверхности ГАП, очевидно, на поверхностных катионах кальция. По максимальной адсорбции оценили удельную поверхность ГАП, которая составила 260 и 190 м<sup>2</sup>/г соответственно.

Для построения изотерм адсорбции в конические колбы объемом 100 мл помещали навески (0,35 г) образца ГАП, приливали по 25 мл раствора сахарозы с концентрацией от 1 до 50 г/л, встряхивали в течение 30 минут. Далее растворы с сорбентом термостатировали при температуре 37°С или 25°С в течение времени, требуемого для установления равновесия (90 минут), центрифугировали и определяли концентрацию сахарозы в растворе после адсорбции. Концентрацию сахарозы измеряли спектрофотометрическим методом [4]. Для проведения адсорбции при рН=3, навеску ГАП вносили в раствор сахарозы, подкисленный соляной кислотой. Анализ изотерм адсорбции позволил определить значения максимальной адсорбции (см. табл. 1), причем она достигается при концентрации сахарозы в растворе ~40 г/л..

**Таблица 1.** Значения максимальной адсорбции сахарозы на ГАП

Условия	Образец ГАП	
	Комм.	Лаб.
	$A_{\text{макс}}, \text{моль/м}^2$	$A_{\text{макс}}, \text{моль/м}^2$
рН = 6,7; t = 37°С	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$1,7 \cdot 10^{-5}$
рН = 3; t = 37 °С	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$
рН = 6,8; t = 25°С	$3,1 \cdot 10^{-6}$	$3,1 \cdot 10^{-6}$

Очевидно, имеет место хемосорбция, обусловленная образованием координационных связей между поверхностными ионами кальция и молекулами сахарозы в качестве лигандов. При понижении температуры адсорбция уменьшается, что также косвенно может свидетельствовать о хемосорбции. В кислой среде величина адсорбции уменьшается вследствие изменения поверхности адсорбента и перехода части ионов кальция с поверхности в раствор.

## Литература

1. Васильев В.И. профилактика стоматологических заболеваний. Учебное пособие для вузов. 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва: Юрайт, 2020. – 386 с.
2. Бавыкина Т.Ю., Глухарева Н.А., Перязев А.А. Стоматологическая весна в Белгороде 2021. Сборник трудов международной конференции молодых ученых, работающих в области стоматологии, приуроченная к году науки и технологий. Изучение адсорбции углеводов из растворов в полости рта. 2021.-118 с.
3. Везенцев А.И., Перистая Л.Ф., Гудкова Е.А. и др. Химическое материаловедение: лабораторный практикум // Белгород: НИУ «БелГУ». – 2015. – 174 с.
4. Камилов, Ш.Н. Галимов, Э.Ф. Аглетдинов [и др.] ; под.общ.ред. Ф.Х. Камилова. Биохимический практикум: пособие для самостоятельной аудиторной работы студентов / Ф.Х.– Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России. – 2014. – 121 с.

### **ВЫБОР ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СОСТАВОВ МОДЕЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ ПЕРОРАЛЬНЫХ КАПЕЛЬ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ**

*Бакри Абдулхади Ашур Бакри, Жиякова Елена Теодоровна,  
Аль-рубайе Висам Махмуд Давуд, Марцева Диана Сергеевна*

ФГАОУ ВО "Белгородский государственный национальный исследовательский университет", Россия, Белгород, [Info@bsu.edu.ru](mailto:Info@bsu.edu.ru)

Аллергию называют одной из болезней цивилизации, и каждый год количество пациентов, у которых ее диагностируют, увеличивается на 5%. По прогнозам ВОЗ, XXI век станет веком дальнейшего развития аллергической патологии, а сегодня распространенность аллергических заболеваний уже достигла масштабов эпидемии среди детского и взрослого населения [3]. Основываясь на результатах анализа рынка Ирака и Российской Федерации противоаллергических пероральных лекарственных препаратов, можно сделать вывод о том, что в обеих странах большая доля принадлежит зарубежным производителям [1, 2]. Более того, как импортные, так и производимые в самих странах выпускают в виде таблеток, большинство из них являются стероидного происхождения. Фексофенадин – это антигистаминный препарат последнего поколения, не вызывающий сонливости. Он используется для облегчения симптомов сезонной аллергии, включая чихание, насморк, зуд и слезотечение, которые сопровождаются сенной лихорадкой.

Растворимость играет важную роль при разработке лекарственных форм, предназначенных для парентерального применения. Это связано с тем, что основной путь абсорбции лекарственных веществ – пассивный транспорт через биологические мембраны, скорость которого зависит от проницаемости мембраны и концентрации поглощаемого раствора, а соответственно растворимости лекарственного вещества в среде. Поэтому на проведен анализ растворимости фексофенадина гидрохлорида в воде при различной температуре. Результаты анализа приведены в таблице.

**Таблица 1. Растворимость фексофенадина гидрохлорида в воде  
в различных температурных режимах**

Растворитель	Растворимость	Референтные значения
Вода очищенная (температура 18-20 °С)	Мало растворим (1:1000)	При растворении 1 г вещества: Легко растворим: 1-10 мл; Растворим: 10-30 мл; Умеренно растворим: 30-100 мл Мало растворим: 100-1000 мл; Очень мало растворим: 1000-10000 мл Практически не растворим: более 10000 мл
Вода очищенная (температура 40-50 °С)	Умеренно растворим (1:100)	
Вода очищенная (температура 80-90 °С)	Умеренно растворим (1:100)	

Из таблицы видно, что при комнатной температуре (18-20°С) субстанция фексофенадина гидрохлорида мало растворима в воде. Однако, при повышении температуры воды в интервале 40-90°С растворимость фексофенадина гидрохлорида увеличивается.

В связи с этим необходимым является введение в состав глазных капель солюбилизаторов. В качестве вспомогательного вещества, повышающего растворимость фексофенадина гидрохлорида, выбран Полисорбат 20 (Твин-20).

С целью обеспечения стабильности глазных капель в течение длительного времени, рациональным является введение особой группы веществ – консервантов.

В современной практике применяются следующие вещества в качестве консервантов: бензалкония хлорид, хлорит натрия, полидрония хлорид, полигексанид, кислота борная.

Известно, что борная кислота, помимо консервирующих свойств, также оказывает выполняет функцию регулятора водородного показателя растворов. В этой связи для поддержания постоянного уровня рН, а также обеспечения микробиологической стабильности пероральных капель, был использован боратный буфер (рН 7,8) следующего состава на 1000 мл: натрия хлорид – 2,5 г, натрия тетраборат – 2,85 г, кислота борная – 10,5 г.

Таким образом изучена растворимость активного вещества разрабатываемой лекарственной формы – фексофенадина гидрохлорида. Установлено, что при комнатной температуре (18-20°С) субстанция фексофенадина гидрохлорида мало растворима в воде. Однако при повышении температуры воды в интервале 40-90°С растворимость фексофенадина гидрохлорида увеличивается. Таким образом, в качестве вспомогательного вещества, повышающего растворимость фексофенадина гидрохлорида, выбран Полисорбат 20 (Твин-20).

### Литература

1. Аллергические проявления. – Текст : электронный // Справочник лекарственных препаратов Видаль : [сайт]. – URL: <https://www.vidal.ru/> (дата обращения: 13.05.2022).
2. Лекарственные препараты для лечения аллергии. – Текст : электронный // Государственный реестр лекарственных средств : [сайт]. – URL: <https://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx> (дата обращения: 13.05.2022).
3. Аллергия. – Текст : электронный // Энциклопедия лекарственных препаратов РЛС : [сайт]. – URL: <https://www.rlsnet.ru/> (дата обращения: 13.05.2022).

# АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ ВНУТРИОПУХОЛЕВОГО *IN SITU* ИМПЛАНТАТА БЕРБЕРИНА БИСУЛЬФАТА

*Бахрушина Е.О., Мусеев Е.Д.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Россия, г. Москва

**Введение.** Использование имплантируемых форм для химиотерапии снижает кратность инвазий для пациентов, а использование биodeградируемых самообразуемых в имплантируемом локусе систем – *in situ* имплантатов – во много раз повышает приверженность терапии.

В настоящее время известны разработки в форме *in situ* систем для внутриопухолевой имплантации цисплатина [1], паклитаксела [2], карбоплатина [2]. Ассортимент таких систем доставки может быть расширен за счет разработки имплантируемых систем на основе других активных ингредиентов – как синтетического, так и природного происхождения.

**Цель.** Обоснование актуальности проведения фармацевтической разработки новой системы доставки изохинолинового алкалоида берберина бисульфата для использования в терапии онкологических заболеваний.

**Материалы и методы.** Проводился патентный и научный поиск по ключевым словам: «берберин»; «*in situ* имплантат»; «онкология»; «химиотерапия».

**Результаты и обсуждение.** На 2022 год не выявлено разработок системы доставки берберина бисульфата в форме имплантата. Также при анализе научных публикаций была отмечена низкая биодоступность берберина при пероральном введении [3], что делает создание имплантируемой формы берберина особенно перспективным.

Исследования потенцирования берберина бисульфатом супрессии пролиферации опухолевых клеток, проводимые *in vitro* и *in silico*, позволили выявить эффективную концентрацию – 50  $\mu\text{M}$ , а также продолжительность терапии от 24-48 часов до 72 часов [4].

Большинство ученых принимают за температуру фазового перехода для внутриопухолевого образования *in situ* имплантата 37°C [5]. Среди подходящих под выбранные параметры температуры и длительности высвобождения полимеров можно выделить пльороники 407 и 188, а также полиэтиленоксиды со средней молекулярной массой (1500-3400).

**Выводы.** В ходе проведенного исследования была обоснована актуальность фармацевтической разработки термореверсивного образуемого *in situ* имплантата берберина бисульфата на основе комбинации пльороников и полиэтиленоксидов для химиотерапии.

## Литература

1. Vogl TJ, Engelmann K, Mack MG, Straub R, Zangos S, Eichler K, Hochmuth K, Orenberg E. // Br J Cancer. 2002. 6(4). P.524-9.

2. Jackson JK, Gleave ME, Yago V, Beraldi E, Hunter WL, Burt HM. // Cancer Res. 2000. 60(15). P. 4146-51.
3. Anna Och, Rafal Podgorski, Renata Nowak. Biological Activity of Berberine – A Summary Update. Res. 2020 Nov 12;12(11):713. PMID: 33198257.
4. Yunxin Liu, Weiwei Hua, Yao Li, Xirui Xian, Zheng Zhao, Chao Liu, Jianjun Zou, Jun Li, Xianjun Fang, Yubing Zhu. Res. 2020. 174. P.113776.
5. Ana C Marques, Paulo J Costa, Sérgio Velho, Maria H Amaral. Res. 2021. 26(10). P.2397-2405.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КИТАЙСКОГО ЛИМОННИКА В СПОРТИВНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

*Бачкалов Е.В. , Фадеева Д.А.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

С развитием спорта и медицинской и фармацевтической наук в спортивную медицину внедрены различные фармакологические препараты, повышающие физические возможности организма. Особое место в спортивной сфере занимают адаптогены.

Адаптогены – группа биологически активных средств разной природы и происхождения, повышающие адаптационные возможности человеческого организма к тем или иным физическим и психоэмоциональным нагрузкам. Препараты данной группы оказывают тонизирующее влияние на организм, оказывают стимулирующее действие на центральную нервную систему и повышают неспецифическую сопротивляемость организма к стрессовым факторам. При этом многие адаптогены не относятся к группам запрещенных медицинской комиссией Международного олимпийского комитета средств (допингов) [2]

Растительные адаптогены содержат такие биологические активные вещества как, флавоноиды, гликозиды, полисахариды, фитостеролы, терпеноиды, гидроксированные жирные кислоты и гликопептиды [1]. Одним из распространенных адаптогенов природного происхождения является лимонник китайский (*Schizandra chinensis (Turcz.) Baill*). Данное лекарственное растительное сырье включено в Международную фармакопею под редакцией Всемирной организации здравоохранения в список важных лекарственных растения [3].

На сегодняшний день широко применяют лимонника китайского плоды (*Schizandrae chinensis fructus*) в качестве общетонизирующих средств растительного происхождения. Для эффективного терапевтического действия плоды необходима собирать только после их полного созревания (начало-середина осени).

В ягодах лимонника китайского содержатся винная, лимонная и яблочные кислоты. Метилловые эфиры полиоксифенолов и схозандрин, находящиеся в плодах данного лекарственного растения, обладают тонизирующим

эффектом. В плодах содержатся и витамины Е, С, Р, а также кальций, фосфор, железо и другие макро- и микроэлементы.

Ягоды и семена лимонника китайского повышают рефлекторную деятельность, стимулируют и тонизируют центральную нервную и сердечно-сосудистую систему, регулируют кровообращение, возбуждающе действуют на функции дыхания, усиливают остроту зрения и снижают содержание сахара в крови [4].

Применение плодов лимонника китайского восстанавливает бодрость и снимает общую усталость организма от физических нагрузок, а также насыщает организм энергией, из-за чего препараты на основе плодов лимонника китайского не рекомендуется применять перед сном. Компоненты лимонника китайского, стимулируя центральную нервную систему, способствуют спортсменам поддерживать необходимое спокойствие в соревновательный период. При этом препараты на основе плодов лимонника предупреждают развитие апатичного состояния у спортсменов и поддерживают не только физическую, но и умственную работоспособность. Терапевтический эффект наступает спустя несколько часов после употребления препарата. При длительном приеме плодов лимонника китайского укрепляется иммунитет и повышается сопротивляемость к патогенным микроорганизмам.

Препараты лимонника китайского, как и многие фитопрепараты, менее токсичные, чем синтетические, но имеют ряд противопоказаний: артериальная гипертензия, тахикардия, эпилепсия, расстройства сна, хронические заболевания печени.

Благодаря широкому и комплексному спектру действия на организм человека, лимонник китайский является перспективным лекарственным сырьем в спортивной фармакологии.

### Литература

1. Абсалямов, Д. Г. Растительные адаптогены в спорте / Д. Г. Абсалямов // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее : сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции, Курск, 14–15 октября 2021 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 249-251.
2. Русалов, Р. М. Современные представления о возможностях применения адаптогенов / Р.М. Русалов, В. М. Гукасов, Л. Л. Мякинкова [и др.] // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2020. – № 1(29). – С. 77-89. – DOI 10.35264/1996-2274-2020-1-77-89.
3. Фотина, Н. В. Перспективы использования биологически активных веществ лимонника китайского (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.) / Н. В. Фотина, Л. К. Асякина // Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность : сборник материалов Национальной (Всероссийской) конференции, Кемерово, 25–27 мая 2020 года / под общ. ред. А. Ю. Просекова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. – С. 90-92.
4. Чулкова, В. В. Целебные свойства лимонника китайского (*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.) / В. В. Чулкова, Н. М. Пояркова, С. Е. Сапарклычева // Аграрное образование и наука. – 2020. – № 2. – С. 13.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МИКРОСФЕР КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО ЭМБОЛИЗАЦИОННОГО МАТЕРИАЛА И НОСИТЕЛЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

*Биткина Т.А.<sup>1,2</sup>, Басевич А.В.<sup>1</sup>, Каухова И.Е.<sup>1</sup>, Вайнштейн В.А.<sup>1</sup>*

1 – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский химико-фармацевтический университет» Минздрава России, Россия, г. Санкт-Петербург, ptlp.dept@pharminnotech.com

2 – ООО «Фарма Ген», Россия, г. Санкт-Петербург, pharmagenreg@gmail.com

Рост злокачественных новообразований остается актуальной проблемой на протяжении многих десятилетий, что делает поиск новых эффективных и безопасных инструментов для лечения данного вида заболеваний одной из ведущих проблем системы здравоохранения.

Химиотерапия – один из основных методов лечения злокачественных новообразований, представляет собой терапию при помощи цитостатических препаратов, которые угнетают опухоль, снижая пролиферацию ее клеток (цитостатическое действие) и необратимо повреждая их (цитотоксическое действие).

Выбор цитостатических препаратов основывается на анализе характеристик злокачественного новообразования (локализации, морфологической формы, молекулярном профиле и др.), состояния пациента (возраст, сопутствующие заболевания, предшествующее лечение и др.), а также на совместимости эмболизата с лекарственным средством [1].

Цитотоксическое действие препаратов распространяется не только на опухолевые клетки, но и на здоровые ткани. Однако использование носителей для локальной доставки цитостатиков позволяет снизить воздействие препаратов на здоровые органы и устранить необходимость многократного введения, обеспечив постепенное высвобождение лекарственного вещества на протяжении длительного времени [2].

На сегодняшний день одним из наиболее перспективных направлений терапии злокачественных новообразований является химиоэмболизация микросферами. Данный метод сочетает в себе химиотерапию и эмболизацию, которая представляет собой целевое закупоривание артерий, вокруг опухоли, для прекращения ее питания через кровеносное русло. Одновременно с этим микросферы местно начинают высвобождать цитостатический препарат, угнетая новообразование.

Микросферы для проведения эмболотерапии в основном поставляются на отечественный рынок из других стран и имеют малое количество аналогов, вследствие чего для них характерна высокая стоимость. В связи с этим изучение и разработка препаратов для химиоэмболизации, являются перспективным направлением в области фармацевтических исследований.

Микросферы, зарегистрированные на территории России, в основном предназначены для доставки алкилирующих цитостатических препаратов и антибиотиков антрациклинового ряда, в частности доксорубицина гидрохлорида.

Доксорубицина гидрохлорид – антрациклиновый противоопухолевый антибиотик, используется для лечения широкого спектра типов рака. Является одним из широко назначаемых препаратов [3].

Доксорубицина гидрохлорид наиболее часто включается в эксплуатационную документацию по применению насыщаемых цитостатиками микросфер. Данное лекарственное вещество хорошо совместимо с полимерными материалами, эффективно сорбируется отрицательно заряженными полимерными эмболами и модифицировано высвобождается в месте окклюзии.

Контролируемое высвобождение цитостатического препарата является одной из основных задач производителей микросфер. На десорбцию лекарственного вещества из полимера может оказать влияние множество критериев: технология производства микросфер, лекарственная форма сорбируемого препарата, методика введения цитостатика в эмболизационный материал, растворители, используемые для насыщения микросфер и др. При этом знание динамики высвобождения препарата из микросфер помогает подобрать индивидуальную для конкретного пациента дозу цитостатика и спрогнозировать последующее лечение.

Насыщение микросфер препаратом, как правило, производится специалистами в лечебных учреждениях непосредственно перед применением. Такая подготовка многостадийна и занимает не менее 2 часов. С целью оптимизации времени и стандартизации предоперационной подготовки актуальным направлением в области технологии лекарственных препаратов является разработка готовой лекарственной формы, представляющая собой лиофилизированные микросферы, предварительно насыщенные доксорубицина гидрохлоридом.

### Литература

1. Федянин М.Ю., Ачкасов С.И., Болотина Л.В., Гладков О.А., Глебовская В.В., Гордеев С.С., Карачун А.М., Козлов Н.А., Любченко Л.Н., Малихова О.А., Мамедли З.З., Медведева Б.М., Обухова О.А., Петров А.С., Подлужный Д.В., Проценко С.А., Рыжков А.Д., Рыков И.В., Сидоров Д.В., Трякин А.А., Цуканов А.С., Шелыгин Ю.А. / Практические рекомендации по лекарственному лечению рака ободочной кишки и ректосигмоидного соединения // Злокачественные опухоли. 2020. Т. 10. № 3s2-1. С. 350-391.
2. Филатова Е.В., Яковлев С.Г., Бонарцев А.П., Махина Т.К., Мышкина В.Л., Бонарцева Г.А. / Пролонгированное высвобождение хлорамбуцила и этопозида из полимерных микросфер на основе поли-3-оксибутирата // Прикладная химия и микробиология. 2012. Т. 48. № 6. С. 662-667.
3. Chen C., Lu L., Yan S., Yi H., Yao H., Wu D., He G., Tao X., Deng X. / Autophagy and doxorubicin resistance in cancer // Anticancer Drugs. 2018. V. 29. №1. С. 1-9.

## РАЗРАБОТКА ЭТАПА ВЛАЖНОГО ГРАНУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ГАЗООБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ

*Блынская Е.В.<sup>1,2</sup>, Виноградов В.П.<sup>1</sup>, Тишков С.В.<sup>2</sup>,  
Суслина С.Н.<sup>1</sup>, Алексеев К.В.<sup>2</sup>*

1 – ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов, Россия, Москва, vladim.vinogradoff2013@gmail.com

В настоящее время предложены 3 основных подхода получения гранулятов для шипучих таблеток: совместная грануляция компонентов, отдельная грануляция, комбинированный способ [1]. Однако кислотные компоненты газообразующих смесей оказывают влияние на свойства матрицеобразующих агентов (МА), из-за чего возникает необходимость подбора полимеров, позволяющих проводить влажное гранулирование совместно с кислотой с использованием воды в качестве связующего агента [2].

Цель исследования: подбор МА для влажного гранулирования совместно с лимонной кислотой.

Материалы и методы:

Вспомогательные вещества (ВВ): лактоза, микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ) Microcel 101, лимонная кислота безводная (ЛК), магния стеарат.

Полимеры (МА): гидроксипропилметилцеллюлоза (ГПМЦ) марок Methocel K4 M, K15 M, K100 M, E50, K100 LV; натрий карбоксиметилцеллюлоза марок (Натрий КМЦ) Sekol 300, 2000, 10 000A; ксантановая камедь; гуаровая камедь; Kollidon SR; альгинат натрия (АН) марок VIVAPHARM PH 175, PH155, PH176, PH124; карбомер марок Carbopol 971P NF, 71G NF, 974P NF; полиэтиленоксид (ПЭО) 400 000.

Таблеточные смеси получали в соответствии с соотношениями, представленными в таблице 1. Предварительно просеянные порошки лактозы, полимера, МКЦ, ЛК смешивали в ступке, увлажняли водой очищенной. Полученную массу протирали через сито с диаметром отверстий 1 мм и высушивали при температуре 45 °С до остаточной влажности менее 3 %. Далее гранулят калибровали через сито с размером ячеек 1 мм, после чего опудривали магния стеаратом.

**Таблица 1. Модельные составы и назначение компонентов**

№	Компонент смеси	Содержание компонента в смеси, %	Функциональное назначение компонента смеси
1	Лактоза	13,8%	Наполнитель (ускоряет поступление влаги)
2	МКЦ	10%	Наполнитель (увеличивает прочность таблеток)
3	Полимер	60%	Матрицеобразователь
4	ЛК	15,2%	Компонент газообразующей смеси
5	Магния стеарат	1%	Опудриватель (смазывающее вещество)

Технологические характеристики таблеточных масс: степень сыпучести (вибрирующая воронка ERWEKA, Германия), угол естественного откоса (вибрирующая воронка ERWEKA, Германия), насыпная плотность (ERWEKA SVM 221, Германия), потеря в массе при высушивании (влагомер Sartorius MA35, Германия), определяли по стандартным методикам, описанным в государственной фармакопее XIV.

Результаты и их обсуждение: проведенные испытания показали невозможность использования в качестве МА таких ВВ как: ГПМЦ, Натрий КМЦ, ксантановая камедь, карбомеры, ПЭО, указанных выше марок, при совместном гранулировании с лимонной кислотой (компонентом газообразующей смеси) с использованием воды очищенной в качестве связывающего вещества. Полученные таблеточные массы, содержащие данные полимеры, обладали избыточной клейкостью, вязкостью и образовывали плотные комки, что не позволяло выполнить стадию протирания. В результате, пригодными для описанной методики влажного гранулирования с МА стали: гуаровая камедь, АН всех упомянутых марок и Kollidon SR. При прочих равных, наилучшие значения технологических характеристик таблеточных масс показал состав на основе Kollidon SR (таблица 2).

**Таблица 2.** Значения технологических характеристик таблеточной массы

МА таблеточной массы	Сыпучесть, г/с	Угол естественного откоса, град.	Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	
			до уплотнения	после уплотнения
Гуаровая камедь	4,7	19	0,23	0,34
Kollidon SR	7,1	8	0,42	0,48
АН PH 175	5,0	19	0,29	0,38
АН PH155	5,3	15	0,36	0,45
АН PH176	3,5	17	0,32	0,42
АН PH124	6,9	12	0,45	0,51

Применение Kollidon SR в качестве матрицеобразующего полимера для получения гранулятов, содержащих кислый компонент газообразующей смеси, позволяло заменить увлажнение таблеточной смеси органическими растворителями на увлажнение водой, снижая затраты на проведение технологического процесса с использованием метода влажного гранулирования и устраняя необходимость использовать специфическое оборудование и помещения соответствующего класса.

#### Литература

1. Шевченко А. М. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2006. № S23. С. 66.
2. N. B. Demina // Pharmaceutical Chemistry Journal. 2016. Т. 50. № 7. С. 475.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦЕОЛИТОВ ХОЛИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

*Бондарев А.В., Гамаюнова Т.С.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, e-mail: bondarev\_@bsu.edu.ru

Отравления широко распространены и наносит большой экономический ущерб. Основной причиной отравлений является попадание в организм экзо- и эндогенных токсических веществ. В мире (по данным ВОЗ, 2021) интоксикационным процессам подвержены более 1 млрд человек.

Детоксикация организма посредством энтеросорбции является наиболее простым, доступным и эффективным методом лечения энтеральных интоксикаций, вызванных отравлениями экзо- и эндогенными токсическими веществами [1].

Перспективным сорбентом являются цеолиты, сочетающие в себе свойства адсорбента и «молекулярного сита» за счет пористой структуры. Помимо энтеросорбционного направления, природные цеолиты являются источником макро- и микроэлементов, что обуславливает их применение в качестве биологически активных пищевых добавок [2].

Цель. Исследование сорбционных характеристик цеолитов Холинского месторождения.

Задачи исследования:

1. провести исследование сорбционных характеристик методом адсорбции азота цеолитов Холинского месторождения;
2. провести анализ сорбционной активности цеолитов Холинского месторождения.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве объектов исследования использовали цеолитное минеральное сырье Холинского месторождения. Подготовка образцов включила измельчение в лабораторной мельнице МЛ-1 («Лабтех», Россия) и просеивание для придания однородности через сито с диаметром пор 0,16 мкм. Исследование сорбционных характеристик проводили методом адсорбции азота при 77 °К на приборе ASAP-2400 (Micrometrics, США) согласно методике [3].

Результаты и обсуждение. Сорбционные характеристики цеолитного минерального сырья Холинского месторождения представлены в таблице 2 (P=0,95).

**Таблица 1.** Сорбционные характеристики цеолитного минерального сырья Холинского месторождения

Показатель	Характеристика
0,0677±0,0040	Суммарный объем пор по предельному насыщению N <sub>2</sub> , см <sup>3</sup> /г
0,0031±0,0030	Объем микропор, см <sup>3</sup> /г
29,1840±0,8000	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г
6,2139±0,6000	Поверхность микропор, м <sup>2</sup> /г
0,3617±0,0005	Средний радиус пор (по объему), мкм
0,0026±0,0005	Средний радиус пор (по поверхности), мкм
91,5158±0,0004	Эквивалентный радиус пор, Å
40,8704±0,8000	Пористость, %
0,0675±0,0040	Объем мезопор по N <sub>2</sub> , см <sup>3</sup> /г

Согласно представленным данным, исследуемые образцы имеют микропоры (объем 0,0031 см<sup>3</sup>/г), мезопоры (объем 0,0675 см<sup>3</sup>/г), удельную поверхность составила 29,1840 м<sup>2</sup>/г. Сорбционные характеристики свидетельствуют о высокой удельной поверхности сорбента и его полифункциональной сорбционной активности.

Заключение. Исследованы сорбционные характеристики цеолитов. Установлено, что исследуемые образцы цеолита имеют микропоры (объем 0,0031 см<sup>3</sup>/г), мезопоры (объем 0,0675 см<sup>3</sup>/г), удельную поверхность составила 29,1840 м<sup>2</sup>/г. Сорбционные характеристики, полученные методом низкотемпературной сорбции азота, свидетельствуют о высокой удельной поверхности сорбента и его полифункциональной сорбционной активности.

### Литература

1. ATC/DDD Index 2021: [Электронный ресурс] // Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology / WHO. – Oslo, 2021. – Режим доступа: <http://www.whocc.no>.
2. Bondarev A.V., Zhilyakova E.T., Demina N.B., Razmakhnin K. K. // Investigation of the physical and chemical characteristics of the zeolites of the kholinsky deposit. Drug development & registration. 2021; 10(4): 65-71.
3. Vyacheslav A. S., Pomerantseva E. A., Gudilin E. A. Methodological development. Measurement of surface area and porosity by capillary nitrogen condensation. Moscow State University. 2006. 60 p.

## CREATION OF A METHODOLOGY FOR THE SELECTION OF MINERAL SORBENT BASED ON THE ANALYSIS OF HIERARCHIES

*Bondarev A.V., Zhilyakova E.T., Avtina N.V., Bobrova S.E.*

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Belgorod State National Research University", Belgorod, Russia, e-mail: [bondarev\\_@bsu.edu.ru](mailto:bondarev_@bsu.edu.ru)

In the process of purification and enrichment of mineral raw materials, medical clays are obtained, which can be used as active pharmaceutical substances for the production of enterosorbents, as auxiliary substances, as well as an active component for vulnerosorption. Also, substances with sorption properties can be used to create drug delivery systems in which the main mechanism of binding, transport and isolation of a drug molecule is sorption.

Currently, one pharmaceutical substance based on medical clays is registered in Russia – "Smectite Dioctahedral". In addition to the smectite group, the mineral raw material base of Russia has effective sorption substances that meet pharmaceutical requirements [1].

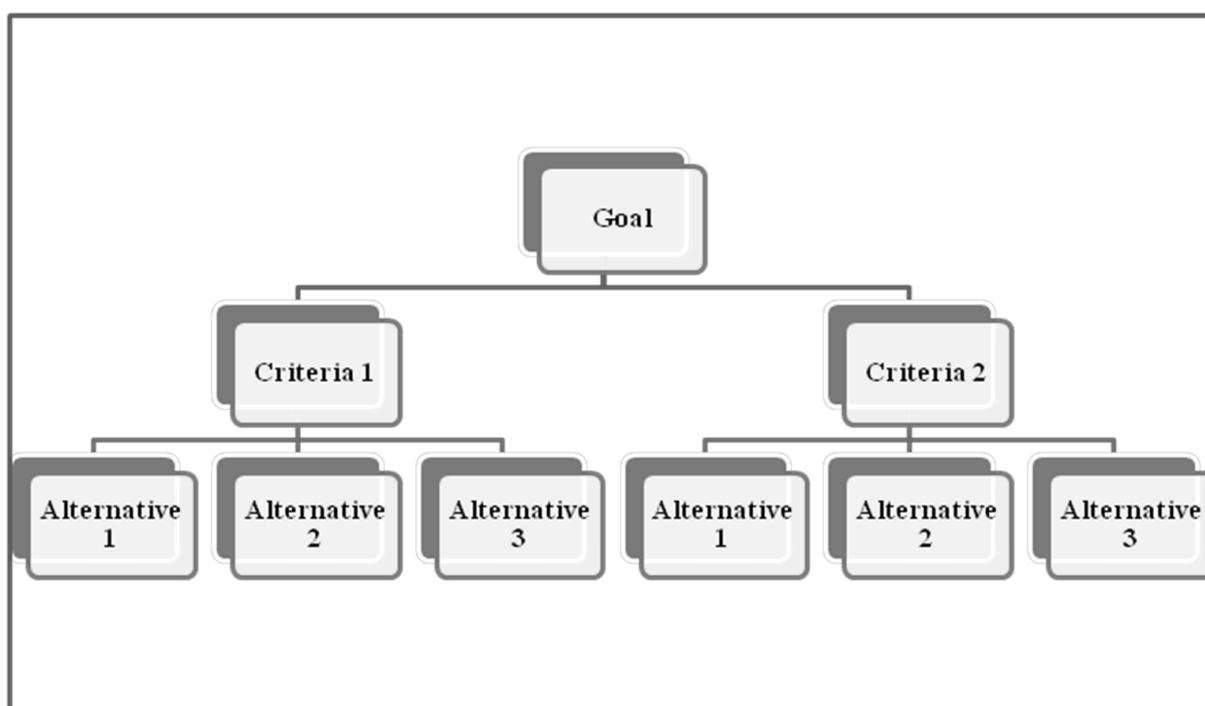
The creation of new effective medical sorbents is a rather difficult problem. A detailed consideration of this issue shows that the initial stage of the development of a new dosage form with sorption action is a preliminary analysis of its sorption characteristics, as well as the physico-chemical properties of the sorbent using theoretical approaches. One of these approaches is the hierarchy analysis method. This method has previously been used in pharmaceutical technology for the formation of formulations of dosage forms [2].

Goal. Development of a methodology for selecting a mineral sorbent based on the hierarchy analysis method.

Research objectives:

1. make a selection of criteria;
2. conduct a selection of alternatives.

Materials and methods. The method of hierarchy analysis consists in decomposing the problem into simpler components and further processing the sequence of expert judgments on paired comparisons. The method of hierarchy analysis serves to justify decision-making in conditions of certainty and multicriteria. The algorithm of the hierarchy analysis method includes the following steps: 1. forming a hierarchy of goals; 2. determining priorities; 3. calculating local priority vectors; 4. checking expert assessments for consistency (calculating the consistency index); 5. calculation of priorities of goals and activities for the hierarchy as a whole based on the synthesis of local priorities. The simplest complete hierarchy of the multicriteria selection problem is presented in Figure 1.



*Fig. 1. Hierarchy of the problem*

Results and discussion. It is established that the porous structure of sorbents provides selective extraction of molecules of the appropriate volume. Sorption activity increases with an increase in the specific surface area and a decrease in the pore size of the sorbent. The structuring of the choice problem in the form of a hierarchy is carried out. The goal is to determine the most acceptable type of medical clay with optimal sorption properties. Alternatives are six groups of medical clays: Palygorskite, Smectite, Kaolinite, Clinoptilolite, Clinoenstatin and Silica. Five hierarchical criteria are considered: specific surface area, porosity (pore size), the possibility of ion exchange on the clay surface, the size of the sorbent molecule, the charge of the sorbent molecule.

Conclusion. The hierarchy of the problem of choosing the most acceptable type of medical clay with optimal sorption properties is compiled. Six types of alternatives and five types of criteria are presented.

#### References

1. Bondarev A.V., Zhilyakova E.T., Demina N.B., Timoshenko E.Yu. Prospects for the use of medical clays // Drug development and registration. 2019. No. 8(4). pp. 27-31.
2. Zhilyakova E.T. Fundamentals of the methodology for the formation of formulations of dosage forms based on the method of analysis of hierarchies of Saati // Bulletin of New Medical Technologies. 2009. No. 3. pp. 79-81.

### ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ И СОРБЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МИНЕРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ЖЕЛЕЗА

*Бондарев А.В., Новикова Н.Б.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, e-mail: bondarev\_@bsu.edu.ru

Алиментарная анемия широко распространена и наносит большой экономический ущерб. Основной причиной алиментарной анемии является дефицит железа. По данным Всемирной организации здравоохранения малокровие или железodefицитная анемия встречается у 1,62 млрд жителей Земли. Латентный дефицит железа регистрируется у 3,6 млрд человек на планете. В среднем 2 из 10 человек в популяции имеют малокровие, но в некоторых странах доля граждан с железodefицитной анемией гораздо больше, в силу неблагоприятных социальных и экономических условий, национальных особенностей диеты. Кроме того, в некоторых социальных группах распространённость железodefицита и анемии выше [1].

Минеральные вещества с сорбционными свойствами возможно использовать для создания системы доставки железа в организм. Основным механизмом связывания, транспорта и выделения железа в таких системах является сорбционный механизм. Актуальным для технологии получения систем доставки лекарственных веществ является морфологический анализ минерального носителя, включающий в себя размер, форму и пространственную организацию структурных элементов, а также изучение его десорбционных свойств [2].

Цель. Исследование структурных и сорбционных характеристик минеральной системы доставки железа.

Задачи исследования:

3. провести электронную микроскопию и исследование структурных особенностей минерального сорбента;
4. исследовать десорбционные свойства минерального сорбента.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании использовали монтмориллонитовую глину (ТУ 9296-001-62646221-2012, Россия) с массовой долей  $Fe^{3+}$  5,53 % и обогащенную  $Fe^{2+}$ .

Методика обогащения: глину поместили в колбу объемом 500 мл, заливали водой в массовом соотношении глина к воде 1:10. Полученную суспензию перемешивали в течение двух часов при комнатной температуре, после одного часа перемешивания в суспензию добавили по каплям 0,1 М раствор  $\text{FeSO}_4$  (массовое соотношение глины к модифицирующему агенту 20:1). После окончания обработки глину промывали дистиллированной водой, фильтровали и высушивали при  $120^\circ\text{C}$  в сушильном шкафу в течение 2 часов.

Для исследования морфологии использовали растровую электронную микроскопию. Микроскоп FEI Quanta 600 с режимом низкого вакуума и детектором LFD, использует принцип развертки тонкого пучка электронов по поверхности образца.

Результаты и обсуждение. Для проведения анализа применили метрику в единицах измерения – микрометр, а также сегментирование элементов как подсистем, внутрь которых описание не проникает. Монтмориллонитовая глина на первом уровне организации состоит из равноосных частиц пластинчатой формы с неровной поверхностью, острыми краями, трещинами; средний размер частиц составил 2-5 мкм. Встречаются агрегаты с хлопьевидными очертаниями, складчатые образования. На втором уровне организации при увеличении в 4-8 тысяч раз пластинчатые частицы объединены в более крупные элементы. Имеются поры различных размеров, образованные соединением пластинчатых элементов между собой.

Для определения количества выделяемых ионов железа модифицированной глиной моделировали условия желудочно-кишечного тракта:  $\text{pH}=2$ ,  $t=37^\circ\text{C}$ , масса навески 1,0 г. С увеличением времени контакта образца глины с модельным раствором концентрация ионов  $\text{Fe}^{3+}$  увеличивается от 0 до 1,40 мг/л. Из 1,0 г железосодержащей глины в течение 3 часов высвобождается 1,37 мг  $\text{Fe}^{3+}$ .

Заключение. Проведена электронная микроскопия объекта с применением сегментирования элементов как подсистем, внутрь которых морфологическое описание не проникает. Изучена морфология объекта. Установлено, что исследуемое вещество является микроструктурным объектом. Определена пористость в образцах монтмориллонитовой глины. Сорбционное взаимодействие может происходить в порах и посредством ионнообмена. Отмечено выделение ионов железа в кислой среде желудочно-кишечного тракта, что говорит о возможности использования монтмориллонитовой глины в качестве минеральной системы доставки железа при анемиях.

### Литература

1. Стуклов Н.И., Митченкова А.А. / Анемия и дефицит железа. Глобальные проблемы и алгоритмы решений // Терапия. 2018. № 6. с. 147-156. <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2018.6.147-156>.
2. Bondarev A.V., Zhilyakova E.T., Demina N.B., Novikov V.Y. / Study of Morphology of Sorption Substances // Drug development & registration. 2019. № 8(2). с. 33-37.

# МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОЛИТА

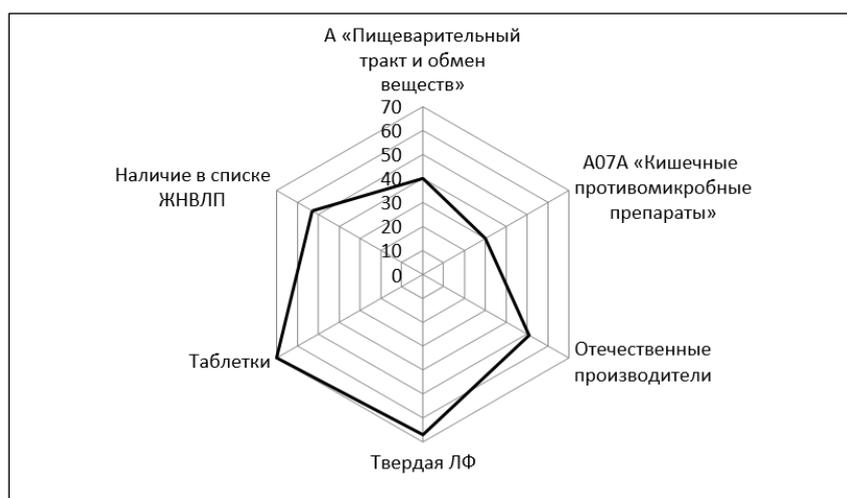
*Бондарь Ю.А.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, e-mail: 1015artek1015@mail.ru

Колит представляет собой одну из наиболее серьезных и нерешенных проблем в современной гастроэнтерологии. Хотя по уровню заболеваемости колит уступает другим гастроэнтерологическим заболеваниям, но по тяжести течения, частоте осложнений и летальности во всем мире занимает одно из ведущих мест в структуре болезней желудочно-кишечного тракта [1,2].

В целом распространенность колита в мире – 50-230 случаев на 100 тыс. населения. Эпидемиология колита в целом по России неизвестна. Ежегодный прирост больных колитом в мире – 5-20 случаев на 100 тыс. населения. Смертность от воспалительных заболеваний кишечника, в том числе от колита, составляет в мире 6 случаев на 1 млн населения, в России – 17 случаев на 1 млн населения [3]. Таким образом можно сделать вывод о том, что анализ фармацевтического рынка лекарственных препаратов для лечения колита является достаточно актуальной темой [4].

Анализ ассортимента современных средств, использующихся для терапии колитов проводился на основании данных РЛС, справочника Видаля и государственного реестра ЛС [5]. В результате систематизации полученных данных составлен макроконтур рынка лекарственных средств для лечения колита (Рисунок 1).



**Рис. 1.** Ассортиментный макроконтур Российского рынка лекарственных препаратов для лечения колита, %

Макроконтур препаратов представлен преимущественно препаратами группы А «Пищеварительный тракт и обмен веществ» – 40%, подгруппой А07А «Кишечные противомикробные препараты» – 30%, отечественного производства – 51%, преимущественно в твердой ЛФ – 67%, в виде таблеток

70%, входящими в перечень ЖНВЛП – 53%. Степень обновления составляет 23,08%.

### Литература

1. Ватутин, Н.Т., Шевелек, А.Н., Карапыш, В.А., Василенко, И.В. Неспецифический язвенный колит. // Архив внутренней медицины №4. – 2015. – С. 4-11.
2. Пахомовская, Н. Л. Диагностика и этапы оказания помощи детям при младенческих кишечных коликах / Н. Л. Пахомовская, А. С Потапов, Г. В. Волюнец // Педиатрия. Приложение к журналу Consilium Medicum. – 2016. – №1. – С. 11-13.
3. Циммерман, Я. С. Язвенный колит и болезнь Крона: современные представления часть 1. Дефиниция, терминология, распространенность, этиология и патогенез, клиника, осложнения, классификация / Я. С. Циммерман, И. Я. Циммерман, Ю. И. Третьякова // Клиническая медицина. – 2013. – №11. – С. 149- 152.
4. Государственный реестр лекарственных препаратов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.grls.rosminzdrav.ru/>.
5. Справочник Видаль «Лекарственные препараты России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vidal.ru/>.

## МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОНКОГИНЕКОЛОГИИ

*Борzych Е.А., Спичак И.В.*

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

На сегодняшний день онкогинекологические заболевания являются медико- социальной проблемой. Так, рак молочной железы (21,7%) является ведущей онкологической патологией у женского населения, далее следуют злокачественные новообразования кожи (кроме меланомы) (12,5%), тела матки (8,0%), ободочной кишки (7,4%), шейки матки (5,2%), лимфатической кроветворной ткани (4,7%), прямой кишки, ректосигмоидного соединения, ануса (4,6%), желудка (4,4%), яичника (4,4%), трахеи, бронхов, легкого (4,0%).

В структуре смертности среди женского населения удельный вес имеют злокачественные новообразования молочной железы (15,9%), далее следуют новообразования ободочной кишки, желудка, поджелудочной железы, трахеи, бронхов, легкого, лимфатической и кроветворной ткани, прямой кишки, яичника (5,6%), тела (4,9%) и шейки матки (4,6%).

Таким образом, наибольший удельный вес в структуре онкологической заболеваемости женщин имеют злокачественные новообразования органов репродуктивной системы (39,9%), при этом опухоли половых органов составляют 18,2% всех злокачественных новообразований у женщин [1].

Тот факт, что фармакотерапия при злокачественных образованиях является неоспоримой частью процесса лечения, актуальным является изучение современного фармацевтического рынка лекарственных препаратов (ЛП) для лечения онкогинекологических заболеваний.

Цель исследования: маркетинговый анализ противоопухолевых ЛП, применяемых для лечения злокачественных новообразований женской половой сферы.

Материалы исследования: справочники информации о ЛП: Видаль «Лекарственные препараты в России»; «Регистр лекарственных средств в России»; «Реестр лекарственных средств России».

Методы исследования: контент-анализ, структурный, графический, сегментационный анализы.

С помощью контент-анализа определено, что для лечения онкогинекологических заболеваний применяют 27 международных непатентованных наименования и 176 торговых наименований противоопухолевых лекарственных средств. При составлении макроконтура фармацевтического рынка противоопухолевых ЛП, определено, что он преимущественно представлен ЛП растительного происхождения (29,6%), импортного производства (36,2%), в жидкой лекарственной форме (61,3%), среди которой преобладают концентраты для приготовления раствора для инфузий (40,1%) со средним индексом обновления 20,4%.

Проведенный маркетинговый анализ противоопухолевых ЛП, применяемых для лечения онкогинекологических заболеваний показал, что существует необходимость в расширении российского рынка ЛП для лечения данной группы заболеваний.

#### **Литература**

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2020 году (заболеваемость и смертность). – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2021 – 252 с.

### **АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ГАСТРИТОМ ДЕТЕЙ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ**

***Буцькина Ю.О., Спичак И.В.***

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

У детей подросткового возраста (15-17 лет) показатель общей заболеваемости гастритом в 2020 году снизился на 4.3% и составил 243 296.3 на 100 000 соответствующего населения (2019 г. – 254 191.5), РФ – 222 401.6. Рост отмечен по различным классам, болезни органов пищеварения возросли на 12.4 % [1].

Патологии органов пищеварения являются одними из самых распространенных заболеваний среди населения в возрасте от 0 до 17 лет. Гастрит – это заболевание, сопровождающееся воспалением слизистой оболочки желудка (СОЖ) [3].

Согласно статистике МИАЦ в Российской Федерации частота заболеваний органов пищеварения за последние годы у детей в возрасте от 0 до 14 лет снизилась с 6455,6 до 5966,7. Количество случаев заболевания органов пищеварения у подростков в возрасте от 15 до 17 лет увеличилось с

6289,9 до 6353,1 на 100 000 детского населения. Самыми часто встречающимися патологиями органов пищеварения среди детей являются гастриты и дуодениты [2].

Случаи гастритов и дуоденитов у детей в возрасте от 0 до 14 лет, с диагнозом установленном впервые в жизни, снизились и составили 2 % от общего числа. В то время как у детей подросткового возраста от 15 до 17 лет – увеличились более чем на 6 %.

В Белгородской области за период с 2018 по 2019 гг., у детей в возрасте от 15 до 17 лет, страдающих гастритом и дуоденитом, количество случаев увеличилось на 728,1 случай, что составило 39,5 % на 100 000 населения. За тот же период времени заболеваемость этими же патологиями у детей в возрасте от 0 до 14 лет снизилась и составила 4 %.

В настоящее время доказано, что такие заболевания как острый гастрит, дуоденит, синдром раздраженного кишечника и т. д. при отсутствии должного лечения могут привести к хроническому течению заболевания, осложнениям и инвалидизации [2].

Пиком заболеваемости является возраст с 7 до 17 лет. Острый гастрит может иметь различную степень тяжести и выраженности симптомов, в зависимости от повреждения СОЖ. Если воспаление поверхностное, то при должном и своевременном лечении опасности здоровью ребенка не несет [2].

Опираясь на статистические данные по заболеваемости данной патологией, актуальным является дальнейшее проведение исследований по оптимизации фармацевтической помощи подросткам с ГЭЗ с учетом подходов системного управления, принципов рационального фармацевтического менеджмента и фармакоэкономики.

#### Литература

1. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/home>
2. Основные показатели деятельности медицинских организаций и состояния здоровья населения Белгородской области за 2019 год. [Электронный ресурс] // Сборник. – Режим доступа: [https://www.miac.belzdrav.ru/upload/0\\_miac/statisticheskie-dokumenty/sbornik\\_2019\\_v.02.pdf](https://www.miac.belzdrav.ru/upload/0_miac/statisticheskie-dokumenty/sbornik_2019_v.02.pdf)
3. Симаненков, В. И. Хронический гастрит: инструкции по применению лекарственных препаратов [Текст] / В. И. Симаненков, С. С. Вялов // Терапевтический архив. – 2017. – № 8. – С. 129-133.

### STUDY OF THE TOXICITY CALENDULA TINCTURES WITH DIFFERENT ETHANOL CONTENT

*Borovkova M.V., Babenko A.N., Kuzina O.S.*

Federal state budgetary scientific institution "All-Russian research institute of medicinal and aromatic plants", Russia, Moscow, borovkova\_65@mail.ru

**Introduction.** Calendula tincture is used in medical practice to treat inflammation of the mouth cavity, gums, sore throat, externally – with minor wounds, cuts, bruises,

burns, furunculosis. The presence of high concentrations of ethyl alcohol in the tincture limits its use in medicine. To reduce the negative effects of ethyl alcohol contained in the tincture, to increase the patient population, reduce the cost of the manufacturer of the extractant and increase the priority of the tincture over other dosage forms, it is necessary to obtain calendula tincture with a lower content of ethanol. In CJSC "ECOLab", Russia, carried out work on the optimization of technology for obtaining the drug "Calendula tincture" with a reduced content of ethanol in the finished product without changing the therapeutic effect and while maintaining the dominant complex of biologically active substances in this drug [1, 2].

The aim of this work was a comparative study of toxicity of calendula tincture samples with different content of ethyl alcohol under the conditions of an "acute" experiment for registration as a new drug.

**Materials and methods.** The objects of this study were samples of calendula tincture, produced by CJSC "ECOLab" (Russia): an experimental sample ethanol content (35%) and pharmacopoeial sample ethanol content (70%) (Table 1).

*Table 1. Quality indicators of calendula tincture samples*

Name indicators	RD requirements	Pharmacopoeial sample	Experimental sample
Dry residue, %	At least 2,10	2,18	3,51
Alcohol content, %	At least 65,0	67,6	35,0
Quantification of flavonoid total converted to rutin, %	At least 0,050	0,090	0,0912
Conformity with PN00187/01-040310, Rev. 1-3, State Pharmacopoeia XIII		Corresponds to	Conforms, except at point 4, alcohol content

Toxicological studies were performed on 20 mature male *BALB/c* mice weighing 18-22 g obtained from the FSBSI VILAR nursery. The experiments were performed in compliance with the requirements of the European Convention for the protection of vertebrate animals used for experimental or other scientific purposes (Strasbourg, 1986). The bioethical committee of the institute approved the studies. The tinctures were preliminarily de-alcoholised on a vacuum rotary evaporator; the obtained volume was brought to the original volume by water. The working solutions of the preparations did not contain ethanol. Under the conditions of "acute" experiment with single and double intragastric introduction of the studied tincture samples the volumes corresponding to physiologically allowable for introduction into stomach of mice were used, correspondingly 0,5 ml (once) and 1,0 ml (twice with 30 min interval) per 20 g of mouse body weight.

**Results and discussion.** Both samples of calendula tincture did not differ in the pattern of "acute" intoxication when administered into the stomach of laboratory animals (male mice) in physiologically acceptable volumes. At single and double administration of calendula tincture of pharmacopoeial sample into stomach of mice in the volume of 0,5 and 1,0 ml per 20 g of body weight (dose 545 mg/kg and 1090 mg/kg in dry residue) and experimental sample (dose 878 mg/kg and 1755 mg/kg in

dry residue) the animals showed rapid breathing, hypodynamia. After 4 to 5 hours, the animals became active again. During 14 days no death of mice was observed. The average lethal doses were over 1090 mg/kg for the pharmacopoeial sample and 1755 mg/kg for the experimental sample. Both tested samples of calendula tincture, produced by CJSC "ECOLab", Russia, are classified as low-toxic substances – class IV toxicity according to the modified OECD 420 classification. Analyzing the results of comparative study of "acute" toxicity of pharmacopoeial and experimental samples of calendula tincture, it can be noted that reduction of ethanol content leads to some (1,6 times) increase in the quantitative content of dry residue and, consequently, increases in administered dose, but does not significantly change the picture of acute intoxication and toxicity parameters of calendula tincture of the experimental sample, produced by CJSC "ECOLab", Russia.

The results served as a basis for registration of calendula tincture with a lower content of ethyl alcohol as a new drug.

#### References

1. Rogozhnikova E. P., Mardany S.G., Mizina P.G. // Drug Development and Registration. 2017. № 4 (21). p. 72-76.
2. Rogozhnikova E.P., Mizina P.G., Mardany S.G. // Scientific discussion (Praha, Czech Republic). 2019. V. 1. № 32. p. 3-7.

### **ОБРАЩЕННО-ФАЗОВАЯ ВЭЖХ КАРОТИНОИДОВ: РАЗДЕЛЕНИЕ ЦИС-ТРАНС ИЗОМЕРОВ**

*Буржинская Т.Г., Дейнека В.И.*

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

Каротиноиды являются важнейшими терпеноидами (тетратерпенами), входящими в светособирающие комплексы фотосинтезирующих растений. Но кроме этой важнейшей для всего живого функции  $\beta$ -каротин и некоторые другие каротины обладают провитаминой А активностью или обеспечивают защиту "macula lutea" глаз от избыточного УФ-света, а в целом каротиноиды важны как природные красители и жирорастворимые антиоксиданты. При этом в ряде случаев биологическая активность (и биодоступность) каротиноидов зависит от их пространственного строения. По этой причине методы определения каротиноидов, позволяющие разделять и определять *цис-транс*-изомеры имеют большое значение.

Важнейшим методом разделения сложных смесей каротиноидов является обращенно-фазовая хроматография. Но метод принципиально может использовать обращенные фазы (химически модифицированные алкилсиланами силикагели) двух типов – «мономерные», получаемые силилированием силикагелей силанами с одной гидролизуемой группой, и «полимерные», при синтезе которых используются силаны с тремя гидролизуемыми группами. Именно последний тип обращенных фаз по литературным данным обладает повышенной чувствительностью к форме сорбатов. Но к настоящему времени в

мировой литературе нет четкого понимания причин различия в селективности разделения каротиноидов на этих двух типах стационарных фаз, поэтому некоторые свойства оцениваются не совсем корректно.

Нами предложены и подтверждены экспериментальными данными механизмы удерживания каротиноидов:

- на «мономерных» обращенных фазах, включающих *абсорбцию* (т.е. распределение) аналитов между подвижной и стационарной фазах, особенности которых связаны с геометрией привитого слоя;
- на «полимерных» фазах, включающих *адсорбцию* на структурированной поверхности конъюгированных алкильных радикалов – с линейными бороздками на фрагментах парафино-подобных «островков» привитых радикалов.

## **АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2-ГО ТИПА НА РЕГИОНАЛЬНОМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ**

*Вареных Г.В.<sup>1</sup>, Никитин Р.О.<sup>1</sup>, Жирова И.В.<sup>1</sup>, Вареных Д.А.<sup>2</sup>*

1 – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» НИУ «БелГУ».

2 – Областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа».

Сахарный диабет (СД) относится к категории социально значимых неинфекционных заболеваний с эпидемическими темпами роста распространенности. По последним данным Международной федерации диабета (International Diabetes Federation, IDF), количество пациентов с СД в мире достигло 463 млн, что опередило ранее прогнозируемые темпы прироста на 10–12 лет, а к 2045 г. ожидается увеличение на 51,00%, до 700 млн человек [1]. В Российской Федерации (РФ), как и во многих странах мира, продолжается рост распространенности СД – с 2000 г. численность пациентов с СД увеличилась более чем в 2 раза [2]. Согласно данным Государственного реестра больных сахарным диабетом на 1 января 2021 г. в России зарегистрировано более 5 млн больных или чуть более 3,00% населения РФ. В Белгородской области на 01.01.2021 года показатель распространенности сахарным диабетом второго типа на 100 000 населения составил 3124,9, или 48409 человек во всех возрастных группах. Учитывая динамику распространенности сахарного диабета, его медицинские осложнения, смертность диктуют необходимость проведения анализа структуры ассортимента сахароснижающих лекарственных средств для оптимизации медицинской и фармацевтической помощи диабетическим больным.

Цель исследования – анализ ассортимента лекарственных препаратов для лечения сахарного диабета 2-го типа на региональном фармацевтическом рынке (на примере Белгородской области).

Для реализации поставленной цели сформированы задачи и разработан дизайн исследования. В основу задач положено: изучение заболеваемости населения сахарным диабетом 2-го типа, а также его распространенности по Российской Федерации и Белгородской области; разработка концепции исследования, формирование структуры ассортимента лекарственных препаратов для лечения сахарного диабета 2-го типа на региональном фармацевтическом рынке, проведение сегментации регионального фармацевтического рынка по показателям ассортимента, разработка мезоконтура регионального фармацевтического рынка лекарственных препаратов для лечения сахарного диабета 2-го типа.

К объектам исследования относятся: источники информационно-справочной литературы, источники в сети Internet-научные статьи и диссертации, Аналит-программа.

Методы исследования: контент-анализ, сравнения, группировки, ранжирования, графический, структурный.

Разработанная концепция исследования состоит из следующих этапов: анализ информационно-справочной и научной литературы о проблемах заболеваемости населения сахарным диабетом 2-го типа, формирование информационной базы о структуре ассортимента противодиабетических лекарственных препаратах на региональном фармацевтическом рынке и интерпретация результатов исследования.

Итоговый результат исследования показал, что ассортимент лекарственных препаратов для лечения сахарного диабета 2-го типа на фармацевтическом рынке Белгородской области сформирован двумя группами по АТХ-классификации: группа А – «Пищеварительный тракт» и группа Н «Гормоны для системного применения (исключая половые гормоны и инсулины)». Выявлено, что группа А – «Пищеварительный тракт», включающая 13 подгрупп занимает лидирующую позицию в структуре ассортимента и составляет 92,86% случаев от общего ассортимента. В ходе внутригруппового анализа установлено, что подгруппа А10ВА – «Бигуаниды» занимает первое место в общем ассортименте лекарственных препаратов и составляет 20,10% случаев. По производственному признаку региональный рынок представлен отечественными препаратами, доля которых составляет 64,60%. По составу ассортимента лекарственных препаратов для лечения сахарного диабета 2-го типа преобладают монокомпонентные лекарственные препараты – 85,80% в твердой лекарственной форме – 82,10% в виде таблеток, покрытых оболочкой в 50,20% случаев. Степень обновления за последние 5 лет составила 80,70%, что позволяет потребителям этого сегмента рынка подбирать лекарственную терапию индивидуально для каждого пациента.

#### **Литература**

1. Дедов И.И., Шестакова М.В., Галстян Г.Р. Распространенность сахарного диабета 2 типа у взрослого населения России (исследование NATION) // Сахарный диабет. – 2016. – Т. 19. – No2. –С. 104-112.

2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: клинико-статистический анализ по данным Федерального регистра сахарного диабета // Сахарный диабет. – 2017. – Т. 20. – No1. – С. 13-41.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМОРФНОЙ ФОРМЫ N-БУТИЛ-1,5-ДИДЕЗОКСИ-1,5-ИМИНО-D-ГЛЮЦИТА В ГОТОВОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЕ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ**

*Воронов А.В.<sup>1</sup>, Гапоян Л.М.<sup>1</sup>, Чертков К.Д.<sup>1</sup>, Андреева С.В.<sup>1</sup>, Царева О.А.<sup>1</sup>,  
Цыпин В.Г.<sup>1</sup>, Егоров С.А.<sup>1</sup>, Веретенников Е.А.<sup>1</sup>*

1 – Общество с ограниченной ответственностью «29 февраля», Россия, Санкт-Петербург

В настоящее время в процессе производства готовой лекарственной формы в виде таблетки используются три основных приема: прямое прессование веществ, прессование через сухое гранулирование и через влажное гранулирование. Выбор оптимальной технологической схемы во многом зависит от физико-химических и технологических свойств активных фармацевтических субстанций, их количества в составе таблетки, устойчивости к воздействию внешних факторов и т.д. [1].

Одним из явлений, которое значительно затрудняет производство готовых лекарственных форм, является электризуемость таблет-масс за счет образования статического электричества. Существует ряд технологических приемов, которые позволяют убрать или снизить негативное явление электризуемости, однако все они приводят к прямому удорожанию процесса.

Кристаллические порошки N-бутил-1,5-дидезокси-1,5-имино-D-глюцита обладают значительным отрицательным свойством накапливать статическое электричество. Вследствие этого, при производстве фармацевтической композиции, включающей кристаллическую форму N-бутил-1,5-дидезокси-1,5-имино-D-глюцита, наблюдаются достаточно большие технологические потери.

Оказалось, что использование аморфной формы N-бутил-1,5-дидезокси-1,5-имино-D-глюцита в фармацевтической композиции не приводит к избыточной электризуемости масс и позволяет использовать обычное технологическое оборудование без специальных устройств снятия статического электричества. Такое отличие в свойствах кристаллической и аморфной формы может быть обусловлено перегруппировкой в аморфном состоянии электронных оболочек вещества. В аморфном состоянии атомы и электроны расположены неупорядоченно, вследствие чего нарушается их равномерное распределение внутри вещества. Изменяется диффузия носителей заряда, причиной которой является неравномерное распределение носителей заряда внутри аморфного тела.

Для проверки электризуемости аморфного и кристаллического N-бутил-1,5-дидезокси-1,5-имино-D-глюцита были проведены эксперименты по косвенному измерению электростатического заряда в замкнутой контактной системе. опыты показали, что электризуемость аморфной формы более, чем в два раза меньше относительно кристаллической.

Для подтверждения того, что аморфная форма N-бутил-1,5-дидезокси-1,5-имино-D-глюцита может быть использована в готовой лекарственной форме, были проведены исследования биоэквивалентности препарата, изготовленного из фармацевтической композиции, содержащей в качестве действующего вещества аморфную форму N-бутил-1,5-дидезокси-1,5-имино-D-глюцита, и препарата Завеска® (препарат сравнения), капсулы, 100 мг (Актелион Фармасьютикалз Лтд., Швейцария). Результаты анализа биоэквивалентности препаратов представлены в таблице 1:

**Таблица 1. Результаты анализа биоэквивалентности препаратов**

Показатель	90% доверительные интервалы	Допустимые значения
AUC <sub>0-t</sub>	96,12% – 110,58%	80% – 125%
C <sub>max</sub>	91,79% – 101,13%	80% – 125%
C <sub>max</sub> /AUC <sub>0-t</sub>	87,54% – 99,77%	80% – 125%

*\*Эксперименты и обработка результатов были осуществлены ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Научно-исследовательским институтом Фармакологии живых систем.*

На основании полученных данных, сравниваемые препараты являются биоэквивалентными.

#### Литература

1. Чуешов В.И. [и др.]. Промышленная технология лекарств: [Учебник. В 2-х т. Том 2 / В.И. Чуешов, М.Ю. Чернов, Л.М. Хохлова и др.]; под ред. В.И. Чуешова. – Х.: МТК-Книга; Издательство НФАУ, 2002. – 716 с.

### ПОДБОР СИСТЕМЫ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЛОХО РАСТВОРИМЫХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЙ

*Гаврилов Д.И.<sup>1</sup>, Межунова Д.А.<sup>2</sup>, Самойленко Н.А.<sup>3</sup>,  
Тишков С.В.<sup>1</sup>, Блынская Е.В.<sup>1,2</sup>, Алексеев К.В.<sup>1</sup>*

1 – ФГБНУ НИИ Фармакологии имени В. В. Закусова, Российская Федерация, г. Москва, zakusovpharm@mail.ru

2 – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», Российская Федерация, г. Москва, information@rudn.ru

3 – МИРЭА – Российский технологический университет, Российская Федерация, г. Москва, rector@mirea.ru

Приблизительно 40% новых химических соединений имеют плохую растворимость в воде, и, следовательно, низкую биодоступность. Существуют различные подходы для решения данной проблемы: уменьшение размера частиц, образование солей, контролирование pH, солюбилизация с помощью поверхностно-активных веществ (ПАВ), комплексообразование с циклодекстринами (ЦД), композиция на липидной основе, а также наночастицы. К наиболее перспективным направлениям повышения фармацевтической растворимости относится само(микро)эмульгирующаяся система доставки лекарств (С(М)ЭСД) [1,2].

Целью исследования является подбор системы растворителей для плохо растворимых в воде активных фармацевтических субстанций (АФС) и определение области самоэмульгирования при различных соотношениях компонентов в смеси.

Материалы и методы:

Вспомогательные вещества:

Длино- или средне- цепочечные (моно-, ди- или три-) глицериды: Kollisolv MCT-70, Labrafac Lipophile w1, Transcutol HP, Labrafac PG;

Масла: Maisine 35-1, этилолеат, Peseol;

Гидрофильные или липофильные ПАВ: Capryol 90, Labrosol, Tween 20, Tween 80, ПЭГ 300, ПЭГ 400, ПЭГ 600, Kolliphor RH 40.

На основании растворяющей способности по отношению к АФС и взаимном смешиваемости между отобранными ВВ, фазовое разделение оценивают при помощи построения (псевдо)троичных фазовых диаграмм (ПФД). Масляную фазу и ПАВ смешивают в соотношениях от 1:9 до 9:1 по массе, и полученные смеси по каплям разбавляют водой при постоянном перемешивании. После каждого этапа разбавления (добавления 5% воды) образцы оценивают визуально и классифицируют как: фазовое разделение, жидкие кристаллы, эмульсия, микроэмульсия [2,3].

Построение (псевдо)троичных фазовых диаграмм проводится при помощи программы Triplot 4.1.2.

Результаты.

Определено, что оптимальной масляной фазой является этилолеат, в качестве ПАВ выбран Tween 80. Для данной смеси приведена троичная фазовая диаграмма (рис. 1). Зона эмульсии выделена серым цветом.

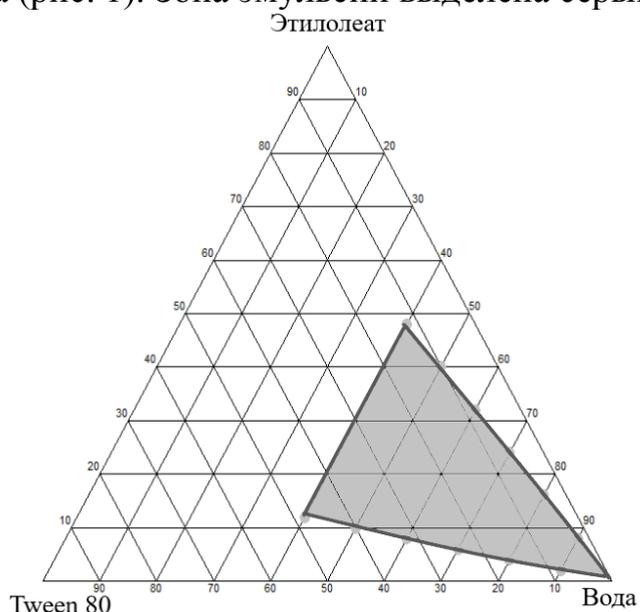


Рис.1. (Псевдо)троичная фазовая диаграмма

На основании построенной (псевдо)троичной фазовой диаграммы, визуальной оценке полученных эмульсий в процессе титрования водой, и расчета наибольшей загрузки АФС в лекарственную форму, определено оптимальное соотношение этилолеат: Tween 80 (7:3).

## Литература

1. Алексеев, К.В. Технология повышения биологической и фармацевтической доступности лекарственных веществ / К.В. Алексеев, Н.В. Тихонова, Е.В. Блынская, Е.Ю. Карбушева, К.Г. Турчинская, А.С. Михеева, В.К. Алексеев, Н.А. Уваров // Вестник новых медицинских технологий, 2012.-Т.ХІХ, №4 – С.43-47.
2. Алексеев, К.В. Технология самоэмульгирующихся систем доставки и повышение биодоступности лекарственных веществ при пероральном применении / К.В. Алексеев, К.Г. Турчинская, Е.В. Блынская, Н.В. Тихонова, А.И. Марахова // Фармация, 2013. – №7. – С. 52-55.
3. Алексеев К.В. Технология самоэмульгирующихся систем доставки лекарственных веществ / К.В. Алексеев, К.Г. Турчинская, Е.В. Блынская, Н.В. Тихонова // Вестник новых медицинских технологий, 2014. – Т.21, №1. – С. 128-133.

## ЕЖЕНЕДЕЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЖУРНАЛ «ДРОГИСТ»

*Гузев К.С.*

Акционерное общество Фармацевтическое научно-производственное предприятие «Ретиноиды», Россия, Московская обл., Балашиха, guzev3@yandex.ru

К середине 90-х годов XIX в. отечественные фармацевты имели два основополагающих специализированных научных журнала: «Фармацевтический вестник» и «Фармацевтический журнал». Осуществлялись попытки по изданию и других журналов, но они не имели успеха, который позволил бы им длительное время существовать на рынке корпоративного печатного слова. Описанию одной такой попытки и посвящена эта работа.

К концу XIX в. в фармацевтическом сообществе сформировались несколько групп специалистов, которые разделялись по той роли, которую они играли в работе отрасли. Большая их часть имела свои специализированные печатные органы. Однако нарождающаяся ассоциация дрогистов такого органа не имела.

Дрогисты – группа специалистов, участвующих в формировании здоровья гражданского общества, но, как правило, не имеющая достаточного авторитета у владельцев аптек, провизоров и фармацевтов. Дрогисты – владельцы москательных лавок, аптечных магазинов и складов медицинских товаров. К концу XIX в. корпорация дрогистов сформировалась окончательно, что позволило ей приступить к выпуску собственного журнала, на страницах которого стало бы возможным обсуждать корпоративные проблемы.

В январе 1894 года в Санкт-Петербурге вышел первый пробный, номер еженедельного научно-промышленного журнала «ДРОГИСТЪ». Его редакция располагалась в Измайловском переулке в доме № 7, а его издателем был А. Сергеев. К сожалению, в журнале нет указаний на состав редакционной коллегии, но исходя из перечня авторов, печатающихся в этом журнале, можно быть уверенным только в имени главного редактора – магистра фармации Р. Пальма. Научные публикации кроме главного редактора готовил магистр

фармации И.Ф. Биль. За торгово-промышленный отдел отвечал Блюменфельд, за отдел «Фармацевтическая техника» – автор с инициалами М.С., некоторые материалы формировал автор с инициалами И.С.–ий (предположительно Ив. Святский, печатающий ещё и фельетоны). Часто авторы статей и фельетонов не раскрывали своих фамилий. Среди авторов чаще других встречались псевдонимы «Реторта», «Перекошенный куб», «Ех-фармацевт», «Mel Rosarum».

На первых порах редакции удалось с большим трудом приобрести адреса лишь 150 дрогистов из большого их числа, существующих на самом деле. Кроме того, сотрудники редакции надеялись, что кроме дрогистов, этим изданием могут заинтересоваться и фабриканты, и заводчики, и больничные фармацевты, а также техники, производящие средства ухода за больными и инструменты.

Планировалось, что журнал будет состоять из следующих разделов: Распоряжения правительства, касающиеся дрогистов и аптекарей, Научные статьи чисто практического свойства, Химико-фармацевтический раздел, Фармацевтический рынок в России и за границей, Хроника, внутренние и внешние известия, Фармацевтическая техника, Корреспонденция, Вопросы и ответы, Фельетон, Рефераты, библиография, критика, Объявления и реклама.

Таким образом, журнал был призван сплотить сообщество дрогистов, упорядочить их взаимодействие как внутри корпорации, так и с другими слоями фармацевтического сообщества, повысить образовательный уровень дрогистов путём публикации необходимой информации о формировании фармацевтического рынка в России и за границей, о появлении новых лекарственных препаратах, фармацевтических, косметических и гигиенических продуктах и других товаров. Особое внимание в журнале обращалось на качество закупаемых фармацевтических средств и методы открытия их фальсификации.

На протяжении полутора лет из номера в номер печатались материалы, которые, по мнению редакции, представляли особый интерес для дрогистов. Среди них были: материалы о распознавании доброкачественности важнейших продуктов дрогистской торговли, рекомендации по проведению анализов на качественное и количественное открытие фармацевтических продуктов, описания фармацевтических средств, появившихся в последнее десятилетие. Обзорные материалы содержали отчёты по химической промышленности, торговле москательными товарами, а также выдержки из отчётов работы отечественных зарубежных компаний. Как мы видим, редакционная коллегия журнала держала своё слово, и выполняла взятые на себя обязательства как по содержанию журнала, так и по уровню публикуемого материала, что, вне всякого сомнения, влияло на общий интеллектуальный уровень его читателей.

Однако выпуск журнала через год столкнулся с трудностями. В середине 1894 г. Р. Пальма заболел, и труд по редактированию и выпуску журнала взял на себя его издатель – А. Сергеев. В течение первого года эта замена не очень отражалась на содержании журнала. Его номера регулярно выходили и распространялись среди подписчиков. Однако в начале 1895 г. в журнале стало

появляться много рекламных объявлений (вероятно, таким способом издатель хотел компенсировать некоторые финансовые потери, связанные со снижением интереса к новому изданию). Эти изменения не могли не сказаться на качестве публикуемых материалов. В итоге журнал стал терять своих подписчиков и июне 1895 г. вышел в свет последний его номер.

## **ИЗУЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕПАРАТОВ ОТ КУРЕНИЯ В АПТЕКЕ Г. БЕЛГОРОДА**

*Дереглазова Ю.С.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, yuliya.dereglazova@mail.ru

Табачная зависимость в настоящее время расценивается как хроническое заболевание, так как является причиной возникновения большого спектра заболеваний человека, а также его преждевременной смерти. Между тем, отказ от курения несет неоспоримые преимущества для курящих, однако сложен в связи с развивающейся у них никотиновой зависимостью. Россия занимает четвертое место в мировом табачном антирейтинге. По данным за 2020 год, в России курили 23% женщин и 60% мужчин.

В настоящее время никотиновая зависимость классифицируется в Международной классификации болезней МКБ-10 как психическое расстройство и расстройство поведения, связанное с употреблением табака [1,2].

На сегодняшний день на фармацевтическом рынке представлено многообразие лекарственных форм и препаратов для облегчения отвыкания от курения. В связи с этим, актуальным является изучение тенденций формирования ассортимента этих препаратов, а также их реализации их в аптеке.

Целью работы является изучение реализации препаратов от курения в аптеке г. Белгорода.

Установлено, что всего на фармацевтическом рынке России зарегистрировано 5 торговых наименований препаратов для облегчения отвыкания от курения: Никоретте® (действующее вещество Никотин) пластырь трансдермальный, Никоретте® (действующее вещество Никотин) спрей для слизистой оболочки полости рта дозированный, Никоретте® (действующее вещество Никотин) резинка жевательная лекарственная (2мг, 4 мг), Чампикс® (действующее вещество Варениклин) таблетки, покрытые пленочной оболочкой, Табекс® (действующее вещество Цитизин) таблетки, покрытые пленочной оболочкой

Проанализированы препараты для отвыкания от курения, реализованные аптекой г. Белгорода за три квартала 2020 года. Препараты распределены по группам в соответствии с методикой ABC-анализа.

Установлено, что в марте в группе высокостоймых по объему реализации (группа А) определены такие средства как: таблетки. Табекс, жевательная резинка Никоретте со вкусом мяты и фруктов, их реализовано в

количестве 9 упаковок на общую сумму 7963 руб, что составляет 77% от общего объема реализации данной группы товаров. В группе среднестоймостных (В) обозначились Никоретте спрей №1 и Никоретте жевательная резинка 4 мг со вкусом фруктов на сумму 1826 руб., а в группе низкостоймостных по объему продаж (С) выявлены: Никоретте жевательная резинка 4 мг со вкусом мяты на сумму 65- руб. Никоретте спрей №2 не был реализован в марте ни разу.

В августе наиболее продаваемыми средствами для обегчения отвыкания от курения по-прежнему явились Табекс и Никоретте жевательная резинка 2 мг со вкусом фруктов. Никоретте спрей № 1 реализован единожды, а Никоретте жевательная резинка 2 мг со вкусом мяты также в единичном количестве. Никоретте спрей №2 и жевательная резинка Никоретте 4 мг со вкусом мяты и фруктов не проданы в августе ни разу.

При анализе декабрьского отчета установлено, что в группу, "А", приносящую 67 % дохода от реализации препаратов вошло 2 позиции средств: таблетки Табекс и Никоретте жевательная резинка 2 мг со вкусом фруктов на сумму 3670 руб. В группу «В» отнесен 1 препарат – Никоретте спрей 1 шт., в общем доходе составляющая – 12% на сумму 1152 руб. В группе «С»-определена жевательная резинка Никоретте 2 мг со вкусом мяты на сумму 655 руб. Средства Никоретте спрей №2 и Никоретте жев.рез.4 мг со вкусом фруктов и мяты в декабре не проданы ни разу.

Таким образом, исходя из продаж препаратов для облегчения отвыкания от курения следует, что в течение всего года особым спросом пользуется препарат Табекс таблетки и Никоретте спрей №1, чуть реже – жевательные резинки Никоретте (2 и 4 мг). Более того, в зимние месяцы спрос на анализируемые препараты гораздо превышает показатели спроса в марте и августе. Очевидно, это может быть связано с тем, что зимой люди больше испытывают желание курить, из-за нехватки энергии, движения и низкой температурой на улице, что дает мнимое ощущение тепла и в целом повышает эмоциональную активность. Как следствие многие могут задуматься о хорошем временном периоде для того, чтобы прекратить эту пагубную привычку. Об этом свидетельствует рост продаж на препараты от курения на 50%, чем в весеннее-летний период.

Разработаны предложения по оптимизации и поддержанию ассортиментной политики аптеки по препаратам для облегчения отвыкания от курения. Так в частности: определение потребительских предпочтений по выбору препаратов в аптеке; организация системы предварительных заказов; проведение тренингов с сотрудниками аптеки, в ходе которых объяснять и обсуждать пути увеличения товарооборота и конкурентоспособности в аптеке по препаратам для облегчения отвыкания от курения; ведение просветительской работы среди населения о вреде курения и о перспективности применения различных средств для облегчения отвыкания от пагубной привычки.

## Литература

1. Мельниченко Г. А., Бутрова С. А., Ларина А. А. Влияние табакокурения на здоровье и массу тела человека / Мельниченко Г. А., Бутрова С. А., Ларина А. А. // Ожирение и метаболизм. 2010. №1. С.15-19.
2. Родионов А.В. Современные медикаментозные методы лечения табакокурения // МС.2018. №5. С.103-105.

## ПОВЕРХНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

*Дудина С.Н.*

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

Диоксид кремния получил широкое распространение применения в различных отраслях промышленности и техники. Одной из важнейших характеристик активности материалов является дзета-потенциал, характеризующий потенциальную активность и сорбционные способности материала [1,2]. Известно, что двойной электрический слой состоящий из нескольких подслоев возникает при контакте частицы и растворителя. Выделяют подслой, образованный потенциалобразующими ионами, сорбирующимися на поверхности частицы и придающими частице заряд; следующий слой (адсорбционный)-образован противоионами; диффузный слой формируют те же противоионы. Комбинация этих трех подслоев формирует электронейтральную мицеллу, теряющую при движении наиболее отдаленную область диффузного слоя. В результате фиксируется некомпенсированность поверхностного заряда частицы и возникают электрокинетические явления, определяющие дзета-потенциал, возникающий на границе ионов адсорбционного и диффузного слоев [1,2].

В работе было исследовано 2 образца диоксида кремния отечественных производителей фармацевтической промышленности. Измерения дзета-потенциала суспензии диоксида кремния проводили на анализаторе размеров частиц Zetasizer Nano ZS с использованием универсальной капиллярной U-образной кюветы (DTS1060). Каждый образец исследовали при температуре 25 °С не менее 90 повторностей. Определение проводили при различных значениях рН (1,3,5,7,9,12). Реакцию среды создавали растворами 0.1n NaOH и HCl.

Полученные значения дзета-потенциала частиц согласуются с литературными данными и позволяют сделать заключение об их потенциальной активности и высокой сорбционной способности.

## Литература

1. Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Э.Л. Наноматериалы // М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008. 365 с.
2. С.Г. Седунов, М.П. Ступникова, О.М. Демидов, К.А. Тараскин, А.В. Козырева, Е.В. Филатов Разработка способа получения наноразмерных коллоидных систем на основе диоксида кремния // Молекулярные технологии 2011,5, с. 263-275.

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ КРЕМНЕКИСЛОРОДНЫХ СОРБЕНТОВ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСОПИИ

*Дудина С.Н., Немцева Н.Ю.*

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

Одним из важных и востребованных соединений кремния в современном мире технологий является оксид кремния (IV). Кремния диоксид  $\text{SiO}_2$  содержит не менее 99,0 % и не более 100,5 %  $\text{SiO}_2$  в пересчете на прокаленную субстанцию. Белый или почти белый, легкий, мелкий, аморфный порошок.

Сегодня кроме нативных форм существует множество синтетических. В промышленности искусственный кремнезем получают осаждением из раствора силиката натрия (осажденный диоксид кремния и силикагель) и пламенным гидролизом летучих кремнийсодержащих веществ (пирогенный диоксид кремния) [1]. В зависимости от способа получения свойства продукта могут значительно отличаться: размер и форма частиц, наличие или отсутствие пор на поверхности, свойства поверхности и т. д. В связи с этим возникает необходимость поиска достоверного и доступного метода идентификации такого сырья.

Существуют методы распознавания с применением качественных реакций – трудоемкие, с применением агрессивных реактивов. В современной химической промышленности применяют разнообразные методы физико-химических исследований материалов, одним из которых является ИК спектроскопия, основанная на поглощении ИК излучения исследуемым веществом.

В нашей работе были использованы два образца оксида кремния отечественного производства, применяемого в пищевой промышленности в качестве вспомогательного вещества Е551, препятствующего слеживанию и комкованию, в фармацевтической промышленности – в качестве вспомогательного вещества, а также пищевой добавки или лекарственного препарата [1].

В ИК спектре диоксида кремния исследованных образцов зафиксированы полосы, характерные для аморфного гидроксидированного кремнезема: 1105, 940, 805, 568 и 472  $\text{см}^{-1}$ . Полосы при 1105 и 805  $\text{см}^{-1}$  соответствуют асимметричным и симметричным валентным колебаниям связи Si–O–Si, 940 и 472  $\text{см}^{-1}$  – деформационным колебаниям связей Si–OH и Si–O–Si [2]. Особенность данного спектра – наличие полосы поглощения при 568  $\text{см}^{-1}$ , отнесенной к симметричным Si–O–Si-колебаниям кремнекислородных тетраэдров силоксанов [2]. Полосы при 1640 и 3450  $\text{см}^{-1}$  принадлежат деформационным колебаниям молекул адсорбированной и координационно связанной воды [2].

Таким образом в ходе исследования методом ИК-спектроскопии установлено, что оба образца из диоксида кремния. Однако в одном из образцов зафиксировано значительное количество примесных соединений, не заявленных производителем.

## Литература

1. Кутищева Е. С., Усольцева И. О., Передерин Ю. В. Способы получения высокодисперсного диоксида кремния // Ползуновский вестник. 2021. № 2. С. 188–193. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.026.
2. А.В.Киселев, В.И. Лыгин. Инфракрасные спектры поверхностных соединений, Москва, Наука (1972).

## ИЗУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

*Дудина С.Н., Немцева Н.Ю.*

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

Уголь активированный относится к пористым углеродным сорбентам, производимым из углеродсодержащих органических материалов. Сырьевая база для производства активированных углей разнообразна (используют как полезные ископаемые – каменный уголь, так и отходы производств – скорлупа орехов, шелуха подсолнечника, торф и т.п.). Одна из стадий производства предполагает удаление из сырья смолистых веществ, что приводит к увеличению пористости и поверхности материала. В зависимости от технологии изготовления активированный уголь имеет удельную поверхность от 500 до 1500 м<sup>2</sup>/г, благодаря чему обладает очень высокой адсорбционной способностью [1,2]. Поглощительные свойства активированных углей обусловлены наличием функциональных групп, активность которых зависит не только от их силы, но и от взаимного расположения.

В данной работе исследованы 5 образцов угля активированного (фармацевтические препараты разных отечественных производителей) методом ИК-спектроскопии. Измерения проводились в виде прессованных таблеток из растертых таблеток АУ с порошком KBr в диапазоне 400-4000 см<sup>-1</sup>. Исследования осуществлялись при комнатной температуре.

Расшифровка полос поглощения различных поверхностных групп осуществлялась сравнением их с известными полосами на ИК спектрах соединений, имеющих в своем строении подобные функциональные группы на основе литературных данных. В ИК- спектрах зафиксированы полосы поглощения с максимумами при 3440 см<sup>-1</sup>, 2920 см<sup>-1</sup>, 2840 см<sup>-1</sup>, 1600 см<sup>-1</sup>. Согласно авторам [1,2], эти полосы могут быть отнесены к валентным колебаниям –ОН группы в карбоксильных группах, к валентным колебаниям С–Н связи в СН<sub>3</sub> и СН<sub>2</sub> группах и к колебаниям С=C связи ароматического кольца и графита.

## Литература

1. Строганова Е.А., Шерстобитова Т.Ю. Физико-химические характеристики смеси активированных углей АГ-95 и АГ-3//Самарский научный вестник 2014 №4(9) с.122-123.
2. А.В.Киселев, В.И. Лыгин. Инфракрасные спектры поверхностных соединений, Москва, Наука (1972).

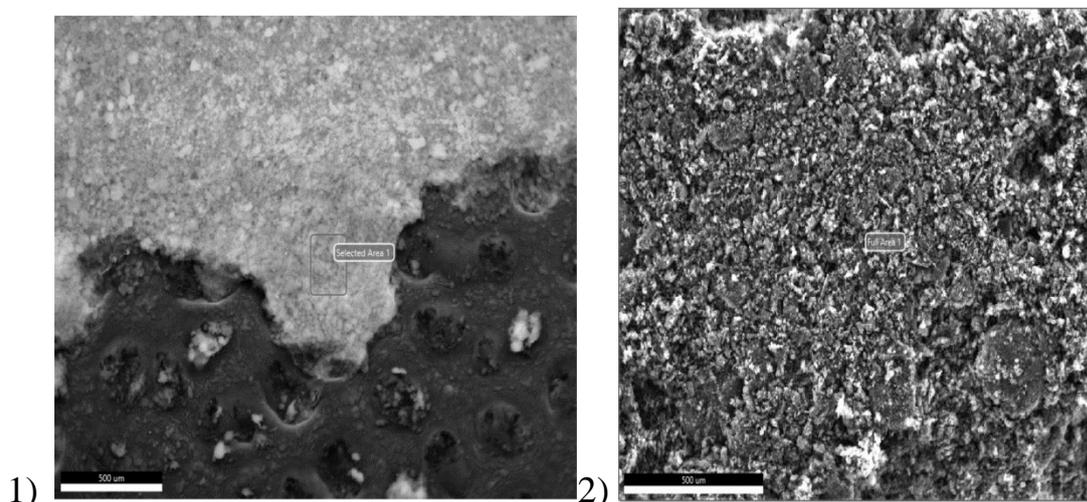
## РЭМ В ИЗУЧЕНИИ СОРБЕНТОВ

*Дудина С.Н., Немцева Н.Ю.*

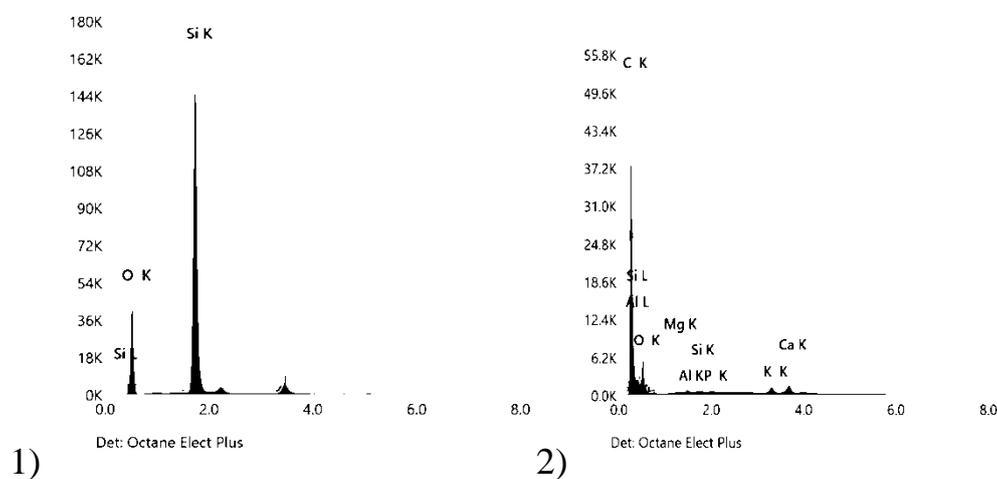
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, dudina@bsu.edu.ru

Оценка результатов применения растровой электронной микроскопии (РЭМ), совмещенной с энергодисперсионным микроанализом для изучения углей и диоксида кремния отечественных производителей фармацевтической промышленности показало перспективность применения метода для определения минеральной составляющей углеродных образцов и ограниченность при изучении высокодисперсных кремнекислородных объектов.

В работе были получены результаты исследования для двух образцов кремнезема и 5 образцов угля активированного. На рисунке приведены типовые результаты исследований.



*Рис. 1. Микрофотография 1) SiO<sub>2</sub> 2) С*



*Рис. 2. Энергодисперсионный спектр 1) SiO<sub>2</sub> 2) С*

## РАЗРАБОТКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ БИОНАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ КАЗАХСТАНСКОГО МОНТМОРИЛЛОНИТА

*Жакып Б.М., Бакыт А.Е., Мусабеков К.Б.*

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы,  
zhakup.botagoz@mail.ru

В настоящее время создание бионанокмполитов, т.е. гидрогелевых носителей нового поколения для пролонгированного высвобождения иммобилизованных в них биологически активных веществ, остается актуальной задачей для исследований в области химии, медицины и фармакологии во всем мире.

К новым перспективным направлениям использования бентонитов относится синтез бионанокмполитов, используемых в производстве композиционных материалов новой техники, полимерных форм лекарственных препаратов пролонгированного действия, длительно действующих бактерицидных средств, разнообразных косметических средств, биоразлагаемых и съедобных форм пищевых упаковок, жидких перчаток и т.д. [1-4]

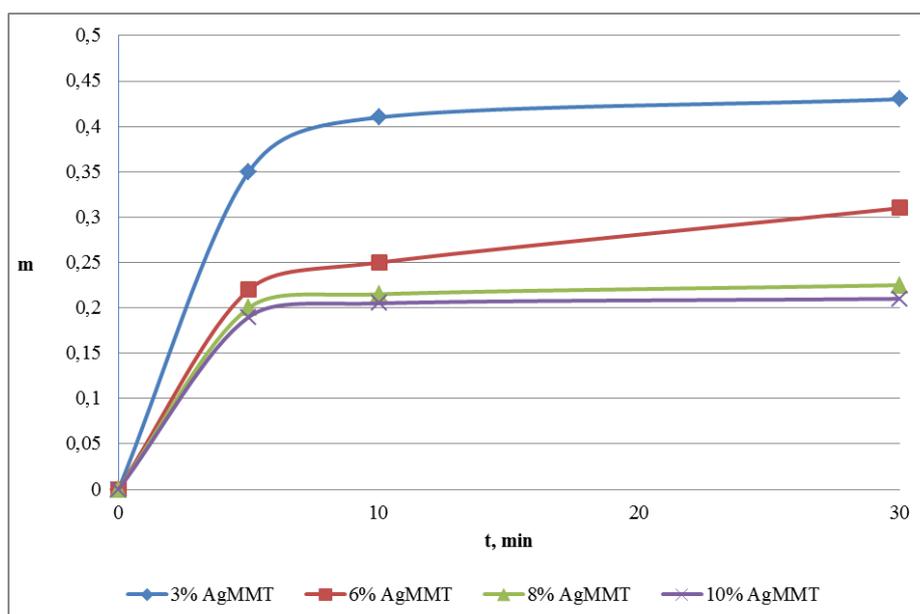
Для создания бактерицидных форм бионанокмполитов на основе природных полимеров и монтмориллонит предлагается использовать соединения серебра и других лекарственных препаратов [5-7].

Целью данного исследования является синтез бионанокмполитов на основе Казахстанского монтмориллонита, ионов серебра, натриевой соли альгиновой кислоты и изучение их физико-химических свойств.

Результаты этих исследований позволили установить оптимальный режим формирования бионанокмполитов и определить кинетику набухания гидрогелей и кинетику высвобождения ионов коллоидного серебра из гидрогелей в физраствор.

Кинетика набухания пленок была определена по скорости нарастания их веса в воде во времени. При увеличении объема гидрогеля, т.е. набухания, связи полимерной матрицы слабеют, что позволяют ионам коллоидного серебра высвобождаться. Гидрогели увеличиваются в объеме за 30 минут, незамедлительно высвобождая активное вещество (Рисунок 1).

Кинетика высвобождения ионов серебра определена по скорости изменения его концентрации в растворе с помощью УФ-спектрофотометра Agilent 8453E ("Agilent Technologies Deutschland GmbH", Германия). По результатам анализа было установлено, что с увеличением рН физраствора и содержания коллоидного серебра в гидрогеле увеличивается выход серебра. Кинетика высвобождения анализировалась в течение 20 дней, что доказывает пролонгированность выхода ионов серебра. Благодаря длительности высвобождения активных веществ, гидрогели можно использовать в качестве антибактериальных и заживляющих повязок, пластырей. Содержание монтмориллонита с серебром в гидрогеле позволяет одновременно впитывать в себя выделяющуюся сукровицу и заживлять раны.



**Рис. 1.** Кинетика высвобождения ионов коллоидного серебра

### Литература

1. A.C.S. Alcântara and M. Darder, "Building Up Functional Bionanocomposites from the Assembly of Clays and Biopolymers," *Chem. Rec.*, vol. 18, no. 7–8, pp. 696–712, Jul. 2018.
2. Maide Gokce Bekaroglu, Fuad Nurili, Sevimİsci. Montmorillonite as imaging and drug delivery agent for cancer therapy. *Appl Clay Sci* 2018;162:469-77.
3. Shilpa Jain, Monika Datta. Montmorillonite-alginate microspheres as a delivery vehicle for oral extended release of venlafaxine hydrochloride. *J Drug Delivery Sci Technol* 2016;33:149-56.
4. Shuibo Hua, Huixia Yang, Aiqin Wang. A pH-sensitive nanocomposite microsphere based on chitosan and montmorillonite with in vitro reduction of the burst release effect chitosan/montmorillonite nanocomposite microspheres. *Drug Development Industrial Pharm* 2010;36:1106–14.
5. В.Д. Буханов, А.И. Везенцев, П.В. Соколовский, Т.А. Савицкая. Антибактериальные свойства серебряной формы монтмориллонит содержащей глины. *Научные ведомости // Серия Естественные науки*. 2014. № 3 (174). Выпуск 26, с. 98-102.
6. Кульский Л.А. Серебряная вода. – Киев: Наукова думка, 1982. – с. 136.
7. Лекарственные препараты серебра на органических и неорганических носителях / П.П. Родионов, Г.В. Одегова, В.А. Бурмистров и др. // Научно-практическая конференция с международным участием «Серебро и висмут в медицине», Новосибирск, Сибирский университет потребительской кооперации, 25-26 февраля 2005 г. – Новосибирск, 2005. – С. 87-104.

## РАЗРАБОТКА НОВОГО УЧЕБНОГО КУРСА «ВАЛИДАЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»

**Жилякова Е.Т., Фадеева Д.А., Автина Н.В.,  
Малютина А.Ю., Тимошенко Е.Ю.**

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

В настоящее время к производству лекарственных средств предъявляются достаточно высокие требования с точки зрения обеспечения их качества. Это связано в первую очередь с тем, что несоответствие лекарственных средств

может привести к снижению их безопасности и возможному риску причинения вреда здоровью пациенту. Одним из важнейших этапов разработки и производства лекарственных средств является валидация – ряд действий, которые подтверждены документально, и дают высокую степень уверенности, что процесс, методика, система или оборудование соответствуют требованиям, предъявляемым к ним. Валидация свидетельствует, что применение данного объекта при производстве лекарственных средств будет приводить к результатам, которые были определены ранее. Сотрудники предприятий-производителей лекарств должны обладать необходимыми знаниями, умениями и навыками для проведения валидационных мероприятий. Так, стандарты «Специалист по производству парфюмерно-косметической продукции» и «Специалист по технологии производства наноструктурированных лекарственных средств» содержат целый ряд требований к знаниям и умениям сотрудников в области валидации.

В настоящее время в рамках обучения по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры по направлениям, готовящим будущих специалистов в области производства вопросы валидации не выделены в отдельную дисциплину и рассматриваются в рамках изучения других курсов в сокращенном изложении. Существуют курсы повышения квалификации, посвященные валидации, однако их изучают уже действующие специалисты отрасли, что требует отрыва от производства. Зачастую знания, касающиеся валидации, передаются на предприятии согласно разработанным производителем документам, которые составляют коммерческую тайну. Поэтому в открытом доступе имеются только общие рекомендации и характеристика подходов к деятельности по валидации.

Новый учебный курс, разработанный авторами, предназначен для обучения магистров в очной и очно-заочной магистратуре по профилю "Промышленная технология лекарств" (направление подготовки 18.04.01 Химическая технология). Кроме того, данный курс может быть использован в качестве самостоятельной образовательной единицы – курса повышения квалификации в системе ДПО для лиц, занятых в сфере производства лекарственных средств.

Кроме того, не секрет, что немалую часть контингента работников фармпредприятий занимают выпускники смежных специальностей – химия, биология, физика, химическая технология (по другим направлениям подготовки). Такие работники зачастую вообще не знакомы с валидацией как явлением в рамках обучения в вузе и сталкиваются с ней только на производстве. Для таких магистрантов данный курс необходим также для формирования правильного мировоззрения для конструктивной работы в рамках фармацевтической системы качества.

В курсе "Валидация фармацевтических производств" использованы как классические подходы – организация лекционных и практических занятий, так и инновационные – мастер-классы с представителями практического звена фармацевтической индустрии, кейсы, индивидуальные проекты. Практическая часть курса направлена на максимально полное погружение

обучающихся в процесс планирования, проведения и анализа валидации процессов, оборудования, систем и аналитических методик. Данный курс, несомненно, востребован вузовским и образовательным сообществом, так как способен систематизировать и объединить компетенции, полученные магистрантами на предыдущих ступенях обучения, а также сформировать специалиста, соответствующего требованиям стандарта.

Разработанный курс планируется к активному использованию в образовательном процессе магистратуры направления подготовки 18.04.01 Химическая технология, кроме того, курс рекомендован в качестве самостоятельной дидактической единицы для повышения квалификации сотрудников фармацевтических предприятий.

*Работы проведены в рамках проекта «Разработка нового учебного курса "Валидация фармацевтических производств"» – победителя грантового конкурса для преподавателей магистратуры 2020/2021 Стипендиальной программы Владимира Потанина.*

## **ANALYSES OF EPIDEMIOLOGICAL INDICATORS OF DEMENTIA GLOBALLY AND IN RUSSIAN FEDERATION**

*Zhirova I.V., Spichak I.V., Kharchenko Yu.E.*

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

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia

Dementia is a syndrome – usually of a chronic or progressive nature – that leads to deterioration in cognitive function beyond what might be expected from the usual consequences of biological ageing. It affects memory, thinking, orientation, comprehension, calculation, learning capacity, language, and judgement. Dementia is currently the seventh leading cause of death among all diseases and one of the major causes of disability and dependency among older people globally and that means the public health problem of dementia has reached epidemic proportions. Dementia has physical, psychological, social and economic impacts, not only for people living with dementia, but also for their carers, families and society at large.

Globally, the number of people affected by dementia was estimated to have increased by 117% between 1990 and 2016, largely due to population ageing. According to the UN by 2050, one in six people in the world will be over 65, compared to one in 11 in 2019.

In 2015, there were 46.8 million people with dementia in the world. [1] Currently more than 55 million people live with dementia worldwide, and there are nearly 10 million new cases every year. It affects about 6% of individuals over 65 years of age and has a strong age dependent prevalence [WHO, 2021].

In the age group 65–69 years, there are more than two new cases per 1000 persons, every year. This number increases almost exponentially with increasing age, until over the age of 90 years, out of 1000 persons, 70 new cases of dementia can be expected every year.

According to the data from European countries dementia presents: 60-64 years old – 1.6%, 65-69 years old – 2.6%, 70-74 years old – 4.3%, 75-79 years old – 7.4%, 80-84 years old – 12.9%, 85-89 years old – 21.7%, over 90 years old – 43%.[2]

Prevalence of dementia is higher in women than in men and nearly doubled with every five year increase in age. The rates continued to increase with age in women, whereas the increase reached a plateau in men at age 85.

Alzheimer's disease is the most common form of dementia and may contribute to 60-70% of cases.

In the Russian Federation, over 20 years, the proportion of older people in the population over 65 has increased from 16.8 to 20.3%. However, there is the problem with the lack of reliable epidemiological data on the prevalence and incidence of dementia in Russia. This is largely due to the insufficient diagnosis of dementia, as well as the lack of adequate public awareness of this problem.

The low number of registered patients can also be explained by some features of the diagnosis coding according to ICD-10. According to the ICD-10, the disease is coded under the heading G30 in the class "Diseases of the nervous system"

Based on the estimated incidence, the detection rate of the most common neurodegenerative disease is less than 1%. Most cases of dementia are still diagnosed at a late stage, when the ability to help patients is at a minimum. The reasons for late diagnosis are manifold: belated referral of patients, lack of alertness of doctors, fear of doctors, patients and their relatives before the diagnosis of dementia. However, despite the above mentioned, it is necessary to solve this problem, since the disease also has a large social and economic impact in terms of direct medical and social care costs, and the costs of informal care. In 2019, the estimated total global societal cost of dementia was US\$ 1.3 trillion, and these costs are expected to surpass US\$ 2.8 trillion by 2030 as both the number of people living with dementia and care costs increase [WHO].

#### **References**

1. Васенина Е.Е., Левин О.С., Сонин А.Г. Современные тенденции в эпидемиологии деменции и ведении пациентов с когнитивными нарушениями. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2017;117(6-2):87-95. doi.org/10.17116/jnevro20171176287-95.
2. W.M. van der Flier, P. Scheltens Epidemiology and risk factors of dementia // J Neurol Neurosurg Psychiatry 2005;76. doi: 10.1136/jnnp.2005.082867.

### **ANALYSES OF THE VALUE-ADDED TAX ON MEDICINES IN THE INTERNATIONAL PRACTICE**

***Zhirova I.V., Domozhirova O.V., Shulgina M.V., Goncharova A.A.***

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

Taxes commonly make up 20-30% of the final price people pay for medicines. Reducing or removing taxes on medicine sales may reduce prices and improve access. The percentage of public revenue raised from medicine taxes appears to be

small at 0.03-1.7% of total tax revenue. However, effective tax systems are needed to provide adequate public financing for health services, including financing of medicines to ensure access for the poor.

The aim of our study is investigation of the approach to providing value-added tax (VAT) on medicines in the international practice. A value-added tax, known in some countries as a goods and services tax (GST), is a type of tax that is assessed incrementally. It is levied on the price of a product or service at each stage of production, distribution, or sale to the end consumer. If the ultimate consumer is a business that collects and pays to the government VAT on its products or services, it can reclaim the tax paid. It is similar to, and is often compared with, a sales tax. VAT is an indirect tax because the person who ultimately pays the tax isn't necessarily the same person as the one who pays the tax to the tax authorities.

Among European countries with VAT typically with standard rates between 15-25%, the lowest level of standard VAT is in Switzerland (7,7%), the highest is in Hungary (27%). The standard VAT in the rest European countries is in diapason from 18 to 25%. VAT rates applied to medicines is differ from standard VAT and also between VAT rate on prescription-only drugs and OTC-drugs. According to the European statistics in 2021 (<https://www.statista.com/statistics/458957/vat-rate-on-prescription-only-drugs-in-europe>) Sweden, United Kingdom and Malta apply a zero VAT rate to the prescription-only drugs.

A further 16 countries apply a lower tax rate (ranging from 2.1-9%) and 5 countries has the VAT tax rate 10%, Latvia – 12% to the prescription-only drugs. Germany, Bulgaria, Ireland and Denmark haveno ex the standard rate of VAT for all medicines.

About 20% of EU countries apply lower or zero rates only to prescription medicines or publicly reimbursed medicines, while OTC or non-reimbursable medicines are taxed at the standard rate: France: reimbursable medicines 2.1%; non-reimbursable medicines 10.0%; Ireland: oral medication 0%; other medication 23%; Lithuania: reimbursable medicines 5.0%; non-reimbursable medicines 21.0%. In the USA, 34 out of 50 states exempt prescription medicines from sales tax or apply a zero rate. Some states also exempt non-prescription medicines. In other states, medicines are commonly exempt from any local government surtaxes on the general state sales tax rate. In India is the 5% VAT.

In Russian Federation standard VAT rate is 20%. There is reduced rate of 10% on medical equipment and medicines. From the 01.01.2021 the same scheme is also characterize the tax approach in Belarus republic.

Thus, VAT is usually implemented as a destination-based tax, where the tax rate is based on the location of the consumer and applied to the sales price. It is necessary to recognize that taxes on finished pharmaceutical products highers the price of medicine which makes the impact of taxes on the availability of medicines.

### References

1. Sales taxes on medicines // Pharmaceutical Pricing Policies and Interventions, February 2014. [https://haiweb.org/wp-content/uploads/2015/08/5\\_WHOHAI\\_Policy-Brief\\_Taxes\\_2015](https://haiweb.org/wp-content/uploads/2015/08/5_WHOHAI_Policy-Brief_Taxes_2015).

2. WHO guideline on country pharmaceutical pricing policies // WHO Document Production Services, Geneva, Switzerland, 2015.
3. Value Added Tax (VAT) rate on prescription-only drugs in Europe in 2021, by country <https://www.statista.com/statistics/458957/vat-rate-on-prescription-only-drugs-in-europe>.

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

*Иващенко А.О., Спичак И.В.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, [alinaolegovna.iv@yandex.ru](mailto:alinaolegovna.iv@yandex.ru)

В современных реалиях управленческая деятельность остро нуждается в автоматизации ввиду большого количества структур, а также типового характера возникающих проблем [1].

Современные базы данных (БД) являются одними из массовых специфических объектов в сфере информатизации, являющихся информационной моделью, позволяющей упорядоченно хранить данные о группе объектов, обладающих одинаковым набором свойств.

Разработка БД, способствующей оптимизации деятельности аптечных организаций (АО) в области фармацевтического консультирования (ФК), позволяет, с одной стороны, обеспечить выполнение требований законодательства РФ, в частности обеспечить «доступ к информации о порядке применения или использования товаров аптечного ассортимента, в том числе о правилах отпуска, способах приема», а с другой – открывает широкие возможности для повышения уровня обслуживания посетителей АО, способствует формированию большей лояльности к конкретной АО и, следовательно, позволяет сделать ее более конкурентоспособной и экономически эффективной.

Известно, что 80 % посетителей АО, обращающихся в аптеку за лекарственными препаратами (ЛП) для профилактики и лечения ОРВИ и гриппа, при этом посетители называют не конкретные торговые наименования, а просто формулируют проблему. В связи с этим, грамотное оказание услуг по ФК по вопросам профилактики и лечения гриппа и ОРВИ, является необходимым условием работы фармацевтов и провизоров. Простуда является собирательным названием острых респираторных заболеваний, поражающих верхние дыхательные пути. Своевременная профилактика и рациональное лечение простудных заболеваний позволяют предупредить развитие осложнений и неблагоприятных исходов инфекционных заболеваний. Ведущая роль в лечении респираторной инфекции принадлежит симптоматической терапии безрецептурными ЛП, которая сводится к уменьшению выраженности таких проявлений заболевания как лихорадка, головная боль, ринит, кашель, боль в горле [2,3].

Однако на сегодняшний день отсутствует справочно-информационная БД, способствующая облегчить ФК фармацевтическим специалистам по

основным симптомам простуды. В связи с этим нами разработана БД «Фармпрофессионал», предназначенная для получения достоверной информации о ЛП, применяемых для лечения основных симптомов простуды. БД позволяет получить подробное описание ЛП с указанием основных его характеристик (международное непатентованное наименование, торговое наименование, условия отпуска, взаимозаменяемость, способ применения и т.д.). Разработанная форма «Поиск лекарственного препарата», обеспечивает удобный поиск необходимого ЛП при указании соответствующего симптома, наличия/ отсутствия беременности и возраста. БД предназначена для использования любыми специалистами, имеющими право отпускать ЛП в АО, и доступна к открытию на рабочем месте с помощью программы Microsoft Access на операционной системе Windows 7, 8, 10 [4].

Кроме того, БД является частью системы удаленного ФК «Фармпрофессионал», включающей пять информационных БД, включающих информацию о ЛП, используемых для симптоматического лечения широко распространенных недугов.

Таким образом, разработанная БД позволяет обеспечить удобство работы и возможность легкого просмотра различной фармацевтической информации фармацевтическим специалистам, осуществляющим очное и дистанционное ФК. Применение БД возможно также в качестве ресурса для подготовки и повышения квалификации фармацевтических специалистов.

#### **Литература**

1. Денисенко В. В., Евтеева К.С. Современные информационные решения используемые для автоматизации управленческой деятельности / В. В. Денисенко, К. С. Евтеева // Colloquium-journal. – 2019. – № 18-2(42). – С. 27-29. – DOI 10.24411/2520-6990-2019-10595.
2. Исаев А.В. ОРВИ – важность профилактики и нюансы симптоматического лечения [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://pharmznanie.ru/webinar/view/orvi-vazhnost-profilaktiki-i-nyuansy-simptomaticheskogo-lecheniya>.
3. Никифорова Г.Н., Свистушкин В.М., Золотова А.В., Морозова М.А. Острые респираторные вирусные инфекции: возможности симптоматической терапии пациентов / Г.Н. Никифорова, В.М. Свистушкин, А.В. Золотова, М.А. Морозова // Медицинский совет. – 2021. – № 4. – С. 103-111.
4. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621488 База данных «Фармпрофессионал» по основным лекарственным препаратам для устранения симптомов простуды, дата государственной регистрации в Реестре баз данных 08 июля 2021г.

### **РАЗРАБОТКА ТВЕРДОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ ЭКСТРАКТА ТРАВЫ ЦИКОРИЯ ОБЫКНОВЕННОГО**

*Качалина Т.В., Малышева Н.А.*

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений",  
Россия, г.Москва, vilarnii@mail.ru

Разработка лекарственных препаратов растительного происхождения является актуальным направлением научных исследований в области

фармации благодаря широкому спектру их фармакологического действия и хорошей переносимости.

#### **Цель исследования**

Разработать состав и технологию получения твердой лекарственной формы в виде гранул, содержащих цикория обыкновенного травы экстракт сухой из дикорастущего сырья.

#### **Материалы и методы**

Цикория обыкновенного травы экстракт сухой из дикорастущего сырья.

Микрокристаллическая целлюлоза – МКЦ-101 (Pharmacel 101), МКЦ-102 (Pharmacel 102), лактоза моногидрат измельченная 80 М и 100 М (Pharmalose 80М, 100М), лактоза моногидрат (SuperTab 24AN), натрия карбоксиметилцеллюлоза (Blanose 7MF PH, Ashland), крахмал картофельный (DFE PHARMA), кукурузный крахмал (DFE PHARMA), поливинилпирролидон К-17 и К-30 (Plasdone K-17, K-30, Ashland).

Изучение физико-химических и технологических характеристик экстракта было проведено согласно требованиям ГФ РФ XIV ОФС 1.4.2.0016.15. «Степень сыпучести порошков», ОФС 1.2.1.0010.15. «Потеря в массе при высушивании», ОФС 1.1.0015.15. «Ситовой анализ».

В работе использовали весы электронные Ohaus Scout Pro SPU 202 (США); для определения сыпучести использовали приборы «Erweka GTB» (ERWEKA GmbH, Германия); определение насыпного объема, насыпной плотности определяли с помощью прибора – тестер для определения насыпной плотности Erweka «SVM 102» (ERWEKA GmbH, Германия). Фракционный состав субстанции и композиций на её основе изучали с использованием установки ситового анализа порошков «Analysette 3» (Fristh, Германия). Потерю в массе при высушивании экстракта сухого, масс для таблетирования измеряли с помощью прибора Аквилон АВ-50.

Изучение показателей качества гранул проведено в соответствии с требованиями ГФ РФ XIV ОФС 1.4.1.0004.15 «Гранулы».

#### **Результаты исследования**

Объектом настоящего исследования является сухой экстракт надземной части цикория обыкновенного (*Cichorium intybus L.*) семейства Астровых (*Asteraceae*), в дикорастущем виде широко распространенного на территории России. Экстракт впервые разработан в отделе химии природных соединений ФГБНУ Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) [1].

Экстракт цикория содержит цикориевую кислоту, фенолкарбоновые кислоты (кафтаровая, хлорогеновая, изохлорогеновая, кофейная, ферулоилхинная и др.) и флавоноиды (гликозиды кверцетина, лютеолина и изорамнетина), обуславливающие его антиоксидантную, противовоспалительную, противовирусную и гепатопротекторной активность [2,3].

В ходе исследований были изучены физико-химические и технологические характеристики данного экстракта, такие, как гигроскопичность, сыпучесть, угол естественного откоса, насыпная плотность, фракционный состав. Установлено, что экстракт имеет высокую

гигроскопичность и неудовлетворительные показатели сыпучести и насыпной плотности, что требовало введения вспомогательных веществ в процессе разработки лекарственной формы. Для решения поставленной задачи были изготовлены и проанализированы опытные образцы гранул 15 составов.

Все образцы соответствовали требованиям ГФ РФ XIV ОФС «Гранулы». В качестве окончательного варианта был выбран состав с лучшим результатом по показателю «Распадаемость». Установлено, что оптимальными свойствами обладал образец, содержащий цикория обыкновенного травы экстракт сухой из дикорастущего сырья, лактозу моногидрат SuperTab 24AN и крахмал картофельный.

Технология изготовления гранул состоит из стадий получения смеси ингредиентов, увлажнения ее 3% раствором крахмала картофельного, влажной грануляции, сушки гранул и сухой грануляции.

**Выводы.** На основании проведенных исследований разработан состав и технология получения гранул, содержащих цикория обыкновенного травы экстракт сухой из дикорастущего сырья, которые могут быть предложены для дальнейших исследований в качестве антиоксидантного, противовоспалительного, противовирусного и гепатопротекторного средства.

#### **Литература**

1. Сайбель О. Л., Даргаева Т. Д., Радимич А. И. // Патент на изобретение RU 2710270. 2019.
2. Сайбель О. Л., Радимич, А. И., Адамов, Г. В. // Химия растительного сырья. 2021. №. 4. С. 165-173.
3. Лупанова И. А., Ферубко Е. В., Курманова Е. Н. // 90 лет-от растения до лекарственного препарата: достижения и перспективы. 2021. С. 563-567.

## **ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ЭНЗИМОВ**

*Керимбай Ф.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород  
11cf.kerimbai@gmail.com

Одной из наиболее серьёзных экологических проблем, стоящих перед промышленно-развитыми странами, является загрязнение окружающей среды бытовыми и техногенными отходами, которые, в большинстве случаев, токсичны, химически активны, содержат канцерогенные и мутагенные компоненты. Размещение переработанных опасных отходов на свалках и полигонах, захоронения в земле и морских глубинах не может быть надёжным способом нейтрализации их воздействия на окружающую среду. Поэтому получение упаковок, используемых в промышленности с помощью новых биоразлагаемых полимерных материалов является актуальной задачей современной науки. Особое внимание уделяется упаковке с биологически разлагающимися пленками и упаковками, устойчивыми и съедобными к вредному воздействию кислорода и микроорганизмов в окружающей среде [1].

Цель предлагаемой работы – оценка биоразлагаемости пленок на основе желатина с помощью энзимов и изучение их структурно-механических, физико-химических свойств в различных соотношениях.

Для определения биоразлагаемости пищевых упаковок использовались энзимные микроорганизмы, содержащиеся в почве. Одной из важнейших характеристик энзимов является показатель собственной активности. Удельная активность – это количество единиц энзимной активности, приходящееся на 1 мг белка. Анализ показателей активности энзима спектрофотометрическим методом проводился в соответствии с требованиями ГОСТ 34430-2018, специально стандартизованными [2].

Были получены биоразлагаемые пленки на основе природного биополимера желатина и протеолитических ферментов (бромелайн, пепсин). Установлено, что за счет увеличения концентрации ферментов изменяются реологические свойства пленок, т.е. снижается прочность и увеличиваются значения деформации. Повышенная деформация пленок, в свою очередь, способствовала биодegradации [3]. Рентгенофлуоресцентным методом определено изменение химического состава ферментов после их добавления в пленку, что является одним из свидетельств распада пленок за счет повышения активности ферментов и механизма взаимодействия желатина и ферментов. Кроме того, биодegradацию ферментативных микроорганизмов в почве использовали для определения биологической дegradации желатин-глицериновой пленки. По ИК-спектрам показана и определена возможность наблюдения за потерей массы пленки после бактериального разложения и использования роста клеток в качестве резерва питательных веществ.

#### Литература

1. Савицкая, Т. А. Съедобные полимерные пленки и покрытия: история вопроса и современное состояние (обзор) / Т. А. Савицкая // Полимерные материалы и технологии. – 2016. – Т. 2, № 2. – С. 8–34. <https://watermark.silverchair.com/79.pdf>.
2. Попов, А. А. Биоразлагаемые полимерные композиции на основе полиолефинов и природных полимеров / А. А. Попов, А. В. Королева // Экология и промышленность России. – 2010. – № 5 (спецвыпуск). – С. 37–41.
3. Биоразлагаемые упаковочные материалы на основе полисахаридов (крахмала) / С. П. Рыбкина [и др.] // Пластические массы. – 2012. – № 2. – С. 63–68.

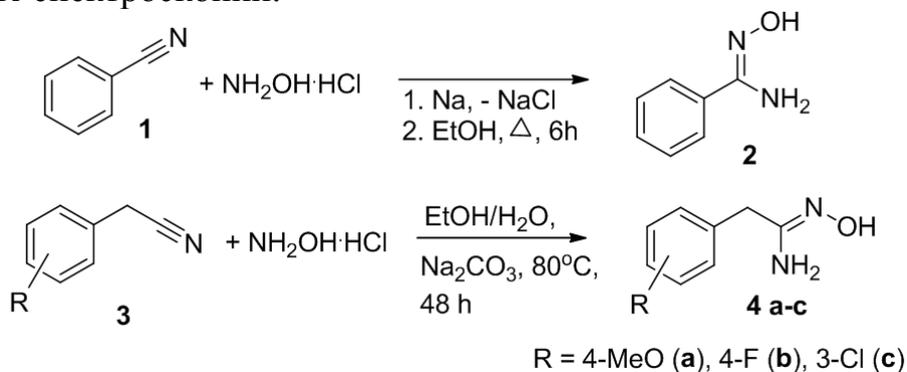
### СИНТЕЗ 3,5-ДИЗАМЕЩЕННЫХ-1,2,4-ОКСАДИАЗОЛОВ ИЗ АМИДОКСИМОВ

*Коваленко Б.А., Шестаков А.С.*

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Российская Федерация, Воронеж, boriskovalenko98@mail.ru

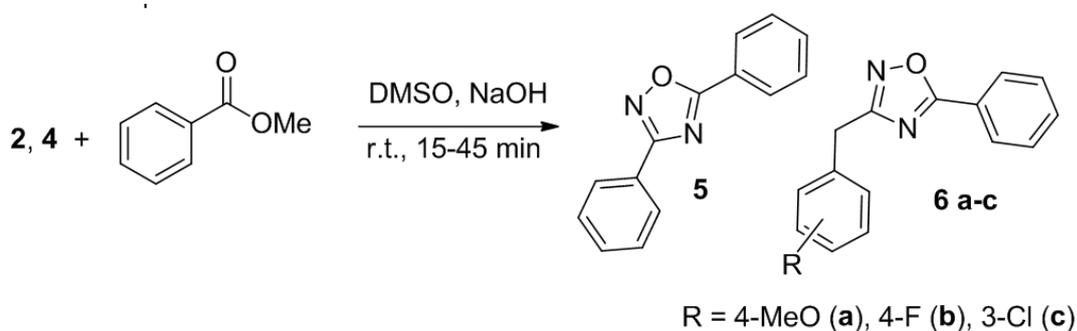
Производные 1,2,4-оксадиазола обладают широким спектром биологической активности. Например, преноксдиазин, используется как противокашлевое средство, а метазол является гербицидом.

Разработка и совершенствование методов синтеза 1,2,4-оксадиазолов представляют несомненный интерес. Прекурсорами для их получения являются амидоксимы. Нами были получены бензамидоксим **2**, 4-метоксибензиламидоксим **4a**, 4-фторбензиламидоксим **4b**, 3-хлорбензиламидоксим **4c**. Структуры полученных соединений были доказаны методом ИК-спектроскопии.



*Рис. 1. Схемы синтеза бензамидоксима и амидоксимов бензильного типа из нитрилов*

Хорошим методом получения 3,5-дизамещенных-1,2,4-оксадиазолов является взаимодействие амидоксимов со сложными эфирами [1]. Из полученных амидоксимов были синтезированы 3,5-дифенил-1,2,4-оксадиазол **5**, 3-(4-метоксибензил)-5-фенил-1,2,4-оксадиазол **6a**, 3-фенил-5-(4-фторбензил)-1,2,4-оксадиазол **6b**, 3-фенил-5-(3-хлорбензил)-1,2,4-оксадиазол **6c**. Структуры синтезированных соединений были доказаны методом ЯМР-спектроскопии.



*Рис. 2. Схема синтеза 3,5-дизамещенных оксадиазолов из амидоксимов*

Попытка синтезировать 3,5-дифенил-1,2,4-оксадиазол, обработав бензамидоксим бензоилхлоридом в сухом пиридине при нагревании и перемешивании, согласно методике, описанной в статье [2], потерпела неудачу. Полученное белое кристаллическое вещество, плавящееся в интервале 210-215°C, 3,5-дифенил-1,2,4-оксадиазолом не является.

Взаимодействие бензамидоксима и бензонитрила в ДМФА при нагревании до 80°C, катализируемое ZnCl<sub>2</sub> и п-толуолсульфокислотой, описанное в статье [3], также не дает удовлетворительных результатов. Наличие 3,5-дифенил-1,2,4-оксадиазола в продуктах реакции доказывается при помощи метода ТСХ, однако его выделение является крайне затруднительным.

## Литература

1. The first one-pot ambient-temperature synthesis of 1,2,4-oxadiazoles from amidoximes and carboxylic acid esters / S. Baykov [et al.] // *Tetrahedron*. – 2017. – Vol. 73. – P. 945-951.
2. Chiou S. A Simplified Procedure for Preparing 3,5-Disubstituted-1,2,4-Oxadiazoles by Reaction of Amidoximes with Acyl Chlorides in Pyridine Solution / S/ Chiou, H. Shine // *J. Heterocyclic Chem.* – 1989.– Vol. 26. – P. 125-128.
3. Синтез 1,2,4-оксадиазолов из амидоксимов и нитрилов, катализируемый п-толуолсульфокислотой и  $ZnCl_2$  / М.А. Соловьева [и др.] // *Вестник ВГУ, серия: химия, биология, фармация*. – 2017. – №4. – С. 23-28.

## ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ $\beta$ -ЦИКЛОДЕКСТРИНА С ФТОРХИНОЛОНОМ НА ЕГО СВЯЗЫВАНИЕ С СЫВОРОТОЧНЫМ АЛЬБУМИНОМ ЧЕЛОВЕКА

*Копнова Т.Ю., Якупова Л.Р., Скуредина А.А., Кудряшова Е.В.*

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, Россия, Москва, [tatiana.kopnowa@yandex.ru](mailto:tatiana.kopnowa@yandex.ru)

Левифлоксацин (ЛВ) – антибактериальный препарат широкого спектра действия, применяющийся для лечения различных заболеваний. Несмотря на высокую эффективность ЛВ, длительная терапия с его применением может вызывать ряд побочных эффектов [1]. Снижения вероятности и тяжести их проявления можно добиться путем уменьшения дозировок лекарственного препарата за счет разработки систем доставки, например, на основе нековалентных комплексов с циклодекстринами (ЦД) [2]. ЦД – циклические олигосахариды с гидрофильной поверхностью и гидрофобной полостью, внутрь которой могут встраиваться лекарственные молекулы, за счет чего будет увеличиваться их растворимость и биодоступность [3]. Для успешного применения таких систем необходимо изучить, как комплексообразование ЛВ-ЦД будет влиять на их взаимодействие с человеческим сывороточным альбумином (ЧСА) – основным компонентом плазмы крови, одной из функций которого является связывание и перенос лекарственных молекул в организме.

В данной работе изучено влияние комплексообразования ЛВ с различными ЦД: 2-гидроксипропил- $\beta$ -ЦД (ГПЦД) и метил- $\beta$ -ЦД (МЦД) на термодинамические параметры взаимодействия лекарства с ЧСА. Показано, что образование как двухкомпонентных (ЧСА+ЛВ), так и трехкомпонентных систем ЧСА+ЛВ-ЦД протекает самопроизвольно и характеризуется отрицательным значением  $\Delta G$  (Таблица 1). Отрицательные значения  $\Delta H$  и  $\Delta S$  позволяют предположить, что связывание ЛВ, а также комплексов ЛВ-ЦД происходит в основном за счет сил Ван-дер-Ваальса и образования водородных связей. Комплексообразование с ЦД приводит к уменьшению константы связывания  $K_b$  ЛВ с ЧСА (в  $\sim 2,8$  и  $\sim 11,1$  раза для ГПЦД и МЦД соответственно) и числа сайтов связывания  $n$  (на  $\sim 7\%$  и  $\sim 13\%$  для ГПЦД и МЦД соответственно). Вероятно, это связано с тем, что комплекс ЛВ-ЦД, большой по размеру и более гидрофильный, не полностью проникает в гидрофобные карманы в субдоменах ПА и ША ЧСА, что может приводить к

изменению механизма взаимодействия. Действительно, при образовании трехкомпонентных систем значительным образом уменьшается  $\Delta H$  и  $\Delta S$  реакции (в  $\sim 3,8$  и  $\sim 2,3$  раза для ГПЦД и МЦД соответственно), что может свидетельствовать об увеличении вклада образования водородных связей в общую энергию взаимодействия лекарственной молекулы с ЧСА. Действительно, для более гидрофильного комплекса с ГПЦД изменение  $\Delta H$  и  $\Delta S$  более существенно, чем для комплекса с МЦД.

**Таблица 1.** Термодинамические параметры взаимодействия человеческого сывороточного альбумина с лекарственными препаратами (рН 7,4, 37 °С)

	ЧСА+ЛВ	ЧСА+ЛВ-ГПЦД	ЧСА+ЛВ-МЦД
$n$	$1,33 \pm 0,01$	$1,24 \pm 0,01$	$1,18 \pm 0,01$
$K_b, 10^5 \cdot M^{-1}$	$9,9 \pm 0,2$	$3,5 \pm 0,1$	$0,89 \pm 0,03$
$\Delta G, \text{кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$	$-35,6 \pm 0,1$	$-32,9 \pm 0,1$	$-29,4 \pm 0,1$
$\Delta H, \text{кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$	$-57,7 \pm 0,1$	$-217,6 \pm 0,8$	$-134,6 \pm 0,6$
$\Delta S, \text{Дж} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$	$-71,36 \pm 0,2$	$-596 \pm 1$	$-337,7 \pm 0,8$

Такой результат дает основание полагать, что комплексообразование с ЦД будет приводить к увеличению концентрации свободного ЛВ в плазме крови. При этом данный эффект будет более выражен для комплексов с МЦД, так как он сильнее снижает константу связывания и число сайтов связывания. Полученные результаты создают основу для направленного варьирования фармакологических свойств фторхинолонов.

*Работа выполнена с использованием ИК-Фурье спектрометра Tensor 27 Bruker и спектрометра кругового дихроизма Jasco J-815 при поддержке программы развития МГУ. Источник финансирования: стипендия Президента РФ молодым ученым и аспирантам 2022-2024.*

#### Литература

1. Davis R., Bryson H. M. Levofloxacin // Drugs. 1994. Т. 47. № 4. С. 677–700.
2. Davis M. E., Brewster M. E. Cyclodextrin-based pharmaceuticals: past, present and future // Nat. Rev. Drug Discov. 2004. Т. 3. № 12. С. 1023–1035.
3. Skuredina A. A. et al. Physical and Chemical Properties of the Guest – Host Inclusion Complexes of Ciprofloxacin with  $\beta$ -Cyclodextrin Derivatives // Moscow Univ. Chem. Bull. 2020. Т. 75. № 4. С. 218–224.

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В НЕЙРОПРОТЕКТОРНОЙ ТЕРАПИИ ГЛАУКОМЫ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

*Коржавина А. В.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» e-mail: korzhavinaana96@yandex.ru

Аннотация: рассмотрены новые исследования и направления в нейропротекторном лечении глаукомы. Заболевание характеризуется быстрой, необратимо прогрессирующей оптиконеуропатией, потерей полей зрения и гибелью ганглиозных клеток сетчатки. Во многих крупных исследованиях было показано, что снижение внутриглазного давления не предотвращает

глаукомную оптиконеуропатию, что свидетельствует о необходимости разработки новых препаратов, оказывающих нейропротекторное действие на ганглиозные клетки сетчатки.

**Актуальность проблемы.** Глаукома – хроническая прогрессирующая оптиконеуропатия, это мультифакторное заболевание, в результате которого происходит повреждение зрительного нерва и снижение зрительных функций, иногда вплоть до полной их утраты. Внутриглазное давление (ВГД) в настоящее время является единственным изменяемым фактором риска этого заболевания. Однако глаукоматозное поражение сохраняется почти у 50% пациентов, несмотря на снижение ВГД [2].

На сегодняшний день в медикаментозной терапии глаукомы необходимо применять не только гипотензивные, но и нейропротективные средства.

Такие фармацевтические группы, как антагонисты NMDA-рецепторов (ремацемид, препараты магнезии, лубелузол, мемантин) и блокаторы кальциевых каналов (дародипин, цереброкаст, нимодипин), обладают прямым нейропротекторным действием. Они блокируют основные факторы ишемического повреждения клеток и связанное с умеренной ишемией увеличение концентрации продуктов перекисного окисления липидов, свободных радикалов и ионов кальция.

Препараты вторичной нейропротекции влияют на механизмы замедленной гибели нейронов. Они включают гинкго билоба, антиоксиданты, нейротрофические препараты (бримонидин, бетаксолол, ингибиторы карбоангидразы, аналоги

**Ингибиторы карбоангидразы** – диуретические препараты широкого спектра применения. По мнению Sacca, дорзоламид имеет антиоксидантный эффект, реализующийся в подавлении окислительного стресса в митохондриях трабекулярного эндотелия в начальную стадию глаукомы, когда трабекулярная ткань еще не слишком повреждена.

**Бримонидин** также защищает нейроны от соматической, аксональной и дендритной дегенерации при повреждениях зрительного нерва, включающих ишемию, нейротоксичность, вызванную NMDA, глазную гипертензию, сдавливание зрительного нерва и неврит зрительного нерва.

**Первый препарат с лекарственной комбинацией бринзоламид 1%/бримонидин 0,2% на Российском рынке.**

Препарат «Симбринза» от компании «Новартис», появившийся на рынке в мае 2021 года, имеет двойной механизм действия: снижает продукцию внутриглазной жидкости и усиливает увеосклеральный отток. Результаты клинических исследований продемонстрировали способность препарата Симбринза снижать ВГД на 7.0–9.7 мм рт. ст. (26.7%–37.6%) от исходных значений.

**Заключение:** Данный обзор в очередной раз подтверждает, что глаукома – многофакторное заболевание, требующее комбинированного подхода к лечению. В статье представлена информация о широком спектре нейропротекторных препаратов, применяемых в комплексном лечении глаукомы.

## Литература

1. Журавлева А.Н., Зуева М.В. Гипотензивная терапия глаукомы и нейропротекция. *Российский офтальмологический журнал*. 2020;13(2):78-82.
2. Курышева Н.И. Ингибиторы карбоангидразы в лечении глаукомы. Обзор. Часть 2. *Офтальмология*. 2020;17(4):676-682.
3. Аветисов С.Э., Еричев В.П., Яременко Т.В. Обоснование нейропротекции при глаукоме. *Национальный журнал Глаукома*. 2019;18(1):85-94.
4. Conti F, Romano GL, Eandi CM, Toro MD, Rejdak R, Di Benedetto G, Lazzara F, Bernardini R, Drago F, Cantarella G, Bucolo C. Brimonidine is Neuroprotective in Animal Paradigm of Retinal Ganglion Cell Damage. *Front Pharmacol*. 2021 Jul 21;12:705405.
5. Tribble JR, Hui F, Jöe M, Bell K, Chrysostomou V, Crowston JG, Williams PA. Targeting Diet and Exercise for Neuroprotection and Neurorecovery in Glaucoma. *Cells*. 2021 Feb 1;10(2):295.

## TOXICITY STUDY OF DRY EXTRACT OF CHICORY (CICHORIUM INTYBUS L.) AERIAL PART ON LABORATORY ANIMALS OF DIFFERENT AGES

*Kuzina O.S., Borovkova M.V., Lemyaseva S.V.*

Federal state budgetary scientific institution "All-Russian research institute of medicinal and aromatic plants", Russia, Moscow, oskt@list.ru

**Introduction.** Modern medicine widely uses in its arsenal of drugs based on medicinal plants to perform a variety of tasks. Nevertheless, the search for new medicines based on plants remains very important. Medicines based on many plants are generally low-toxic and can be used in long-term medical practice without significant side effects, either in monotherapy or in combination with synthetic drugs. Nevertheless, age-related features may significantly affect the pharmacokinetics and pharmacodynamics of drugs in both humans and animals. Children and animals of appropriate age have larger extracellular spaces and amounts of extracellular fluid compared to adults, resulting in lower plasma drug concentrations. However, the age-related involution of the body systems of the elderly results in a slowing down of all pharmacokinetic processes, so there is a quantitative increase of administered drugs in the bloodstream in this category of patients [1-2]. In this regard, there is a need for preclinical studies of drugs in animals of different ages.

One of the promising plants for the creation of new drugs is chicory (*Cichorium intybus* L.), which has a rich composition of biologically active substances.

The aim of this study was to determine parameters of "acute" toxicity of dry extract from chicory aerial part (*Cichorium intybus* L.) after its administration to laboratory animals of different ages.

**Materials and methods.** Dry standardized extract of chicory aerial part (*Cichorium intybus* L.), obtained at the Center of chemistry and pharmaceutical technology of FSBSI VILAR, containing  $9,20 \pm 0,43\%$  of sum of phenolic compounds in recalculation with chicory acid, was the object of investigation.

The experiments were performed in accordance with the "Guidelines for conducting preclinical studies of drugs" (2012) and the current Rules for laboratory

practice in the Russian Federation. The experimental protocol was approved by the bioethical committee of FSBSI VILAR.

The study was conducted on two age groups of laboratory animals: 40 aging *BALB/c* mice and 80 Wistar rats of both sexes aged 12 months with an initial body weight of 40-45 g and 400-500 g, respectively, as well as 3 week old rats with a body weight of 45-50 g. Groups of 5-6 animals were formed in each group.

In the "acute" experiment, aqueous extract solution was injected once intraperitoneally in volumes of 0,3 – 2,5 ml per animal. The criteria for assessing "acute" toxicity were time of death and number of dead animals, the picture of intoxication, which was recorded in doses close to LD<sub>50</sub>. The parameters of toxicity of the extract studied were determined by Litchfield and Wilcoxon probit analysis.

### **Results and discussion.**

In previous studies, we determined the toxicological characteristics of the dry extract on young sexually mature male and female mice and rats three months of age. Half-lethal doses (LD<sub>50</sub>) were determined: for male and female mice 3415-3622 mg/kg; for male and female rats 2493-2719 mg/kg. This extract was found to be a low-toxicity substance [3].

When a single intraperitoneal injection of the dry extract into aging (12-month-old) mice and rats of both sexes in doses of 1500-3000 mg/kg, a similar pattern of intoxication was observed: hypodynamia, followed by adynamia and sleep. The first death of animals was noted on the second day after injection of the studied extract and continued for three days. It is important to note the greater sensitivity of ageing animals to the test extract compared to young animals. The LD<sub>50</sub> for 12-month-old mice was: 2240±164 mg/kg (males) and 2128±113 mg/kg (females); for male rats, 1443±217; for females, 2174±2768 mg/kg.

Rats were less sensitive to the action of this extract, the average mortality dose for them was 3281±447 mg/kg, and the intoxication pattern was not different from that for young sexually mature rats.

Thus, ageing animals are significantly more susceptible to the toxic effects of the dry extract of chichory than young animals. The obtained results should be taken into consideration while developing new medicines on the basis of this herbal raw material.

### **References**

1. Sychev D.A., Ostroumova O.D., Pereverzev A.P., Kochetkov A.I, T.M. Ostroumova, M. Klepikova. V., Ebzeeva Ye. Elderly and senile patients as a risk factor for drug-induced diseases // Safety and Risk of Pharmacotherapy. 2021; T. 9.- № 1. C. 15-24.
2. Zyryanov S.K., Sokolov A.V., Belousov Y.B. Pharmacokinetics of drugs in children of different age groups // Medical technology. Evaluation and Choices. 2011.- № 2. C. 70-76.
3. Kuzina O.S., Borovkova M.V., Lemyaseva S.V., Saibel O.L. Toxicity dry extract of chicory common (*Cichorium intybus* L.) aerial part at single introduction // Collection of scientific papers of the International scientific conference "From plant to drug" (FSBSI VILAR).- Moscow, 2020. – P.395-399.

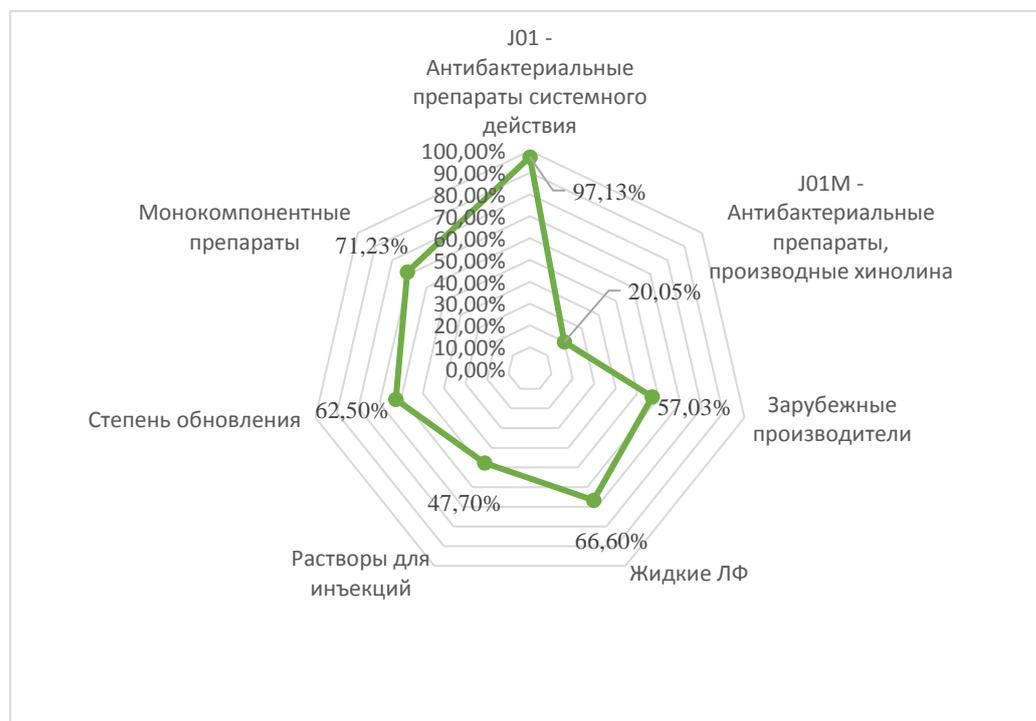
## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ

*Кузубова Е.В., Радченко А.И., Трикоз Д.С., Потапова М.С., Мануйлов А.А.*

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

Сывороточный белок лактоферрин (Lf) является глобулярным гликопротеином с молекулярной массой около 80 кДа, который играет важную роль во врожденной иммунной системе и считается важной защитной молекулой. Содержится в высокой концентрации в грудном молоке, особенно в молозиве.

Учеными был выявлен широкий спектр физиологических функций, таких как противовирусная, антимикробная [1], противогрибковая [3], антипаразитарная [2], иммуномодулирующая и антиоксидантная активность [6]. В том числе лактоферрин проявляет очень эффективную реакцию против широкого спектра бактерий, включая виды *Streptococcus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus* и *Enterobacter* [4,5]. Проведено масштабное исследование *in vitro*, доказывающее эффективность и преимущества Lf на модельных животных [7].



**Рис.1.** Ассортиментный макроконтур Российского рынка ветеринарных препаратов, обладающих антибактериальной активностью, %

Ввиду того, что на рынке в период с 2017 по 2021 года в преобладающем большинстве (см. рис.1) используются препараты на основе пенициллинового, тетрациклинового, хинолинового и цефалоспоринового рядов, а также постепенно наблюдается развитие резистентности у патогенной

бактериальной микрофлоры, что вынуждает проводить постоянный поиск новых антимикробных препаратов. Одним из вероятных путей решения возникшей проблемы может стать создание и использование препаратов на основе лактоферрина.

В виду того, что продукты питания и продовольственная безопасность являются важными стратегическими направлениями для здоровья сбережения населения Российской Федерации. Сельское хозяйство, а именно животноводство – самая нуждающаяся отрасль в замещении антибиотиков. Применение таких биомолекул, как лактоферрин является перспективным направлением в развитии фармацевтических и ветеринарных препаратов.

### Литература

1. Вакабаяси, Х. Повышение активности антимикробного пептида лактоферрицина В, уничтожающего стафилококки, с миноциклином и моноацилглицерином. / Х.Вакабаяси, С.Терагути, Й.Тамура // Biosci. Biotechnol. Biochem. – 2012. – №66. – С. 2161–2167.
2. Дель Олмо, А. Бактерицидная активность лактоферрина и его амидированных и расщепленных пепсином производных против *Pseudomonas fluorescens* во фракциях говяжьего фарша и мяса. / А.Дель Олмо, П. Моралес, М. Нуньес // J. Food Prot. – 2009. – №72. – С.760–765.
3. Лебофф, Л. Противогрибковая и противопаразитарная активность лактоферрина./ Л. Лебофф, Ф. Джансанти, Г. Антонини//Anti-Infect. Агенты Мед. Химреагент. – 2009. – №8. – С.114–127.
4. Леон-Сикайрос, Н. Бактерицидный эффект бычьего лактоферрина и синтетического пептида, химеры лактоферрина у *Streptococcus pneumonia* и снижение экспрессии гена *lux S* под действием лактоферрина. / Н. Леон-Сикайрос, У.А. Ангуло-Самудио, Д.Е. Видал, К.А. Лопес-Торрес, Дж.Г.М. Большер и др.// Биометаллы. – 2014. – №27. – С. 969–980.
5. Лопес-Сото, Ф. Микробицидное действие пептидов лактоферрина: лактоферрицина 17–30, лактоферрампина 265–284 и химеры лактоферрина на паразита *Entamoeba гистолитического*. / Ф. Лопес-Сото, Н.Леон-Сикайрос, К. Назми, Дж.Г. Большер, М. де ла Гарза // Биометаллы. – 2010. – №23. – С.563–568.
6. Мердок, С. Гидролизат пепсина бычьего лактоферрина вызывает коллапс мембранного потенциала у *Escherichia coli* O157: H7. / С. Мердок, М.Л. Чикиндас, К.Р. Мэтьюс //Probiot. Antimicrob. Белки. – 2010. – №2. – С. 112–119.
7. Муньос, А. Активность и механизм действия против грибковых фитопатогенов бычьих пептидов, полученных из лактоферрицина. / А. Муньос, Дж.Ф. Маркос // J. Appl. Microbiol. – 2006 – №101. – С. 1199–1207.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ РАЗРАБОТАННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

**Кузубова Е.В., Шайдорова Г.М., Круть У.А.,  
Радченко А.И., Олейникова И.И.**

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

Одним из важнейших факторов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является обеспечение хозяйства качественными кормами. Малоценные грубые корма, отходы пищевой и

сельскохозяйственной промышленности, используются в качестве кормовой базы, позволяющей сэкономить высококачественное зерно [1].

В то же время корма подвергаются гниению, воздействию на них плесневой микрофлоры, выхлопных газов, остаточной химизации от удобрений и т.д. Вследствие таких явлений в корма попадают условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, токсические продукты жизнедеятельности грибов – микотоксины, ионы тяжелых металлов, радионуклиды, продукты полураспада органических фенолов, что негативно влияет на здоровье животного. Одним из средств минимизации негативного влияния некачественных кормовых компонентов является применение адсорбентов, которые позволяют нейтрализовать опасные поллютанты [2].

Более действенными в настоящее время являются композиции, направленные не только на связывание токсинов, но и оказывающие благоприятное воздействие на микрофлору желудочно-кишечного тракта животного [3].

В связи с выше изложенным, нами была разработана кормовая добавка на основе *Bacillus subtilis* и минеральной глины содержащий монтмориллонит. Была исследована адсорбционная способность данного изобретения в сравнении с уже известным аналогом (рис. 1).

Исследование проводили на лиофильных образцах биокомпозиций, состоящих из глины и бактериальной культуры соответственно. К навескам образцов, массой  $0,1 \pm 0,01$  г была добавлена аликвота раствора органического красителя (конго красного) объемом  $V = 50$  мл с его различной концентрацией. Далее выдерживали статически в течение 24 часов. Затем центрифугировали со скоростью 5000 об/мин в течение 10 мин. После измеряли оптическую плотность на спектрофотометре Micro Digital Nabi, в качестве раствора сравнения применяли дистиллированную воду (для конго красного  $\lambda=499$  нм, толщина кюветы 10 мм). Исследования каждого образца проводили в трёх повторностях [4].

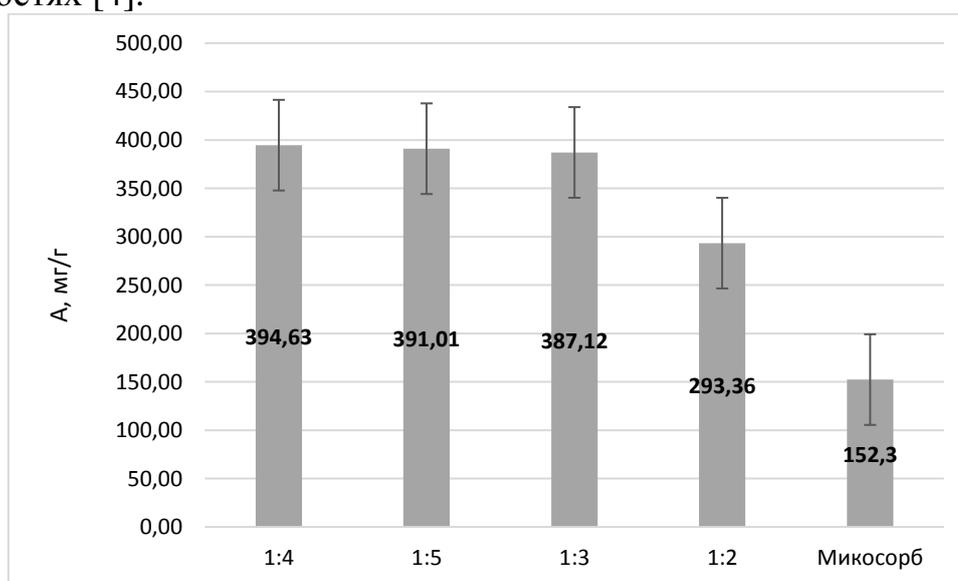


Рис. 1. Адсорбционная ёмкость образцов в отношении красителя конго красного

На рисунке представлена сравнительная характеристика адсорбционной способности заявленной композиции по поглощению красителя конго красному. Видно, что разработанная сорбционная композиция обладает адсорбционной способностью в отношении красителя конго красного почти в два раза большей, чем у прототипа.

Таким образом, высокая эффективность сорбции органического красителя, по сравнению с препаратом Микосорб свидетельствует о перспективности использования разработанных композиционных материалов в качестве премиксов и кормовых добавок для сельскохозяйственных животных.

### Литература

1. Фисинин В. Микотоксины и антиоксиданты: непримиримая борьба. Охратотоксин А., В. Фисинин, П. Сурай // Комбикорма. – 2012. – №5. – С.59-60.
2. Трёмасов М.Я. Микотоксикозы – проблема распространения и профилактики в животноводстве / М.Я. Трёмасов // Проблемы экотоксикологического, радиационного и эпизоотологического мониторинга: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 45-летию ФГНУ ВНИВИ (14-15 апреля 2005 года). – Казань, 2005. – С.41-51.
3. Везенцев А. И., Шапошников А. А., Буханов В. Д., Гевара А. Определение чувствительности микроорганизмов к комплексным препаратам на основе монтмориллонит содержащих глин./ А. И. Везенцев, А. А. Шапошников, В. Д. Буханов, А. Гевара // Научные результаты биомедицинских исследований. 2014. – №2. – С.52 – 58.
4. Воловичева Н.А., Королькова С.В., Везенцев А.И. Сорбция ионов  $Cu^{2+}$  и  $Fe^{3+}$  монтмориллонит содержащей глиной Масловопристаньского месторождения при индивидуальном и совместном присутствии в водных растворах / Н.А. Воловичева, С.В. Королькова, Везенцев А.И. // Региональные геосистемы. – 2016. – №3. – С. 10-17.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КАЛЬЦИНИРОВАННОГО ГЛИНОЗЁМА

*Курбатов А.П., Трубицын М.А., Воловичева Н.А.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, 1519471@bsu.edu.ru

Основным сырьем для получения реактивного глинозема служит кальцинированный оксид алюминия. При производстве тонкодисперсного активированного  $\alpha-Al_2O_3$  высокоглиноземистое сырье диспергируют для разрушения пористых сферолитов и уменьшения их размера до первичных кристаллов. Для тонкого и сверхтонкого измельчения твердофазных материалов в настоящее время используют различные типы помольных агрегатов: вибрационные, струйные и вихревые мельницы, которые наряду с явными преимуществами, имеют и свои существенные недостатки [1, 2]. Вместе с тем, одним из наиболее простых, экономичных и распространенных помольных агрегатов остаются барабанные шаровые мельницы [2, 3].

Целью проведенного исследования было изучение кинетики процесса измельчения кальцинированного глинозема с использованием шаровой мельницы периодического действия.

В качестве исходного материала использовали глинозем отечественного производства марки ГК-1 (содержание  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  – не менее 98%). С целью предотвращения повторной агломерации тонкодисперсных частиц применяли интенсификатор помола – полиэтиленгликоль (ПЭГ), который вводили в количестве 0,05 масс. % от загружаемого высокоглиноземистого сырья. Сухой помол осуществляли в течение 10 часов с использованием лабораторной шаровой мельницы МЛ-1 согласно технологическим параметрам, установленным ранее в работе [3].

Изучение кинетических зависимостей процесса измельчения проводили путем анализа дисперсного состава порошков через каждые два часа помола при заданных технологических параметрах. На каждом этапе исследования получали интегральные кривые и диаграммы распределения частиц по размерам с использованием лазерного анализатора Microtrac S3500 (США). На основании полученных данных построены кинетические кривые процесса измельчения ГК-1, которые представлены на рисунке.

Анализ рисунка показал, что наибольшая скорость измельчения наблюдается в первые 2 – 4 ч помола. В этом периоде происходит активное дробление крупных агломератов на их составляющие, которые разрушаются посредством ударного механического воздействия. Выход кривых на плато происходит в интервале 5 – 10 ч помола и свидетельствует о завершении раскалывающего механизма воздействия мелющих тел и полном переходе процесса измельчения в фазу истирания.

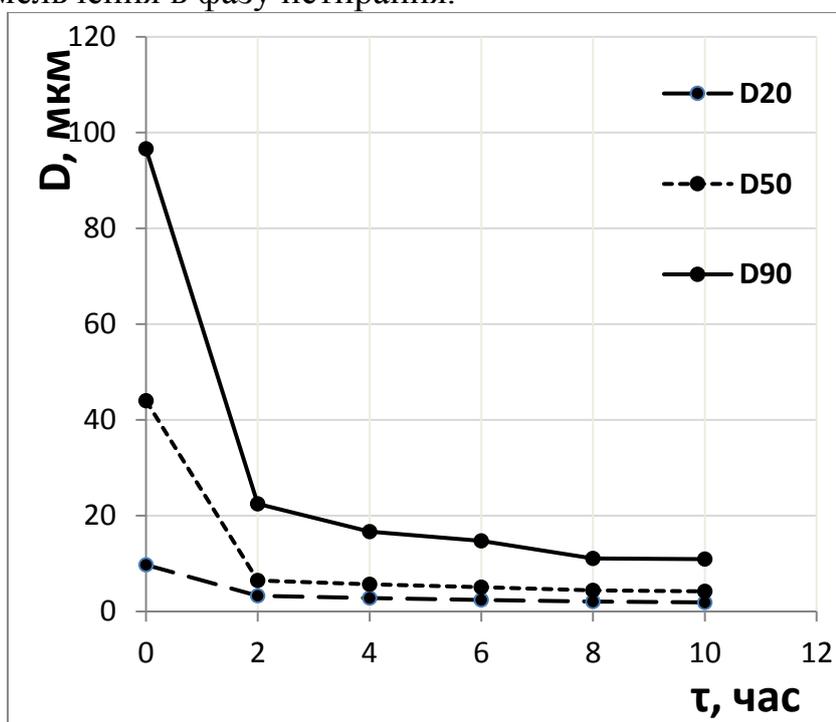


Рис 1. Кинетические кривые процесса измельчения ГК-1

При заданных технологических параметрах за 10 ч помола удалось получить тонкодисперсный порошок с медианным диаметром частиц  $D_{50}$  в диапазоне 3,5 – 4,0 мкм. Содержание субмикронной фракции в готовом продукте достигает 15 %. При этом средний размер тонкой фракции  $D_{20}$  составляет 1,9 мкм, а крупной фракции  $D_{90}$  – 9,5-10,5 мкм.

Таким образом, в ходе проведённого исследования была подтверждена эффективность установленных ранее технологических параметров измельчения высокоглиноземистого сырья. Однако научный и практический интерес представляет разработка методов увеличения доли субмикронной фракции частиц при получении активированного глинозема в альфа-форме, что будет являться предметом наших дальнейших исследований.

#### Литература

1. Воробьев, Н.Д. Моделирование процесса измельчения в шаровых мельницах / Н.Д. Воробьев // Горный журнал, 2004. – №5. – С. 65-68.
2. Андреев, С.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых / С.Е. Андреев, В.А. Перов, В.В. Звевич. --- М. : Недра, 1980. --- 415 с.
3. Трубицын, М.А. Исследование влияния технологических параметров на гранулометрические характеристики субмикронного оксида алюминия в  $\alpha$ -форме / М.А. Трубицын, Н.А. Воловичева, Л.В. Фурда, Н.С. Скрыпников // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. – № 12. – С. 84 – 97.

### **PERSPECTIVE OF APPLICATION OF DRY EXTRACT FROM RED LEAVES OF CULTIVATED GRAPES (*VITIS VINIFERA L.*) IN METABOLIC SYNDROME**

*Lemyaseva S.V., Krepkova L.V., Babenko A.N.*

Federal state budgetary scientific institution "All-Russian research institute of medicinal and aromatic plants", Russia, Moscow, lemyaseva.svetlana@yandex.ru

Metabolic syndrome is a metabolic disorder that develops as a result of the increasing prevalence of obesity, type 2 diabetes, dyslipidemia, hypertension and cardiovascular diseases [1]. To treat the metabolic syndrome, medicines that lower glucose and lipid levels, exercise and diet therapy are used. Along with synthetic drugs in the treatment regimen can be recommended drugs of plant origin, including capsules containing a dry extract from the red leaves of cultivated grapes (*Vitis vinifera L.*), which exhibit a wide range of pharmacological activity.

This work presents the results of the study of hypolipidemic and hypoglycemic activity of the dry extract on models of experimental hyperlipidemia in order to expand its medical indications.

The object of this study was standardized the dry extract of *Vitis vinifera L.* red leaves obtained in the Center for chemistry and pharmaceutical technology FSBSI VILAR with the content of the sum of phenolic compounds in terms of rutin not less than 6%.

Studies were conducted on mature *Wistar* rats (males) according to "Guidelines for preclinical studies of drugs" in three series of experiments: on normolipid rats and two models of experimental hyperlipidemia caused by the introduction of Twin-80 and cholesterol with mercazolil [2]. Hypolipidemic herbal medicine "Vasosponinum<sup>®</sup>" served as a comparison drug.

To confirm hyperlipidemia we determined biochemical indices (total cholesterol, glucose, high-density lipoproteins (HDL), low-density lipoproteins

(LDL), triglycerides) of blood serum on automatic biochemical blood analyzer URIT-8030 by Urit Medical Electronic (China), using sets by "Human", Germany. Statistical processing of the obtained results was performed by variation statistics using Student's t-criterion. Significance of differences with the control was considered at  $P < 0,05$ .

Administration of the dry extract of *Vitis vinifera* L. red leaves at doses of 100 and 500 mg/kg in the stomach of normolipid rats for 30 days dose-dependently reduced serum triglyceride levels in rats, statistically significantly at a dose of 500 mg/kg to  $0,51 \pm 0,06^*$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) compared to control  $0,71 \pm 0,07$  mmol/l and total cholesterol levels, and increased serum HDL levels in rats relative to control.

A single intraperitoneal injection of Twin-80 caused a statistically significant increase in LDL to  $0,84 \pm 0,03^*$  mmol/l (control  $0,58 \pm 0,04$  mmol/l) ( $P < 0,05$ ), triglycerides to  $0,95 \pm 0,04^*$  mmol/l (control  $0,68 \pm 0,03$  mmol/l) ( $P < 0,05$ ) glucose to  $5,95 \pm 0,13^*$  mmol/L (control  $5,23 \pm 0,21$  mmol/L) ( $P < 0,05$ ) and a decrease in HDL to  $0,57 \pm 0,03^*$  mmol/L (control  $0,73 \pm 0,03$  mmol/L) ( $P < 0,05$ ) in rat serum, as well as some increase in total cholesterol relative to control.

Prophylactic administration of the dry extract at a dose of 500 mg/kg and the reference drug Vasosponinum<sup>®</sup> at a dose of 100 mg/kg into the stomach of rats for 14 days before Twin-80 administration statistically significantly reduced LDL, triglyceride and glucose levels, and increased HDL serum levels in rats compared with the pathological model.

Intragastric administration of rats with cholesterol 3% + mercazolil for 28 days caused a statistically significant increase in total cholesterol to  $1,91 \pm 0,04^*$  mmol/L ( $P < 0,05$ ) compared to control  $1,56 \pm 0,09$  mmol/l and triglycerides –  $0,95 \pm 0,04^*$  mmol/l ( $P < 0,05$ ) (control –  $0,68 \pm 0,03$  mmol/l) in rat serum and some increase in LDL content relative to control.

Administration of the dry extract of *Vitis vinifera* L. red leaves at a dose of 500 mg/kg and Vasosponinum<sup>®</sup> at a dose of 100 mg/kg in the stomach of rats for 28 days 1 hour before cholesterol 3% + mercazolil administration statistically significantly reduced total cholesterol, LDL and triglyceride levels in the serum of rats compared with analogous indices with experimentally reproduced hyperlipidemia.

The results obtained in normolipid rats and models of hyperlipidemia confirm that the dry extract of *Vitis vinifera* L. red leaves in a dose of 500 mg/kg has hypolipidemic and hypoglycemic effects and can be recommended in the complex treatment of metabolic syndrome.

#### References

1. Robert H Eckel, Scott M Grundy, Paul Z Zimmet // The Lancet. 2005. V. 365 (9468). P. 1415-1428.
2. Lemyaseva S.V., Krepkova L.V., Bortnikova V.V., Babenko A.N., Kuzina O.S., Dul V.N. // Proceedings of the Anniversary International Scientific Conference FSBSI VILAR. 2021. C.574-578.

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ АЛКАЛОИДОВ ИЗ ТРАВЫ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО**

*Лещева Е.В., Анурова М.Н., Тюрина М.В., Анфиногенова Е.А.*

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Россия г. Москва.

Биологически активные вещества травы чистотела большого обладают разнообразной фармакологической активностью. Специфическими активными соединениями являются алкалоиды бензофенантренинового ряда (хелидонин, гомохелидонин, хелеритрин, сангвинарин), протопинового ряда (протопин, аллокриптопин), берберинового ряда (берберин), протоберберинового ряда (коптизин) [1]. Лекарственные препараты из чистотела большого обладают антиоксидантной, антибактериальной, противовирусной и противогрибковой активностью. Кроме того, обнаружено цитотоксическое действие, что позволяет использовать сырье чистотела для лечения больных онкологией. [1, 2, 3].

Препараты чистотела на российском фармацевтическом рынке представлены лекарственным растительным сырьем и комплексными растительными препаратами (Гепатофальк планта). Перспективна разработка новой лекарственной формы чистотела большого ввиду ингибирующего действия его препаратов на различные кожные поражения, такие как псориаз, кожный туберкулёз, красная волчанка, экземы, лишай, диатез, дерматиты, акне, гнойничковая сыпь, кожные трещины, сухость кожи, плохо заживающие раны. В качестве лекарственной формы предлагается использовать олеогель на основе кремния диоксида и масляного экстракта чистотела большого. Масляный экстракт выбран как оптимальное лекарственное средство, которое содержит комплекс алкалоидов, оказывающих многофакторное воздействие на кожные заболевания. Олеогель обеспечит доставку действующих веществ чистотела большого к фармакологической мишени, и кроме того, он сам обладает ранозаживляющим и дермопротекторными свойствами [4].

Целью работы является изучение возможности использования методов интенсификации для получения экстракта травы чистотела большого.

Масляные экстракты получают с использованием масел или органических растворителей, методами мацерации, противоточной экстракции или циркуляционной экстракции. На первом этапе исследования проводили выбор концентрации этанола и аммиака для извлечения суммы алкалоидов в виде оснований. Для этого получали серию извлечений с использованием этанола концентрации от 50 до 96 % с добавлением аммиака в диапазоне от 0,5 до 15%. Полученные извлечения оценивали по содержанию экстрактивных веществ на анализаторе влажности AND MX-50 и сумме алкалоидов в пересчете на хелидонин по фармакопейной методике на спектрофотометре Cary-100 (Varian, США). Извлечение, полученное с использованием в качестве экстрагента смеси этанола 70% и аммиака 1%,

имело наиболее высокое содержание экстрактивных веществ ( $6,837 \pm 0,308$  %) и алколоидов в пересчете на хелидонин ( $0,12 \pm 0,01$ ). Для дальнейших исследований был выбран этот экстрагент.

Затем изучали возможность интенсификации процесса экстракции методами турбо-экстракции с использованием верхнеприводной лопастной мешалки ИКА Eurostar 40 digital (скорость перемешивания 10000 об/мин, временные интервалы 15, 30 и 45 мин) и с использованием ультразвуковой ванны Град (частота ультразвуковых колебаний 35 кГц, время 1 час, 3 часа, 6 часов). Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** *Содержание экстрактивных веществ и суммы алколоидов в вытяжках из чистотела, полученного различными методами интенсификации*

Метод экстракции	Содержание экстрактивных веществ, %	Содержание алколоидов в пересчете на хелидонин, %
Турбо экстракция, 15 мин	$22,27 \pm 0,56$	$0,05 \pm 0,01$
Турбо экстракция, 30 мин	$19,21 \pm 0,42$	$0,15 \pm 0,02$
Турбо экстракция, 45 мин	$24,52 \pm 0,39$	$0,11 \pm 0,01$
УЗ-экстракция, 1 ч	$3,85 \pm 0,19$	$0,08 \pm 0,01$
УЗ-экстракция, 3 ч	$6,89 \pm 0,21$	$0,11 \pm 0,01$
УЗ-экстракция, 6 ч	$8,01 \pm 0,24$	$0,12 \pm 0,02$

Самый высокий выход алколоидов наблюдается при использовании турбоэкстракции в течение 30 минут. Это метод посчитали наиболее перспективным для дальнейшего изучения. Извлечения полученные этим методом очищали отстаиванием на холоде в течение 2 суток с последующим фильтрованием через бумажный фильтр белая лента. Извлечение имело характерный запах сырья, цвет темно-коричневый, прозрачное.

Таким образом, разработан эффективный метод экстракции травы Чистотела большого – турбоэкстракция на лопастной мешалке в течение 30 минут, скорость 10000 об/мин, экстрагент смесь 70% этанола и 1% аммиака. Следующим этапом исследования планируется отработка метода перевода из спирто-этанольного извлечения алколоидов в масло для получения масляного экстракта и его стандартизация.

### Литература

1. Greater Celandine's Ups and Downs-21 Centuries of Medicinal Uses of *Chelidonium majus* From the Viewpoint of Today's Pharmacology / S. Zielinska, A. Jezierska-Domaradzka, M. Wojciak-Kosior [et al.]. // Front Pharmacol. – 2018. – Vol. 9: 299.
2. Protoberberine compounds extracted from *Chelidonium majus* L. as novel natural photosensitizers for cancer therapy /A. Warowicka, L. Popenda, G. Bartkowiak [et al.] // Phytomedicine. – 2019. -Vol. 64: 152919.
3. In vitro и in vivo studies of antitumor activity of *Chelidonium majus* / I. R. Capistrano, A. Wouters, F. Lardon [et al.]// Phytomedicine. -2015. -Vol. 22. -P. 1279-1287.
4. Davidovich-Pinhas M. Oleogels: a promising tool for delivery of hydrophobic bioactive molecules // Ther Deliv. -2016. Vol. 7. -P. 1-3.

## **СИНТЕЗ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ, ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ КАТИОНАМИ ЖЕЛЕЗА (III)**

*Макарян А.В., Тарасенко Е.А., Смальченко Д.Е., Лебедева О.Е.*

ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород, makaryan04@inbox.ru

Гидроталькит (магний-алюминиевый слоистый гидроксид) достаточно давно нашел применение в медицине в качестве антацида, используется для перорального применения. Идея применения слоистых двойных гидроксидов в качестве фармацевтических препаратов, несущих в своей структуре необходимые микроэлементы, представляется весьма привлекательной. Особенностью слоистых двойных гидроксидов является возможность варьирования их катионного и анионного состава; следовательно, их функционализация возможна путем варьирования их состава. Целью настоящей работы является синтез слоистых двойных гидроксидов со структурой гидроталькита, содержащих ионы железа для придания противоязвенных свойств.

Синтез железосодержащих слоистых двойных гидроксидов проводили методом соосаждения при постоянном рН, прекурсорами служили нитраты металлов. В процессе синтеза рН поддерживался на уровне 8,5-9,5 (поддержание рН в заданном диапазоне осуществляли 1М раствором NaOH). Последующее «старение» образца проводили при комнатной температуре в течение 48 часов. Затем образец декантировали, отмывали дистиллированной водой и высушивали при температуре 105°C в течение 48 часов.

Синтезированы и охарактеризованы образцы с различной степенью замещения трехвалентного катиона алюминия на катионы железа, 1% и 5%. Методом РФА определен фазовый состав образцов, а также параметры элементарной ячейки.

Выполнено экспериментальное моделирование процесса высвобождения железа из слоистого двойного гидроксида в желудке пациента.

## **ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ РОДА ФИКУС (FICUS) НА ТЕРРИТОРИИ ЗИМНЕГО САДА НИУ «БЕЛГУ»**

*Малютина А.Ю., Шестопалова Н.Н., Казакова В.С.*

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

Большее время в своей жизни человек проводит в закрытом помещении, где воздушная среда не соответствует полной чистоте. Воздух загрязнен пылью, содержит химические соединения (высокотоксичные и канцерогенные), которые выделяются строительными материалами, мебелью. Кроме того, воздушная среда содержит условно-патогенные микроорганизмы, такие как стафилококк, микроскопические плесневые грибы. Эти микроорганизмы

попадая на слизистую оболочку верхних дыхательных путей, могут вызвать острые респираторные или аллергические заболевания. И самые современные технические средства не всегда обеспечивают здоровую и чистую воздушную среду. Значительного улучшения воздушной среды закрытых помещений можно добиться, используя декоративные растения. Растительный мир не только выводит человека из депрессии, стресса, спасает от плохого настроения, увеличивает работоспособность, но также очищает воздушную среду. Важную роль при этом играют фитонциды – биологические активные вещества, выделяемые растениями в процессе их жизнедеятельности. Летучие фитонциды – эфирные масла, терпеноиды, альдегиды и другие соединения, способные улучшить состав воздуха, снизить количество бактерий, грибов, вирусов и оказать лечебный эффект. [1]

Цель исследования – изучить фитонцидную активность (ФА) растений рода Фигус (*Ficus*) на территории Зимнего сада БелГУ.

Объектами исследования явились листья растений рода Фигус (*Ficus*), выращиваемый в зимнем саду БелГУ.

В качестве тест-объекта выбрана инфузория туфелька (*Paramecium caudatum*), легко разводимая в лабораторных условиях. В основу изучения фитонцидной активности летучих выделений растений положен метод «висячей капли с простейшими» [2]. В качестве питательной среды для развития парамеции использовали сенной отвар.

Результаты исследования показали, что максимальной фитонцидной активностью обладает фикус Парсела. ФА в среднем за месяцы составляет 14,2 минут. Показатели отличаются стабильностью и остаются на высоком уровне в зимний период (февраль – 15,6 минут, март – 14,0 минут, апрель – 13,2 минут), его использование в домашнем озеленении является наиболее эффективным.

Показатели ФА фикуса каучуконосного составляют 16,9 минут в среднем за месяцы исследований. Его использование в фитодизайне наиболее возможно в связи с общедоступностью данного вида.

Фигус священнолистный и фикус Бенджамина приблизительно одинаковы по уровню ФА. Показатели в среднем за месяцы исследований составляют 17,5 минут у фикуса священнолистного и 22,3 минут у фикуса Бенджамина.

Фигус ржаволистный в феврале показатель фитонцидной активности соответствовал 39 минут, но к апрелю активность значительно повысилась и составила 18 минут.

Минимальной ФА обладает красная форма фикуса каучуконосного (37,1 минут в среднем за месяцы).

Таким образом, на основе полученных результатов были предложены следующие фитокомпозиции:

1. Фигусы с высокой и стабильной ФА и большой или средней поверхностью листовой пластины располагаются вместе – фикус Парсела, фикус каучуконосный и фикус священнолистный.

2. Фигуры с высокой и стабильной ФА и крупными или средними листьями (фигуры Парсела, каучуконосный, священнолистный) можно располагать вместе с фигурами со средней или низкой ФА и мелкими листьями (фигуры Бенджамина, фигуру ржаволистный) – фитокомпозиция № 2 рис. Большие фигуры компенсируют показатели фитонцидной активности маленьких видов с невысокими значениями ФА.

3. Фигуры с высоким и стабильным уровнем ФА (фигуры Парсела, фигуру каучуконосный, фигуру Бенджамина) можно располагать вместе с растениями других видов с высоким уровнем ФА (плющ, хлорофитум, драцена).

### Литература

1. Алексеева К.Л., Рабинович А.М., Свистунова Н.Ю. Фитонцидные свойства лекарственных растений, перспективных для создания аэрофитотерапевтических модулей. // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2012. № 7. С. 7.
2. Вережкина Н.Н. Аллелопатические свойства растений-интродуцентов в искусственных фитоценозах Белгородской области : дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук / Н. Н. Вережкина- Воронеж, 2005. -255 с.

## К ВОПРОСУ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Малютина А.Ю.<sup>1</sup>, Шестопалова Н.Н.<sup>1</sup>, Жилыкова Е.Т.<sup>1</sup>, Зувев Н.П.<sup>2</sup>*

1 – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Российская Федерация, г. Белгород, E-mail: [malyutina\\_a@bsu.edu.ru](mailto:malyutina_a@bsu.edu.ru).

2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», Российская Федерация, г. Белгород

Отечественный рынок косметических средств сегодня является четвертым по размеру в Европе, уступая только британским, немецким и французским фирмам. Однако, объем импорта косметических средств (косметики) отечественным рынком находится на предельно высоком уровне. Согласно данным Adindex, доля импортной косметической продукции в России составляет около 70% [1]. По данным Федеральной таможенной службы только в январе 2022 года на долю «Парфюмерные косметические или туалетные средства» пришлось 254,2 млн. долларов США [2].

На настоящий момент на территории Российской Федерации временно приостановили свою деятельность такие всемирно известные компании как LVMH, Coty, Shiseido, Hermes, Chanel, Estee Lauder (принадлежат такие бренды, как MAC, Clinique, Bobbi Brown, Jo Malone, Origins, DKNY, Tom Ford Beauty), L'Oreal (продает товары под марками Garnier, Maybelline New York, Lancome, Vichy и др). Они прекратили поставки в Россию, закрыли собственные магазины и остановили онлайн-продажи. Розничная сеть Sephora, которая входит в группу LVMH, также временно закрыта. Важно отметить, что какого-либо запрета на продажу товаров указанных брендов в

специализированных магазинах, расположенных на территории страны нет, так как этот товар по факту является собственностью розничных сетей. Помимо закрытых магазинов Sephora, продолжают работу компании «Л'Этуаль», «Золотое Яблоко», «Рив Гош».

Ирина Анатольевна Сеницына, руководителя розничных проектов Molecule (в прошлом генеральный директор «АрбатПрестижа», руководитель проекта «Иль Де Ботэ», коммерческий директор сети «Л'Этуаль») отметила, что «в настоящее время от предыдущих поставок остались довольно большие товарные запасы – они обычно рассчитаны на 3 месяца и больше. Поэтому неудовлетворенный спрос потребитель почувствует не скоро». [3]

Минпромторг запретил ввозить в РФ по параллельному импорту часть популярных косметических и парфюмерных брендов. Речь идет о таких марках, как Garnier, L'Oreal Paris, Lancome, Prada, Armani, Maybelline New York, NYX, Giorgio Armani – всего около 50 брендов [4]. Таким образом, на фоне всеобщей обеспокоенности, неудивительно, что розничные цены на ряд парфюмерно-косметических товаров увеличились практически вдвое. Вопрос импортозамещения становится острее, чем когда-либо.

Отечественные косметические бренды стараются выпускать натуральные продукты, изготовленные, чаще всего, из отечественного сырья, при этом наличие собственных разработок и производственных мощностей позволяет снизить себестоимость, выгодно преподнести товар на рынке. Хотя, еще совсем недавно, российская косметическая индустрия была не развита, занимала низкие места в рейтинге по потреблению.

В рассмотрении структурности ввоза косметических средств в оценке текущего интервала 2022 года отмечается достаточная стабильность. Повышенный спрос зафиксирован на такие категории косметических средств, как средства по уходу за кожей, духи и туалетная вода. Объем продаж в данных группах составил порядка 16 170 миллионов рублей. [5]

Нам видится рост интереса и перспективность разработки органической уходовой косметики (крема, фитолосьоны и др.) из природных ресурсов, собранных вручную, либо из продуктов органического земледелия, выращенных в экологически чистых районах. Растительный мир Белгородской области насчитывает около 1200 видов, нашедших свое применение в официальной и народной медицине. С современных условиях многие из этих растений, их экстракты, комплексы биологически активных веществ, могут лечь в основу новой линии косметической продукции, выпускаемой под брендом НИУ «БелГУ».

#### Литература

1. Обзор рынка косметики в России. Adindex. URL: <https://adindex.ru/adindex-market/3/cosmetics/153753.phtml>.
2. Федеральная таможенная служба. URL: <https://customs.gov.ru/>.
3. Бугрименко О. Интервью с экспертом: что ожидает рынок парфюмерии и косметики // Стиль жизни. URL: <https://rg.ru/2022/04/15/interviu-s-ekspertom-chto-ozhidaet-rynok-parfiumerii-i-kosmetiki.html>.
4. Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 19.04.2022 № 1532 "Об утверждении перечня товаров (групп товаров), в отношении которых не

применяются положения подпункта 6 статьи 1359 и статьи 1487 Гражданского кодекса Российской Федерации при условии введения указанных товаров (групп товаров) в оборот за пределами территории Российской Федерации правообладателями (патентообладателями), а также с их согласия". Дата регистрации: 06.05.2022, № 68421.

5. Рынок косметики в России (с видами), влияние санкций (с данными 2022): исследование и прогноз до 2026 г. URL: <https://roif-expert.ru/potrebitelskie-tovary/sredstva-po-uhodu/rynok-kosmetiki/rynok-kosmetiki-v-rossii-issledovanie-i-prognoz.html>.

## ПРИМЕНИМОСТЬ МОДЕЛИ АДАМСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРЕССУЕМОСТИ СМЕСИ ЛАКТОЗЫ МОНОГИДРАТА И МКЦ

*Маркеев В.Б.<sup>1</sup>, Блынская Е.В.<sup>1,2</sup>, Алексеев К.В.<sup>1</sup>, Тишков С.В.<sup>1</sup>,  
Будева В.В.<sup>1</sup>, Минаев С.В.<sup>1</sup>, Максат А.<sup>2</sup>*

1 – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт фармакологии имени В.В. Закусова».

2 – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов».

Во время процесса прямого прессования происходит перегруппировка и деформация частиц, в том числе зависящая от механической жесткости входящих в состав таблеточной массы вспомогательных веществ (макроскопическая жесткость). Одним из методов оценки способности частиц к деформации во время сжатия является параметр трения Адамса, который характеризует меру пластической деформации вследствие межчастичного потока [1,2].

Целью нашей работы является исследование применимости модели Адамса для процесса прессования смеси лактозы моногидрата и МКЦ, которые являются наиболее используемыми в качестве модельных смесей в фармацевтической технологии.

### Материалы и методы

МКЦ (Avicel PH 101, FMC Biopolymer, США), лактозы моногидрат LAC (Pharmatose 200 mesh, DMV, Veghel, Нидерланды), Стеарат магния (Sigma-Aldrich, Швеция). Таблетки штамповались с использованием таблетпрессы (Korsch EK0, Германия), оснащенного 6-миллиметровыми плоскостными пуансонами, при двух ударных усилиях 10 и 20 кН. Прочность на раздавливание ( $F_s$ ) определяли с помощью Pharma Test РТВ 511Е (Германия).

Оценка прочности несферических частиц проводилась с помощью уравнения Адамса:

$$\ln P = \ln(\tau'_0/\alpha') + \alpha'\varepsilon + \ln(1 - \varepsilon^{(-\alpha'\varepsilon)})$$

где  $\tau'_0$  – кажущаяся прочность на разрыв одного агломерата,  $\alpha'$  – постоянная, характеризующая жесткость порошка при прессовании, а  $\varepsilon$  – естественная деформация, заданная:

$$\varepsilon = \ln\left(\frac{h_0}{h}\right)$$

где  $h$  – высота компакта при давлении  $P$ .

## Результаты

В качестве модельных образцов выступали таблетки массой 100 мг, спрессованные из МКЦ и Лактозы моногидрата в разных соотношениях (Табл.1).

*Таблица 1. Данные по параметрам Адамса для таблеток с разным содержанием МКЦ и Лактозы моногидрата*

Содержание МКЦ 101, %	Давление прессования, кН	Кажущаяся плотность, г/см <sup>3</sup>	Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	Параметр Адамса $\alpha'$	Параметр Адамса $\tau'_0$
0	10	1,515	0,506	13,09	0,03
0	20			12,34	0,08
25	10	1,524	0,404	7,20	0,28
25	20			7,04	0,41
50	10	1,566	0,399	5,85	0,99
50	20			6,05	1,07
75	10	1,567	0,355	4,71	1,25
75	20			5,02	1,55
100	10	1,575	0,300	4,00	1,51
100	20			4,46	1,88

Оценка степени деформации производилась с помощью параметра  $\alpha'$ . Различия в фазе упрочнения имели решающее значение для поведения при сжатии, и на эволюцию этой фазы заметно влияла пластическая жесткость гранул. Согласно изменению  $\alpha$ -параметра Адамса, МКЦ 101 имеет прочные частицы, плохо подвергающиеся деформации, о чем свидетельствует увеличение значения  $\alpha'$  при увеличении давления прессования. Таблетки из лактозы моногидрата, наоборот, имеют обратную тенденцию, что может говорить о низкой прочности полученных таблеток. Таким образом можно заключить, что математическая модель Адамса является применимой для процесса прямого прессования таблеток на основе МКЦ и лактозы моногидрата.

## Литература

1. Uniyal S., Gandarillas L., Michrafy. M., Oulahna D., Michrafy A. // Advanced Powder Technology. 2020. Т. 23. № 1. С. 351-358.
2. Nordström J., Welch K., Frenning G., Alderborn G. // Powder Technology. 2008. Т. 182. № 3. С. 424-435.

## РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД НА СТАДИИ ГРАНУЛИРОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ТВЕРДЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ

*Марченко А.Л., Мельник М.В.*

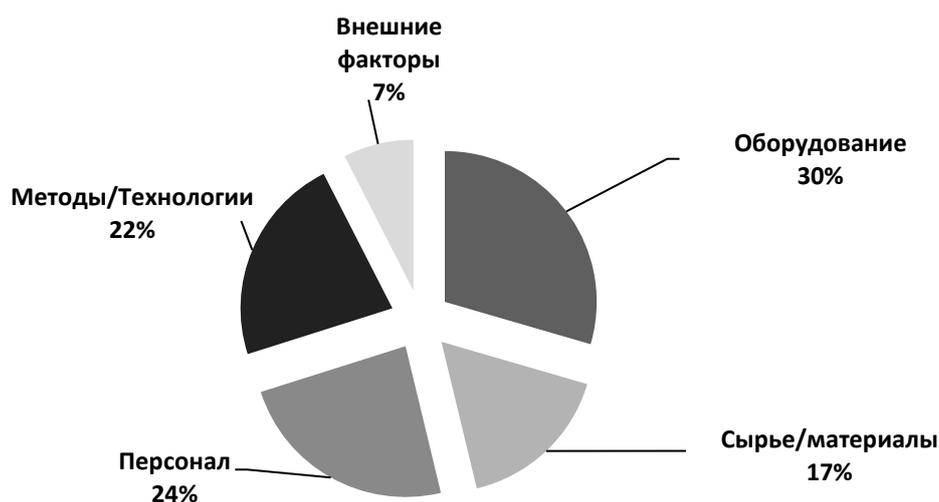
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Санкт-Петербург, alexei.marchenko@pharminnotech.com

В настоящее время на фармацевтическом предприятии в рамках общей концепции обеспечения качества активно внедряются инструменты управления рисками. В рамках проведенного нами в 2021 году анкетирования специалистов фармацевтических предприятий (привлечены были специалисты как производственно-технологических подразделений, включая R&D, так и управления качеством) были определены вероятность отклонений и значимость отклонений для ключевых этапов/стадий производства различных лекарственных форм. Результаты анкетирования показали, что наиболее критичными процессами в производстве твердых лекарственных форм являются гранулирование, смешение, таблетирование и капсулирование. На данных стадиях риск появления отклонений самый высокий. При этом к основным влияющим факторам были отнесены оборудование, сырье и технология.

Поскольку производство подавляющего большинства твердых лекарственных форм включает стадию гранулирования, и она является наиболее сложной с инженерной и технологической точки зрения, то в рамках данной статьи представим результаты оценки экспертов для процесса гранулирования. Критичность процесса гранулирования заключается еще и в том, что его опасно прерывать в середине процесса. Любое отклонение может привести к остановке процесса и потере продукта. Для стадии гранулирования из пяти выделенных респондентами факторов, связаны с наибольшим риском следующие: оборудование – 30%, персонал – 24%, методы и технологии – 22%, от них напрямую зависит качество готового продукта, а также фармакокинетические и фармакодинамические свойства (рис. 1).

На стадии гранулирования важен подбор оборудования – 30%. В зависимости от необходимых к получению свойств влажного гранулята, чаще всего используют аппараты псевдооживленного слоя и грануляторы непрерывного действия с большим усилием сдвига (high shear granulator). В аппаратах псевдооживленного слоя получается более равномерный гранулят (узкий разброс гранулята по размеру), происходит равномерная подача увлажняющего раствора. Для некоторых препаратов необходим плотный гранулят, для этой цели используют гранулятор high shear. Но важно учитывать механическое воздействие чопера и мешалки на гранулят, которые выдерживают не все действующие вещества.

Ключевую роль играет персонал – 24%. Несмотря на то, что технологический процесс и необходимые параметры описаны в СОПе для оператора, ему необходимо следить на протяжении всей стадии за параметрами и приводить малейшие их отклонения к норме. Среди наиболее распространенных отклонений, которые может и должен предотвратить оператор, респонденты выделили, например, несоответствие сопротивления мешалки заявленному, преобладание в рабочей зоне пылевидной фракции, остановка работы перистальтического насоса, окончание ресурса фильтров.



*Рис. 1. Риски на стадии гранулирования*

Риски, связанные с методом и технологией, составляют – 22%. Так, например, при наработке первых промышленных серий технологию меняют, примерно в 30% случаев устанавливается необходимость внесения изменений в параметры процессов. Это связано, в первую очередь, с разными количествами сырья, используемого в лабораторных условиях и при переносе на промышленное оборудование. При переносе технологии процентное содержание увлажнителя требуется, как правило, меньше, чем для лабораторных серий. При разработке, как правило, используется сырье с меньшим содержанием влаги, а сам процесс протекает медленней, и гранулят не переувлажняется в отличие от производственного процесса. Эксперты акцентировали внимание на том, что процесс гранулирования наиболее сложно подвергается трансферу и последующему масштабированию. Поэтому все параметры процесса практически заново определяются при промышленной отработке.

## **ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИНИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА РОЗНИЧНУЮ ЗАКУПКУ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ МЕСТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОТИТА**

*Марцева Д.С., Жилякова Е.Т., Киданов В.В., Рябых А.А., Гадир Баллул*

ФГАОУ ВО "Белгородский государственный национальный исследовательский университет", Россия, Белгород, Info@bsu.edu.ru

Обоснование рационального выбора препаратов для лечения отита у взрослых на основании результатов фармакоэкономического анализа методом минимизации затрат. Этот метод наиболее часто используется для сравнения стоимости курса лечения определенного заболевания оригинальными и генерическими препаратами, имеющими одинаковый состав действующих компонентов и равную эффективность, с целью обоснования выбора наименее затратных препаратов для фармакотерапии [2, 3].

Фармакоэкономический анализ по методу минимизации затрат проводили в несколько этапов: 1) анализ оптового сегмента фармацевтического рынка на наличие препаратов местного действия для лечения отита; 2) расчет стоимости 10-и дневного курса лечения отита, препаратами который включал только затраты на сами лекарственные препараты; 3) сравнение затрат на курс лечения отита и расчет экономии денежных средств при выборе менее затратных препаратов [1].

При анализе оптового сегмента российского фармацевтического рынка было подсчитано количество наименований препаратов местного действия для лечения отита, количество лекарственных форм и фирм – производителей препаратов, соотношение отечественных и зарубежных производителей, выбраны более дешевые и более дорогие препараты. Цены на препараты использовали, основываясь на данных сайта НордФармИнфо [www.sf.ru](http://www.sf.ru).

Анализ представленной на фармацевтическом рынке группы препаратов показал, что большинство жидких лекарственных форм в виде ушных капель комбинированные 70%. Из них лишь 8% лекарственных препарата отечественного производства. Из представленных данных нами, меньшую стоимость упаковки имеют препараты трех зарубежных и одной отечественной фармацевтических фирм. К этим препаратам относятся: капли Унифлокс –130,8–163,2 руб., (Словацкая Республика), капли Дексона (Индия); 153–193 руб, капли Фугентин, Россия, 121.2–192 руб. Наиболее дорогими в настоящее время являются только препараты зарубежных фирм производителей: капли Кандибиотик, (Индия)358-442 руб, Анауран, (Италия) 331-410.4 руб, Софрадекс, (Индия) 349–495.6 руб.

Расчет затрат на курс лечения отита показал, что лечения отита различными препаратами составляет от 3 до 10 дней. Следует отметить ряд препаратов, где объем упаковки в 2 раза больше объема препарата на курс лечения, такие как: Отипакс капли ушные 15 мл (на курс лечения необходимо 6 мл, при рекомендациях применения по 4 капли 2–3 раза в сутки в течение 10 дней) Отирелакс капли ушные 15 мл (на курс лечения необходимо 6 мл, при рекомендациях применения по 4 капли 2–3 раза в сутки в течение 10 дней), Полидекса капли ушные 10.5 мл (на курс лечения необходимо 5 мл, при рекомендациях применения по 1-5 капель в каждое ухо 2 раза в сутки в течение 6-10 дней), Анауран капли ушные 25 мл (на курс лечения необходимо 10 мл при рекомендациях применения по 4–5 капель 2–4 раза в день в течении 10 дней) и Унифлокс капли глазные и ушные 10 мл (на курс лечения необходимо 5 мл при рекомендациях применения 5 капель в пораженное ухо 2 раза в сутки в течение 10 дней). А курс лечения препаратами Гаразон и Кандибиотик обойдется покупателю в 2 раза дороже стоимости 1 упаковки, так как на курс лечения необходимо 2 упаковки препарата. В результате фармакоэкономических расчетов видно, что курс лечения более дорогим препаратом экономически более выгодный чем более дешевым. Зачастую потребитель переплачивает за упаковку препарата, в виду того, что курс лечения в некоторых случаях в 2 раза меньше, а соответственно дешевле выпускаемого объема препарата

Таким образом, в результате исследования, лечения отита становится дорогим так как флакона препарата иногда не хватает на курс лечения, а иногда препарат остается в половинном объеме, соответственно, покупатель в обоих случаях переплачивает за курс лечения. Следовательно, разработка пролонгированных ушных капель и терапевтических систем для лечения отита является актуальной.

### Литература

1. Аринина Е. Е., Куликов А. Ю. Фармакоэкономический анализ лечения // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2010. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/farmakoeconomicheskij-analiz-lecheniya> (дата обращения: 15.05.2022).
2. Ягудина Р. И., Куликов А. Ю., Метелкин И. А. Методология анализа «Затраты - эффективность» при проведении фармакоэкономических исследований // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-analiza-zatraty-effektivnost-pri-provedenii-farmakoeconomicheskikh-issledovaniy> (дата обращения: 15.05.2022).
3. Ягудина Р. И., Скулкова Р. С. Основы фармакоэкономического анализа // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-farmakoeconomicheskogo-analiza> (дата обращения: 15.05.2022).

## ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ НАСТОЕВ И ЭКСТРАКТОВ ИЗ ТРАВЫ *ASTRAGALUS VARIUS* И *ASTRAGALUS TESTICULATUS*

*Матвиенко У.А., Дурнова Н.А.*

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Россия, г. Саратов  
e-mail: matvienko.ulia2104@gmail.com

Род *Astragalus* семейства Fabaceae является одним из крупнейших родов цветковых растений и насчитывает в своем составе более 3000 видов. В связи с огромным многообразием видов биологическая активность подавляющего большинства растений данного рода изучена мало или вовсе не изучена. Из изученных видов астрагалов, наиболее ценными источниками биологически активных соединений являются астрагал перепончатый (*Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge) и астрагал мангольский (*Astragalus mongholicus* Vge.) [1, 2]. Однако ареал произрастания данных видов ограничен, что затрудняет их повсеместное применение. В связи с этим актуально изучение фармакологической активности других видов рода *Astragalus*, широко распространенных на территории Поволжья – астрагала изменчивого (*Astragalus varius* S.G. Gmel.) и астрагала яйцеплодного (*Astragalus testiculatus* Pall.). Одной из стадий изучения фармакологической активности лекарственных средств, в том числе растительного происхождения, является проведение исследований безопасности, в частности, изучение острой токсичности.

Целью данной работы являлось сравнительное изучение токсичности настоев и экстрактов из травы астрагала изменчивого и астрагала

яйцеплодного при однократном внутрибрюшинном введении экспериментальным животным.

Объектом исследования являлись образцы травы астрагала изменчивого и астрагала яйцеплодного. Травы была заготовлена на территории Саратовской области в 2021 году и высушена воздушно-теневым способ до остаточной влажности не более 14%. Для изучения острой токсичности использовали настои и экстракты из сырья растений обоих видов. Водные извлечения из травы астрагалов готовили в соответствии с ОФС «Настои и отвары» ГФ XIV. Для получения водно-этанольных экстрактов воздушно-сухое сырье экстрагировали 70% этанолом в течение 7 дней в соотношении сырьё-экстрагент 1:1,7 без нагревания методом дробной мацерации, далее удаляли спирт и извлечения сгущали, полученные сухие остатки растворяли в дистиллированной воде до достижения концентраций: 1000, 3000, 5000 мг/мл.

Токсичность изучали на 52 беспородных мышах-самках с массой тела 30-35 г. Исследования были одобрены биоэтической комиссией СГМУ им. В.И. Разумовского. Каждая экспериментальная группа включала в себя 6 мышей. Исследуемые растворы вводили животным однократно внутрибрюшинно. Контроль за состоянием животных осуществляли на протяжении двух недель после введения исследуемых экстрактов, причем в течение первых суток после введения животные находились под непрерывным наблюдением. Параметры токсичности определяли пробит-анализом методом В.Б. Прозоровского [3].

При однократном внутрибрюшинном введении настоев и экстрактов астрагала яйцеплодного и астрагала изменчивого в дозе 1000 мг/кг и 3000 мг/кг признаки острого отравления полностью отсутствовали. В дозе 5000 мг/кг было отмечено снижение двигательной активности, появление одышки, нарушение координации движений. Первые случаи гибели животных были зарегистрированы в группах животных, получавших водные извлечения через 6 часов после введения, следующий случай – через 7 часов после введения. На вторые сутки после введения был зафиксирован третий случай гибели подопытного животного.

Через сутки после введения у животных, получивших экстракты в дозе 5000 мг/кг, восстановилась координация движений, двигательная активность, дыхание, появился аппетит.

Среднесмертельные дозы настоев астрагала изменчивого и астрагала яйцеплодного при однократном внутрибрюшинном введении мышам соответственно составили  $11220,18 \pm 1674,94$  мг/кг и  $9549,93 \pm 2045,28$  мг/кг, а  $LD_{50}$  для водно-этанольных экстрактов экспериментально установить не удалось, т.е.  $LD_{50} > 5000$  мг/кг.

Таким образом, в соответствии с ГОСТом 12.1.007-76 водные и водно-спиртовые экстракты относятся к V классу токсичности и относятся к нетоксичным веществам.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Саратовского государственного медицинского университета в рамках научного проекта №SSMU-2022-007.*

## Литература

1. Berezutsky M. A., Matvienko U. A., Karetnikova A. Yu., Durnova N. A. // Anti-cancer activity of *Astragalus membranaceus* – A Review. / International Journal of Pharmaceutical Research. 2021. Т. 13 № 3. С. 206-215. DOI: 10.31838/ijpr/2021.13.03.003.
2. Березуцкий М. А., Якубова Л. Р., Дурнова Н. А. Романтеева Ю. В., Белоногова Ю. В., Комарова Е. Э., Шереметьева А. С. / Фармакологические свойства препаратов, созданных на основе экстракта астрагала (обзор). Химико-фармацевтический журнал. 2020. Т. 54. № 4. С. 20-25. DOI: 10.30906/0023-1134-2020-54-4-20-25.
3. Матвиенко У. А., Исаев Д. С., Чернышева Ю. Г., Дурнова Н. А. Токсикологическая характеристика экстрактов травы астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus dasyanthus* Pall.) и астрагала изменчивого (*Astragalus varius* S.G. Gmel.) // Альманах молодой науки. 2021. Т. 41. № 2. С. 7-9.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ АМПИЦИЛЛИНА НА СИНТЕЗ ВНЕКЛЕТОЧНОГО БЕЛКА МИКРООРГАНИЗМОВ АКТИВНОГО ИЛА

*Мащенко З.Е., Русских Я.М., Гадирова А.И.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет», г. Самара, mzinaida@yandex.ru

Во всем мире складывается неутешительная тенденция возникновения антибиотиков в окружающей среде. Это происходит из-за широкого употребления данных лекарственных средств в различных отраслях промышленности [1, 2]. Попадая в сточные воды антибиотики оказывают негативное влияние на активный ил, что существенно снижает качество очищенной воды, поэтому необходимо знать, какое влияние оказывают различные лекарственные формы антибиотиков на работоспособность активного ила.

Цель работы: изучить воздействие различных лекарственных форм ампициллина на синтез внеклеточного белка микроорганизмов активного ила.

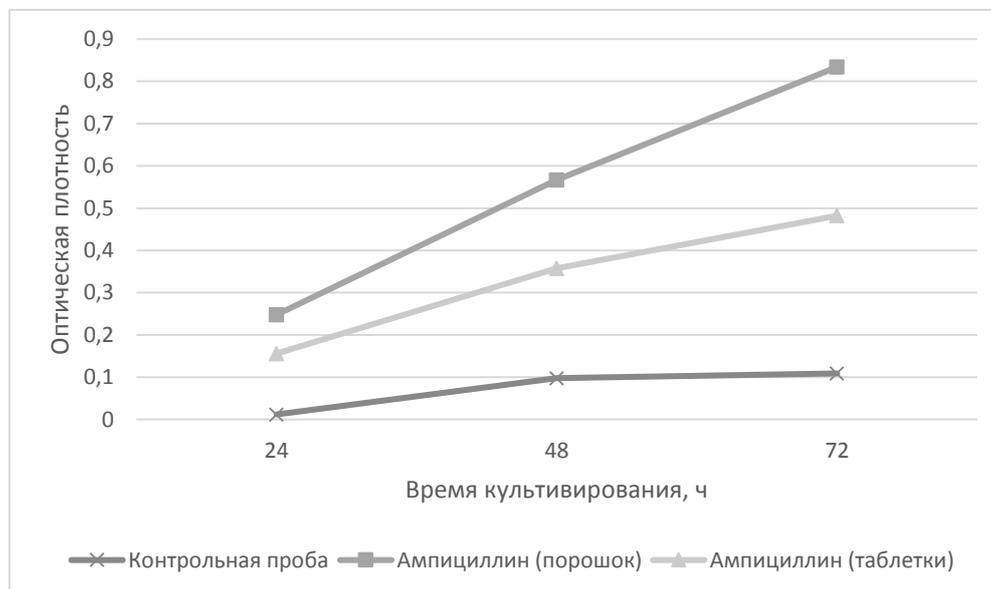
В качестве предмета исследования использовали ампициллин в следующих лекарственных формах: порошок лиофилизат для приготовления инъекций и таблетки.

Для проведения анализа в три колбы вместимостью 100 мл добавляли 50 мл синтетической питательной среды и 2,5 мл надильной жидкости. Одна колбы служила в качестве контрольной, в другие добавляли водный раствор антибиотика в концентрации 0,1 мг/мл и выращивали при условиях постоянного перемешивания.

Через 24, 48 и 72 ч определяли содержание белка. Белок определяли спектрофотометрически, считая, что концентрация белка 1 мг/мл соответствует  $A_{280} = 1$  оптической единице (опт.ед.) в кювете толщиной 1 см. Для определения концентрации белка отбирали 2 мл пробы культуральной жидкости, помещали в центрифужный стаканчик и центрифугировали на лабораторной клинической центрифуге в течение 10 мин при 3000 об/мин.

Затем использовали супернатант для измерения оптической плотности при длине волны 280 нм на спектрофотометре «ThermoscientificEvolution 201» [3].

На рис. 1 представлены результаты измерений оптической плотности при культивировании микроорганизмов надидовой жидкости с различными лекарственными формами ампициллина.



*Рис. 1. Значение оптической плотности при синтезе внеклеточного белка микроорганизмами активного ила*

Наиболее активный рост оптической плотности наблюдается при внесении в культуральную жидкость ампициллина в лекарственной форме порошка лиофилизата.

Увеличение показателя оптической плотности указывает на образование внеклеточного белка микроорганизмами, что свидетельствует об их защитной реакции на внешние раздражители. Кроме того, это может указывать на образование организмами  $\beta$ -лактамаз (группа бактериальных ферментов, направленных на борьбу с  $\beta$ -лактамными антибиотиками).

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что бактерии активного ила ГОКС города Самары способны к биодеструкции ампициллина.

### Литература

1. Тимофеева С.С., Гудилова О.С. Антибиотики в окружающей среде: состояние и проблемы // XXI век. Трансферная безопасность. 2021. № 3 (23). С. 251-265.
2. Аюшева А.В., Тимофеева С.С. Пенициллины в окружающей среде и технологии экологической реабилитации загрязненных территорий // Техносферная безопасность в XXI веке. 2021. № 1. С. 255-260.
3. Югина Н.А., Хабибрамханова А.И., Шайхиева Р.И., Михайлова Е.О., Шулаева М.В. Анализ влияния БАВ на синтез внеклеточного белка сообществом микроорганизмов активного ила городских очистных сооружений МПУ «Водоканал» // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 23. С. 251-252.

# ОСОБЕННОСТИ ЭКСТРАКЦИИ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ *CYSTOSEIRA BARBATA*

Мерзликina М.А.<sup>1,2</sup>, Хомутова Е.В.<sup>1,2</sup>, Хомутова А.Е.<sup>3</sup>,  
Ковыгин Ю.А.<sup>3</sup>, Севаторов Н.Н.<sup>2</sup>

1 – Государственное учреждение «Институт физико-органической химии и углехимии им. Л.М. Литвиненко», г. Донецк, mammerslikina@yandex.com.

2 – Государственная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк

3 – Воронежский государственный университет, г. Воронеж

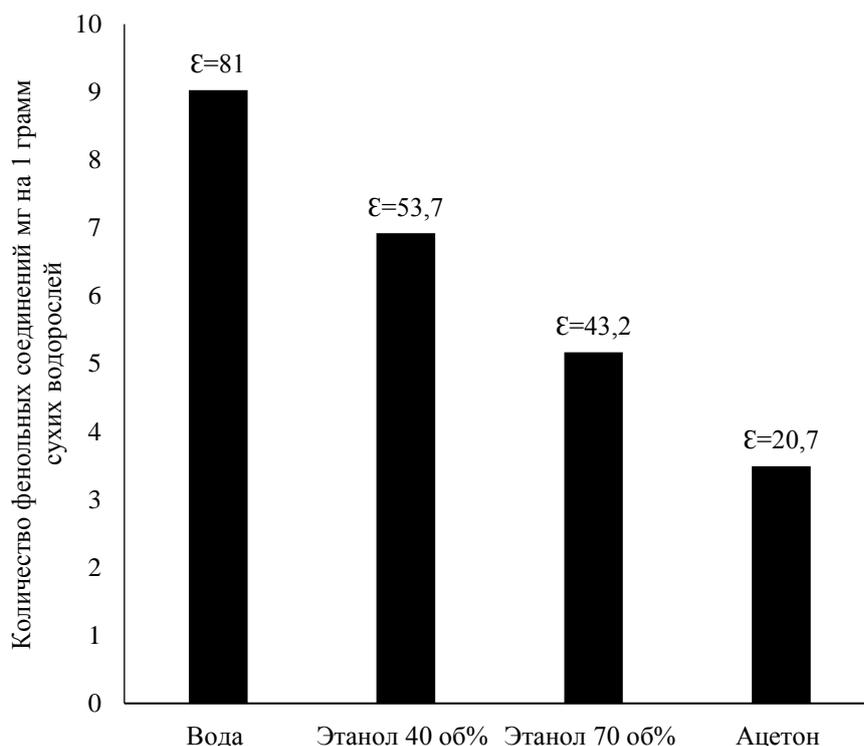
Природные антиоксиданты нашли свое применение в медицине и в пищевой промышленности, как вещества предохраняющие липиды от окисления. Они являются важным классом консервантов, так как реакции окисления проходят относительно быстро даже в замороженных или охлажденных пищевых продуктах. В качестве добавок, предотвращающих появление свободных радикалов в продуктах питания, чаще всего используют такие соединения, как аскорбиновая кислота, токоферолы или фенольные соединения. Чаще всего источником натуральных антиоксидантов является сырье растительного происхождения.

Перспективные источники полифенольных соединений могут представлять морские экосистемы. Так, представители рода бурых водорослей *Cystoseira barbata* растут на каменистых и каменисто-ракушечных грунтах Черного и Азовского морей. Основным классом фенольных соединений этого рода водорослей являются флоротаннины [1].

В настоящей работе определено влияние полярных свойств растворителя на эффективность извлечения фенольных соединений из бурых водорослей *Cystoseira barbata* и изучение антиоксидантных свойств полученных экстрактов.

Для получения экстракта фенольных соединений замороженная навеска водорослей, собранных в июне-июле 2021 г. на шельфе восточного побережья Крыма, была высушена до постоянной массы при температуре 100-105 °С. Из навески сухого сырья методом дигерирования были извлечены фенольные соединения с использованием в качестве смесей этанол-вода с содержанием 40 и 70 об% этанола, а также в ацетоне и в воде.

Количественное определение содержания фенольных соединений в экстракте было проведено с использованием реактива Фолина-Чокальтеу [2]. На рисунке 1 приведено количество фенольных соединений в экстрактах. Нами показано, что их количество определяется полярными свойствами экстрагента. Однако нами было сделано предположение, что антиоксидантное свойство экстрактов зависит не только от количества фенольных соединений в нем, но и от структурных особенностей экстрагируемых фенолов, растворимость которых определяется физико-химическими свойствами экстрагента.



**Рис. 1.** Количество извлеченных фенольных соединений в различных растворителях (ε-диэлектрическая проницаемость экстрагентов)

Антиоксидантные свойства экстрактов были оценены путем измерения параметра  $EC_{50}$  – «эффективная концентрации» субстрата, вызывающая 50 % потерю активности 2,2-дифенил-1-пикрилгидразида (ДФПГ) [3]. Установлено, что экстракты, полученные в 70 об% этиловом спирте, обладают наилучшими антиоксидантными свойствами. Так  $EC_{50}$  для экстракта в 70 об% этиловом спирте составляет 0,0023 мг/мл, в то время как для экстрактов в 40% этиловом спирте, ацетоне и воде  $EC_{50}$  составило 0,0097 мг/мл, 0,0046 мг/мл и 0,0043 мг/мл соответственно.

Таким образом, нами показано, что наиболее эффективные антиоксиданты извлекаются из сырья при помощи 70 об% этилового спирта. При этом наибольший выход фенольных соединений был получен при экстракции водой.

#### Литература

- Gopidas S.K., Subramani N. // J Appl Biotechnol Bioeng. 2020. Vol 7. № 4. P. 175-183.
- Денисенко Т.А., Вишник А.Б., Цыганок Л.П. // Аналитика и контроль. 2015. Т. 19. № 3. С. 242-251.
- Kumara P, Sunil K, Arun Kumar B. // Nat Prod Chem Res. 2018. Vol 6. No 5. P. 341-348.

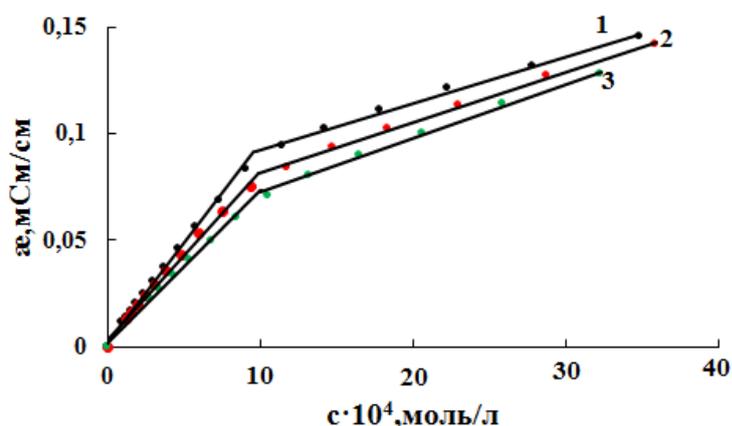
### ПОВЕДЕНИЕ КАТИОННОГО ПАВ В СМЕШАННОМ РАСТВОРИТЕЛЕ ВОДА-ЭТАНОЛА

*Нгуен Т.З.Х., Глухарева Н.А.*

ФГАОУ ВО Белгородский национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, 843928@bsu.edu.ru, glukhareva@bsu.edu.ru

В составах современных жидких дезинфицирующих средств часто используются катионные поверхностно-активные вещества, например, типа четвертичных аммониевых солей. Многие средства представляют собой водно-спиртовые растворы, включающие этанол или изопропанол. Целью настоящей работы было изучение поведения катионного ПАВ цетилтриметиламмония бромида (ЦТАБ) в смешанном растворителе вода–этанол.

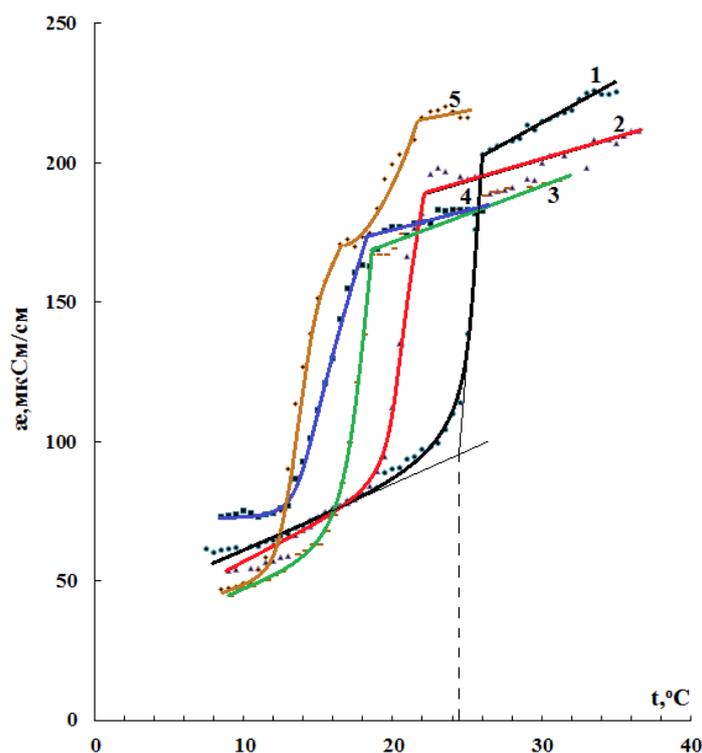
Известно, что ЦТАБ в воде образует мицеллярные растворы. Изучали влияние содержания этанола на значение критической концентрации мицеллообразования (ККМ) и температурный параметр точки Крафта. ККМ определяли по изотермам удельной электропроводности (рис.1). Для определения точки Крафта использован кондуктометрический политермический метод, основанный на измерении удельной электропроводности раствора в зависимости от температуры (рис.2). Точка Крафта соответствует температуре, при которой начинается резкий рост электропроводности, соответствующий началу резкого роста растворимости, обусловленного мицеллообразованием. Полученные результаты приведены в таблице.



**Рис.1.** Изотермы удельной электропроводности для ЦТАБ в смешанном растворителе вода-этанол при содержании этанола: 1– 0%; 2 –5%; 3 –10%.  $t = 25^{\circ}\text{C}$

При увеличении содержания этанола удельная электропроводность растворов ЦТАБ уменьшается, что главным образом обусловлено понижением диэлектрической проницаемости растворителя. Можно отметить небольшое увеличение ККМ в водно-спиртовых растворах по сравнению с водным раствором.

В свою очередь температурный параметр точки Крафта понижается с увеличением содержания этанола. На рис. 2 четко видно смещение политерм электропроводности в область более низких температур. Таким образом, при введении этанола в систему ЦТАБ при достаточной его концентрации (выше ККМ) начинает образовывать мицеллы при более низкой температуре.



**Рис.2.** Политермы электропроводности для ЦТАБ в смешанном растворителе вода-этанол при содержании этанола: 1– 0%; 2 –5%; 3 –10%; 4 – 15%; 5 – 20%

**Таблица 1.** Значения точки Крафта и ККМ ЦТАБ в водно-спиртовых растворах

%об. этанола	Точка Крафта $t_{кр}$ °С	ККМ, ммоль/дм <sup>3</sup> (25°С)
0	24,3	0,96
5	19,2	0,98
10	16	1,00
15	13	
20	12	

## КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТИ СМЕШАННЫХ ОКСИДОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИЕЙ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИХ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ

*Нестройная О.В., Лебедева О.Е.*

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, e-mail: nestroynaya91@gmail.com

Слоистые двойные гидроксиды (СДГ) – класс природных и синтетических гидроксосолей, обладающих рядом уникальных свойств. Они нашли широкое применение в качестве сорбентов, катализаторов и прекурсоров катализаторов. На основе СДГ получают смешанные оксидные катализаторы. Важными характеристиками, определяющими каталитическую

активность, являются тип, количество и сила основных и кислотных центров на поверхности катализаторов. Температурно-программируемая десорбция (ТПД) позволяет по взаимодействию газов с поверхностью катализатора определить количество и тип активных центров на его поверхности.

СДГ и смешанные оксиды, получаемые в результате термического разложения СДГ, относятся к катализаторам основного типа. Концентрация их основных центров зависит от следующих факторов: элементный состав, природа анионов в межслоевом пространстве, термическая обработка.

В настоящей работе методом температурно-программируемой десорбции диоксида углерода исследовали кислотно-основные свойства поверхности продуктов термической деструкции гидроталькитоподобных СДГ, содержащих трехвалентный никель. Исходные слоистые гидроксиды прокаливали при 500°C. Адсорбцию CO<sub>2</sub> проводили в потоке смеси CO<sub>2</sub>/Ar (10:90) в течение 1 часа до насыщения поверхности. Физически адсорбированный CO<sub>2</sub> удаляли в потоке аргона (80 мл/мин) в течение часа при той же температуре. Десорбцию CO<sub>2</sub> проводили при нагревании образца от 30 до 700 °C со скоростью 10 °C / мин в потоке аргона.

Как правило, для ТПД-CO<sub>2</sub> профилей смешанных оксидов, полученных после термической обработки СДГ, характерно присутствие трех основных этапов десорбции диоксида углерода [1-2]:

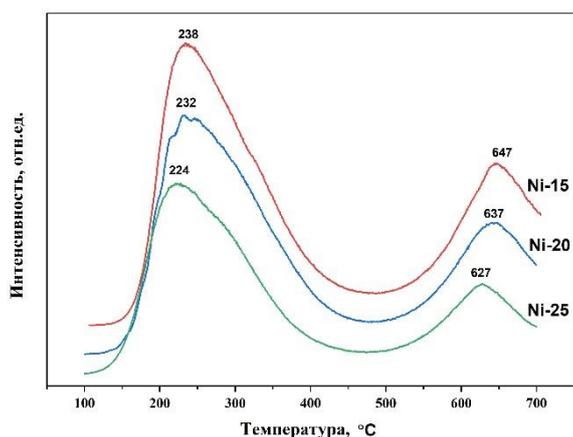
- (I) сигнал в интервале температур 80-180°C – слабоосновный участок, относящийся к десорбции CO<sub>2</sub> со слабых брэнстедовских основных центров, представленных поверхностными гидроксидными группами;

- (II) сигнал в интервале температур 200-400°C – среднеосновный участок, где происходит десорбция бидентатных карбонатов, образованных на металл-кислородных центрах Mg<sup>2+</sup>-O<sup>2-</sup> и Al<sup>3+</sup>-O<sup>2-</sup>, что объясняется наличием на поверхности льюисовских центров средней силы;

- (III) сигнал в интервале температур 410-600°C – сильноосновный участок, который характеризуется десорбцией CO<sub>2</sub>, связанного с низкокоординированными ионами кислорода, являющимися сильными основными льюисовскими центрами.

На ТПД-CO<sub>2</sub> профилях исследуемых образцов зафиксировано наличие двух пиков, соответствующих десорбции CO<sub>2</sub> (рис.1). Предположительно, широкий пик в интервале 100-400°C включает в себя, как слабоосновные брэнстедовские ОН-группы, так и бидентатные карбонаты, а сигнал при 550-700°C свидетельствует о присутствии сильных основных центров Льюиса на поверхности смешанных оксидов.

Общая концентрация десорбируемого CO<sub>2</sub> падает с увеличением содержания никеля в структуре материалов. Максимальная концентрация десорбируемого диоксида углерода составила 2821,6 мкмоль/г, а минимальная – 1988,8 мкмоль/г, что может свидетельствовать об ослаблении основных свойств с уменьшением количества алюминия в структуре образцов.



**Рис.1.** ТПД-СО<sub>2</sub> профили образцов прокаленных СДГ состава Mg/AlNiX с различной степенью замещения алюминия на трехвалентный никель X: 1- Mg/AlNi15, 2- Mg/AlNi20, 3-Mg/AlNi25

### Литература

1. Chen, Y.-J.; Huang, S.-H.; Uan, J.-Y.; Lin, H.-T. // Catalysts. 2021. V. 11. P. 1124.
2. Morgan T., Santillan-Jimenez E., Harman-Ware A., Ji Y., Grubb D., Crocker M.// Chemical Engineering Journal. 2012. V. 189–190. P. 346.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ МЯКОТИ ТЫКВ

*Нужных Т.Е., Дейнека Л.А.*

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, Белгород, tatyana.nuzhnyh@yandex.ru

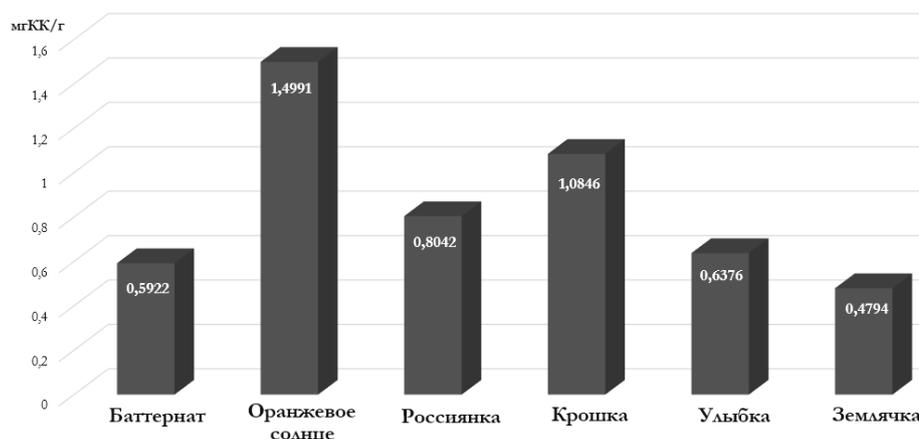
Тыква (*Cucurbita*) – род семейства тыквенные, одно- и многолетние травянистые растения, стелющиеся по земле. Всего видов рода Тыква насчитывается около 20. Нами были исследованы плоды тыквы вида *Cucurbita maxima* сортов «Оранжевое солнце», «Россиянка», «Крошка», «Улыбка» и «Землячка», и вида *Cucurbita moschata* сорта «Баттернат», выращенные на территории Белгородской области.

Наше предыдущее исследование [1] продемонстрировало значительные различия в содержании каротиноидов в плодах данных сортов тыкв. На основе этого мы предположили, что эти тыквы будут также значительно отличаться по антиоксидантной активности в зависимости от сорта. Чтобы подтвердить эту гипотезу, в данном исследовании мы провели серию химических анализов, позволяющих оценить и сравнить антиоксидантную активность конкретных сортов тыквы.

Для спектрометрического анализа методом Фолина-Чокальтеу были использованы спиртовые экстракты мякоти плодов тыкв. Антиоксидантная активность исследуемых тыкв в пересчете на кофейную кислоту определена по градуировочному графику и представлена в виде диаграммы на рисунке 1.

Тыквы сортов Оранжевое солнце, Крошка и Россиянка обладают наивысшими антиоксидантными свойствами среди исследованных сортов. Мякоть тыкв сортов Оранжевое солнце и Россиянка согласно нашему

предыдущему исследованию также содержит наибольшее количество каротиноидов, а тыква сорта Крошка, содержащая очень незначительное количество каротиноидов, вероятно содержит другие антиоксиданты. Тыквы сортов Баттернат, Улыбка, Землячка содержат каротиноидов намного меньше, чем предыдущие сорта. Можно сделать вывод, что антиоксидантная активность хорошо коррелирует с содержанием каротиноидов в тыквах.



*Рис. 1. Антиоксидантная активность экстрактов исследуемых тыкв в пересчете на кофейную кислоту, мгКК/г*

На основе этого исследования можно выбрать сорт тыквы с высоким антиоксидантным потенциалом, что является ключевым элементом в разработке пищевых продуктов с повышенными полезными для здоровья свойствами.

### Литература

1. Nuzhnukh T. Qualitative and quantitative differences in the carotenoid composition among pumpkins grown in the Belgorod region // Студенческий: электрон. научн. журн. 2022. № 14(184).

## АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ОРИГИНАЛЬНОЙ ДЕТСКОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ

*Новиков О.О.<sup>1,2</sup>, Лазар С.<sup>1</sup>, Писарев Д.И.<sup>1</sup>, Новикова М.Ю.<sup>2</sup>*

1 – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский университет дружбы народов", Россия, Москва, ole9222@yandex.ru; sjl512am@yandex.ru; juniper05@mail.ru

2 – Московский медицинский университет «Реавиз», Россия, Москва, ole9222@yandex.ru; marin42011@yandex.ru

Разработка новых систем и средств доставки фармакологических агентов в организм пациента имеет огромное прикладное значение для решения насущных проблем клинической практики, а именно, повышения эффективности лекарственной терапии и её безопасности [1].

Непосредственно лекарственная форма определяет фармакокинетику фармакологического агента и, как следствие, эффективность лекарства. Чем

шире выбор лекарственных форм, тем больше возможностей у врача для организации эффективной фармакотерапии. Каждая новая лекарственная форма является определенным прогрессом в области фармакотерапии, и иногда адекватная терапевтическим задачам лекарственная форма сопоставима с инновацией [2].

В свою очередь, напомним, что недостаточное количество педиатрических лекарственных форм является известной проблемой [3].

Следует отметить, что сосание для младенца является естественным и рефлекторным процессом. Так удовлетворяется сосательный рефлекс, который наблюдается у плода еще в утробе матери. Сосание у ребенка связаны не только с кормлением, но и с его развитием. Рот связан с блуждающим, тройничным и языкоглоточным нервами. Их стимуляция запускает процесс развития головного мозга, а также регулирует пищеварительные и психологические процессы в организме ребенка [4].

В большинстве случаев при вскармливании ребёнка требуется соскапустышка, которая до года ему физиологически необходима. В дальнейшем от неё следует отказаться. Процесс отучения ребенка от соски может занять несколько месяцев. Чаще всего отказ от нее нужно осуществить до полутора лет. Если ребенок слишком привязан к пустышкам или бутылочкам, хорошо помогают специальные поильники с пластиковыми трубчат-ными насадками, которые позволят и покормить малыша, и заменить ему соску [4]. Таким образом, уже с младенчества человек сталкивается с соломинкой как со средством введения в организм нутриентов.

Первые прототипы современной соломинки для коктейлей были найдены во время раскопок цивилизации Шумеров (третье-четвертое тысячелетие до н.э.) [5]. Однако запатентована соломинка была в 1888 году Марвином Стоуном (патент США №375962). Джозеф Фридман продолжил развитие конструкции, введя в соломинку гофрированный участок, позволяющий изгибать её для большего удобства использования, на что он получил 28 сентября 1937 года патент США №2094268 [6]. С тех пор соломинки получили широчайшее распространения в сфере общественного и домашнего питания.

В настоящее время появилось широко популяризируемая группа детских пищевых товаров – трубочки для молока. Они представляют собой те же соломинки, наполненные сладкими шариками с вкусовыми, и ароматическими добавками, красителем.

На наш взгляд, популярность соломинки как устройства для употребления жидких продуктов в подростковом и взрослом возрасте в значительной степени определяется атавистическим сосательным рефлексом, также как тяга к курению у большинства курильщиков. Тем не менее, такое положение вещей делает возможным создание оригинальной лекарственной формы – соломинки с быстрорастворимыми гранулами. Подобное решение позволит расширить ассортимент целевых оральных лекарственных средств для лечения заболеваний различной этиологии, приоритетно, в детском возрасте.

В развитие данной идеи был проведен ряд предварительных технологических экспериментов с использованием модельных

водорастворимых активных фармацевтических субстанций и вспомогательных веществ.

### Литература

1. Новые лекарственные формы и системы доставки лекарственных средств. Электронный ресурс: <http://www.rosmedlib.ru/doc/ISBN9785970428108-0008.html> Дата обращения – 18.10.2021.
2. Секреты лекарственных форм. Электронный ресурс: [https://www.katrenstyle.ru/articles/journal/goods\\_sales/sekretyi\\_lekarstvennyih\\_form](https://www.katrenstyle.ru/articles/journal/goods_sales/sekretyi_lekarstvennyih_form) Дата обращения – 10.04.2022.
3. Глобальная проблема недостатка лекарств, одобренных для применения в педиатрии. Электронный ресурс: [https://www.1spbgmu.ru/images/home/universitet/Struktura/Soveti\\_i\\_Komissii/Eticheskiy\\_komitet/9\\_-\\_%d0%a4%d0%b8%d0%b3%d1%83%d1%80\\_%d0%b8%d0%bd%d0%b0\\_%d0%98%d0%91\\_.pdf](https://www.1spbgmu.ru/images/home/universitet/Struktura/Soveti_i_Komissii/Eticheskiy_komitet/9_-_%d0%a4%d0%b8%d0%b3%d1%83%d1%80_%d0%b8%d0%bd%d0%b0_%d0%98%d0%91_.pdf) Дата обращения – 18.10.2021.
4. Ребенок не может расстаться с соской, что делать? Электронный ресурс: <https://www.balkans.kp.ru/daily/26657/3678649/> Дата обращения – 10.04.2022.
5. История «соломинок» для коктейлей. Электронный ресурс: <http://newsstreet.ru/blog/3154.html> Дата обращения – 17.10.2021.
6. Патрина, Д. Держаться за соломинку // Журнал «Вокруг света». – август 2014. – №8 (2887). – С.42.

## ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ПАСТИЛОК С ВИТАМИНАМИ

*Огородникова А.П., Криштанова Н.А.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 14, Российская Федерация, e-mail: [ogorodnikova.anastasiya@pharminnotech.com](mailto:ogorodnikova.anastasiya@pharminnotech.com)

Цель работы: разработка технологии и методик анализа пастилок с рибофлавином.

Для выбора оптимального состава пастилок была проведена серия экспериментов, в которых менялось соотношение входящих ингредиентов (вода очищенная, желатин). В качестве формообразующего вещества использовался желатин П-11. Критериями отбора служили необходимые органолептические свойства: внешний вид, однородность, отсутствие видимых частиц, стабильность формы при комнатной температуре.

В качестве действующего вещества был выбран рибофлавин. Данная субстанция растворима в горячей воде в соотношении 1:5000, что учитывалось при введении в желатиновую массу.

Изготовление лекарственной формы проводилось по общим правилам. Желатин после набухания в воде очищенной нагревался до 60 градусов. После в желатиновую массу добавлялся раствор рибофлавина при перемешивании до однородной консистенции сиропа, далее массу с помощью дозатора переносили в специальные формы [1,2]. Получившиеся пастилки оценивали по органолептическим характеристикам.

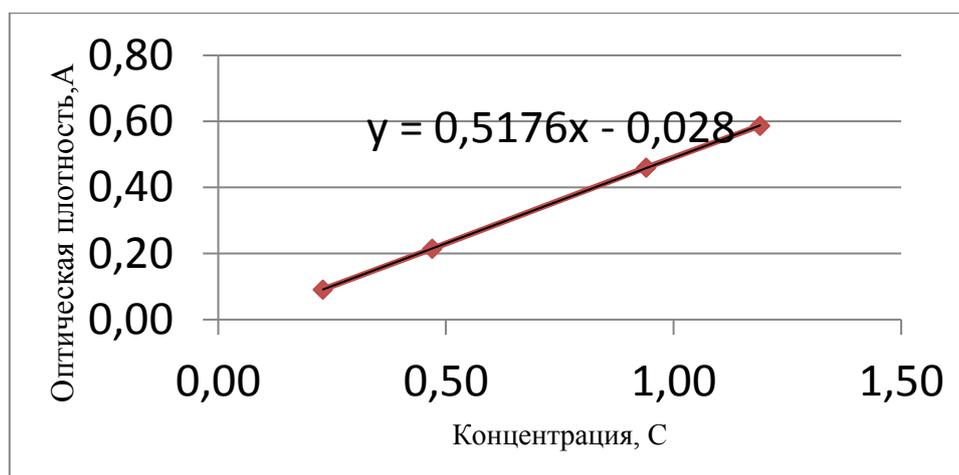
Для оценки качества разработанных пастилок нами предложена спеткротометрия. Определение количественного содержания рибофлавина

проводилось с использованием стандартного образца при аналитической длине волны  $\lambda = 445$  нм на спектрофотометре ОКБ Спектр СФ-2000[3].

Для приготовления раствора стандартного образца 0,01 мг рибофлавина помещали в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводили до метки водой очищенной, затем брали аликвоту 4 мл полученного раствора, помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводили до метки водой очищенной. Снимался спектр стандартного образца в области от 300 до 600 нм. При длине волны  $\lambda = 445$  нм оптическая плотность составила 0,38.

Сначала проводили пробоподготовку. Пастилку растворяли в мерной колбе на 50 мл при нагревании, не допуская кипения, охлаждали, доводили до метки водой очищенной. Далее снимали спектр испытуемых образцов в области от 300 до 600 нм.

Методика количественного определения была проверена по параметру линейность. В аналитической области измеряли аналитический сигнал для проб с различной концентрацией рибофлавина. На основании полученных результатов была получена зависимость аналитического сигнала от количества рибофлавина в пастилках (рис.1) [4].



*Рис. 1. Зависимость аналитического сигнала от количества рибофлавина в пастилках*

Адекватность технологии оценили с помощью показателя однородность дозирования. Для испытания было отобрано 10 пастилок, с каждой из которых проводилось количественное определение по методике, описанной выше. Все результаты были статистически обработаны. По результатам испытания на однородность дозирования было доказано, что показатель приемлемости не превышает допустимого значения, значит, выбранная методика дозирования массы для пастилок по формам с помощью дозатора является удовлетворительной.

Таким образом, был подобран состав для экстенпорального изготовления пастилок с рибофлавином. Выбрано наиболее оптимальное соотношение желатина и воды очищенной 1:7, так как пастилки получались соответствующими органолептическим свойствам.

Для количественного анализа выбран метод спектрофотометрии в видимой области спектра, после соответствующей пробоподготовки.

Подтвержден показатель линейности, так как коэффициент корреляции  $r = 0,999594 \geq 0,98$ , следовательно, наблюдается подтверждение наличия линейной связи между оптической плотностью и концентрацией рибофлавина.

### Литература

1. Калинин Д.А., Лабутина С.В., Соколова А.В. Разработка оптимального состава и технологии пастилок для рассасывания из лекарственного растительного сырья // Материалы 63-й Всероссийской межвузовской студенческой научной конференции с международным участием Молодежь, наука, медицина. 2017. С.656-657.
2. Гундорина А.Д. Криштанова Н.А. Лекарственная форма пастилки: понятие и возможности применения. // Инновации в здоровье нации: сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 147-149.
3. Государственная фармакопея РФ XIV. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php> (дата обращения: 10.02.22).
4. Государственная фармакопея РФ XIV изд. Том 1. ОФС.1.1.0012.15 «Валидация аналитических методик». URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>.

## ПРИМЕНЕНИЕ ХРОМАТОГРАФИИ В ФАРМАЦИИ

*Окунева Ю.А.*

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Россия, г. Воронеж, [yulia.okuneva@mail.ru](mailto:yulia.okuneva@mail.ru)

14 мая исполнилось 150 лет со дня рождения ботаника, биохимика, первого заведующего кафедрой ботаники ВГУ Михаила Семёновича Цвета. Михаил Семёнович впервые применил адсорбционный вариант хроматографии в 1903 году для разделения растительных пигментов.

В настоящее время хроматография нашла широкое применение в различных сферах нашей жизни и науки, в том числе в фармации.

Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) используется для анализа, разделения и очистки синтетических полимеров, лекарственных препаратов (ЛП), детергентов, белков, гормонов и др. биологически важных соединений. ВЭЖХ официально внесена в фармакопеи многих стран, в том числе России. Кроме производства лекарств ВЭЖХ применяется для мониторинга концентрации лекарственных веществ (ЛВ) в крови пациента. Преимущество ВЭЖХ заключается в том, что она не требует применения других инструментальных методов для количественных определений, но в то же время данный метод может сочетаться с другими методами.

В ВЭЖХ способы разделения основаны на использовании распределения, адсорбционном явлении, эксклюзии и ионном обмене. Из-за быстрого массопереноса при эффективном разделении в данном методе ЛП можно определять и разделять как с нейтральными молекулами, так и с ионами, также и высокомолекулярные препараты по фракциям [1].

Ионная хроматография стала важным инструментом для фармацевтического аналитического химика. Метод отличается высокой чувствительностью и широким динамическим рабочим диапазоном, возможным благодаря современным стационарным фазам большой ёмкости.

Сочетание градиентов и детектирования подавленной проводимости обеспечивает мощный инструмент скрининга для анализа ионов в ЛВ и фармацевтических препаратах, тем самым предлагая основу для анализа противоионов, добавок и побочных продуктов производства. Ионная хроматография используется в ВЭЖХ для разделения неорганических анионов, мелких органических кислот и простых аминов [2].

Существует ещё один принцип разделения – аффинная хроматография, который основан на специфических взаимодействиях между молекулами в неподвижной фазе и молекулами разделяемого ЛП. Таким методом в основном разделяют биологически активные вещества, такие как полипептиды или белки.

Метод газожидкостной хроматографии (ГЖХ) используется в анализе эфирных масел, летучих лекарственных веществ (ментола, терпингидрата, тимола, камфоры, хлоралгидрата, этилового спирта). Данным методом устанавливают подлинность, определяют содержание действующего вещества и посторонние примеси в субстанциях и ЛП, содержащих летучие компоненты. В последнее время ГЖХ стала широко применяться для определения остаточных органических растворителей в фармацевтических субстанциях, поскольку такие растворители обладают свойством летучести. Примеси органических растворителей попадают в лекарственные вещества на стадиях очистки и кристаллизации фармацевтических субстанций. Содержание органических растворителей необходимо ограничивать, так как многие из них обладают высокой токсичностью (метанол, ацетон, изопропиловый спирт). Кроме этого, органические растворители могут образовывать сольваты с ЛВ и изменять их биодоступность. Поэтому определение остаточных растворителей является обязательным для многих ЛВ [3].

Тонкослойная хроматография (ТСХ) – один из наиболее доступных и дешёвых методов хроматографического анализа. Широко используется для качественного анализа смесей. При производстве лекарств во многих случаях требуется предварительное выделение природных или синтетических продуктов в чистом виде. Проведение анализов также часто основано на разделении смесей на компоненты [4].

В последнее время популярностью пользуется гидрофильная хроматография. Термин ввёл Эндрю Алперт в 1990 году, он занимался очисткой биологических полимеров и хроматографическим разделением. Этот метод хроматографии является нормально-фазовым и используется для разделения водорастворимых и высокополярных соединений, к которым относятся различные ЛВ, бетаины, полипептиды, аминокислоты, органические кислоты, сахара и гликозиды. В качестве элюента в гидрофильной хроматографии используют ацетонитрил, а полярной добавкой служит вода или буферный раствор. В роли неподвижной фазы выступает аминофаза, силикагель и другие полярные (амидные, цвиттер-ионные) фазы. Чем больше доля полярной добавки (воды), тем меньше становится время удерживания.

Хроматографические методики постоянно совершенствуются, а это значит, что использование хроматографии в фармации в ближайшие годы станет ещё более востребованным.

## Литература

1. Лопатченко Ю.И. Оценка возможностей гидрофильной хроматографии в анализе некоторых фармацевтических препаратов / Ю.И. Лопатченко. Тольятти: ТГУ, 2016. 54с.
2. Christopher Pohl. Ion Chromatography. // Разделительная наука и техника. 2005. Т.6. С. 219-254.
3. Тыжигирова В.В. Газовая хроматография. Краткая характеристика метода и его применение в фармацевтическом анализе: учебное пособие / В.В. Тыжигирова. Иркутск: ИГМУ, 2016. 32с.
4. Буткевич, Е. П. Тонкослойная хроматография. Применение в фармации [Электронный ресурс] / Е. П. Буткевич, А. В. Демиденко // Актуальные проблемы современной медицины и фармации. Минск: БГМУ, 2018.

## **АНАЛИЗ РЫНКА КОРМОВЫХ ДОБАВОК С БЕЛКОМ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ВЕТЕРИНАРИИ**

*Олейникова И.И., Кузубова Е.В., Шевченко М.Ю.,  
Шайдорова Г.М., Шикер А.С.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, e-mail:1015artek1015@mail.ru

Рациональное и эффективное использование сырьевых ресурсов является стратегической задачей промышленности Российской Федерации, в частности и молочной промышленности [1]. За последнее десятилетие производство молочной продукции в том числе и сыров, по данным Dairy Intelligence Agency (DIA), возросло в 2 раза по сравнению с 2013 годом. Данному росту способствовало Постановление Правительства РФ от 4 августа 2015 г. N 785 "О Правительственной комиссии по импортозамещению".

В процессе производства сыра в сыворотку переходит около 50 % сухих веществ молока. Норма выхода сыворотки при производстве твердых сычужных сыров составляет 80 % от количества перерабатываемого нормализованного по жиру молока. Поскольку большинство производителей не используют молочную сыворотку в дальнейшей переработке, это является существенной недоработкой в ресурсосберегающем аспекте. Один из перспективных способов решения данного вопроса – использование молочной сыворотки в качестве сырья для производства кормовых добавок [2].

Далее приведен анализ Российского рынка кормовых добавок с использованием белков молока (Рис.1.).

Исходя из предоставленного исследования можно утверждать, что российский рынок кормовых добавок с содержанием белка стабилен, активно развивается и обновляется.

Однако, стоит отметить тот факт, что большая часть кормовых добавок с использованием белка в России зарубежного производства (64 % в доле всех кормовых добавок на рынке). Данный факт дает основания предполагать, что производство данного вида кормовых добавок в России в текущий момент не развито или находится на стадии зарождения. Учитывая Постановление Правительства от 4 августа 2015 года № 785, необходимо поэтапное и

планомерное развитие рынка кормовых добавок с учетом политики импортозамещения для обеспечения кормовой независимости агросектора РФ. Ввиду отсутствия таможенных пошлин и логистической доступности, развитие предприятий по производству кормовых добавок с добавлением белка, повлечет за собой снижение капитальных затрат животноводческих предприятий.

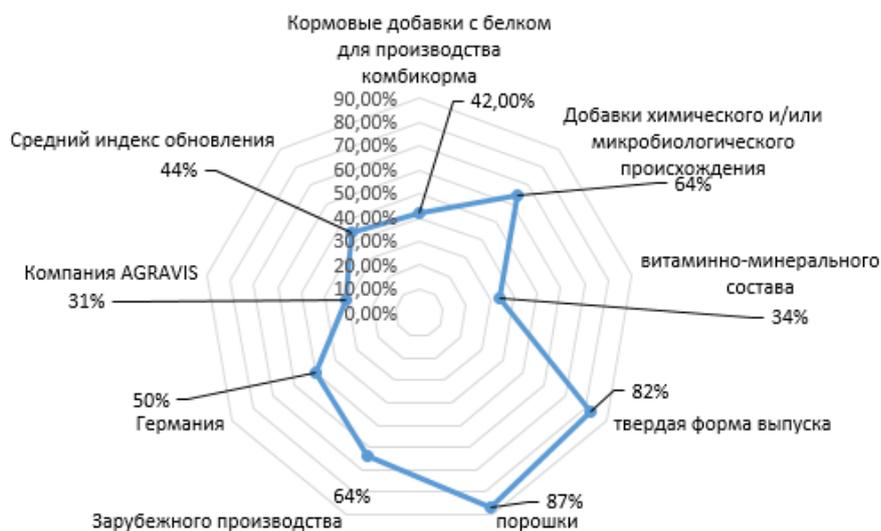


Рис. 1. Ассортиментный макронтур российского рынка кормовых добавок с белком, (%)

### Литература

1. Галиев Д.М. Кормовые добавки сорбционного действия в рационах цыплят-бройлеров // Пермский аграрный вестник. 2018. №1 (21).
2. Лахтюхов Сергей Состояние российского рынка ветеринарных препаратов // VetPharma. 2015. №1 (23).

## ФЕНОЛЬНЫЕ КИСЛОТЫ КОФЕ И ЧАЯ МАТЕ

*Олейниц Е.Ю., Дейнека В.И.*

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

Фенольные кислоты синтезируются в различных видах растений. Среди наиболее распространенных фенольных кислот выделяют монокофеоилхинные и дикофеоилхинные кислоты (в общем имеющие название хлорогеновые). Благодаря наличию *орто*-гидроксильные группы в каждом из радикалов, производные кофейной кислоты обладают высокой антиоксидантной активностью. Наличие в структуре хинной кислоты четырех гидроксильных групп обуславливает существование четырех изомеров монокофеоилхинных кислот, каждая из которых получила свое индивидуальное название: 1-кофеоилхинная кислота (1CQA) – псевдохлорогеновая, 3-кофеоилхинная кислота (3CQA) – неохлорогеновая, 4-кофеоилхинная кислота (4CQA) – криптохлорогеновая, 5-кофеоилхинная кислота (5CQA) – просто хлорогеновая.

Набор дикофеоилхинных кислот включает в себя шесть изомеров: 1,3diCQA, 1,4diCQA, 1,5diCQA, 3,4diCQA, 3,5diCQA и 4,5diCQA, но только последние три из них определяются в зеленом кофе; они же синтезируются в листьях *Plex paraguariensis*, известного нам как чайный напиток мате.

По литературным данным дикофеоилхинные кислоты обладают более высокой биодоступностью, вероятно, вследствие большей липофильности. Поэтому контроль содержания не только монокофеоилхинных кислот, но и дикофеоилхинных кислот в растительных материалах и в продуктах их переработки принципиально важен.

Для определения указанных компонентов традиционно используется обращенно-фазовая ВЭЖХ. Однако возникают проблемы, связанные с одновременным определением этих соединений, связанные, во-первых с большим различием в липофильности между типами двух кислот, и, во-вторых, с близостью свойств в пределах моно- или дикофеоилхинных кислот. В результате выполненных исследований установлен и обоснован обычный порядок элюирования монокофеоилхинных кислот:

$$t_R(3CQA) < t_R(5CQA) < t_R(4CQA),$$

который, впрочем, чувствителен к активности остаточных силанольных групп, и порядок элюирования дикофеоилхинных кислот, тесно связанный с вышеуказанной последовательностью:

$$t_R(3,4diCQA) < t_R(3,5diCQA) < t_R(4,5diCQA).$$

Для упрощения анализа нами разработаны варианты разделения этих двух типов соединений с использованием твердофазной экстракции с элюентами на основе этилацетата. Более того разработан метод одновременного разделения всех компонентов с использованием нетрадиционной C10CN-стационарной фазы.

С использованием разработанных методов установлено, что доля дикофеоилхинных кислот в сумме кислот в чае мате существенно выше (40 – 44%), чем в кофе (9-12%). При этом вариации соотношения между уровнем накопления изомерных монокофеоилхинных кислот значительны и зависят от страны-производителя.

Кроме того, разработаны методы, позволяющие заменой органического модификатора подвижной фазы изменять селективность разделения монокофеоилхинных кислот и кофеина для одновременного определения обоих компонентов. Разработан также способ определения хлорогеновых кислот в артишоке и было установлено, что их содержание невелико в появившемся недавно новом напитке на основе артишока, содержащем дополнительно 1,5diCQA.

*Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований “Аспиранты”, номер 20-33-90031/20.*

# СВОЙСТВА ПЕН НА ОСНОВЕ ГИДРОЛИЗАТА КЕРАТИНА ОВЕЧЬЕЙ ШЕРСТИ

*Оспанова Ж.Б., Мамыр К., Мусабеков К.Б.*

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, Алматы,  
zhanar.ospanova@kaznu.kz

В последние годы благодаря многочисленным исследованиям, направленным на изучение такой многокомпонентной и многофункциональной системы как сырье животного происхождения, появилась возможность извлекать из него коллаген, эластин и кератин, не нарушая молекулярную структуру и сохраняя биологическую активность этих биополимеров, и использовать их в качестве основы или специальных добавок при производстве препаратов и материалов для ветеринарии, медицины, биотехнологии, косметологии и др. [1].

Цель настоящей работы – разработка технология синтеза гидролизатов на основе биополимера – кератина овечьей шерсти для применения их в качестве пенообразователей для производства пенобетона. Состав и строение гидролизатов кератина шерсти, синтезированных при 80<sup>0</sup>С, 120<sup>0</sup>С, 160<sup>0</sup>С, исследованы с помощью метода ИК-спектроскопии. Предполагаемая структура соответствует содержанию в образцах  $\alpha$ -спиральной конфигурации укладки цепей и наличию в образцах аминокислот с пептидной связью. Изучены физико-химические свойства гидролизатов кератина шерсти в водных растворах – поверхностное натяжение, вязкость. Установленные значения вязкости 0,03-0,04 м<sup>3</sup>/кг и поверхностного натяжения  $\approx$ 40-42 мН/м показали, что полученный нами кератиновый пенообразователь из шерсти по своим свойствам близок к широко используемым промышленным пенообразователям [2].

Показано, что смеси гидролизата с ПАВ и водорастворимыми полимерами обладают более высоким пенообразующим свойством по сравнению с отдельными компонентами, что объясняется образованием комплексов и ассоциатов, в результате которого существенно меняются гидрофильно-липофильный баланс полимерных цепей ПЭ и поверхностная активность его сегментов. Получены зависимости пенообразующей способности кератиновых пенообразователей от соотношения ПАВ и ВРП в их водных растворах. Установлено, что наилучший эффект пеностабилизации проявляется при добавлении анионного ПАВ – сульфанола, катионного ПАВ – ЦПБ и при использовании катионных ПЭ – ПГМГ, ПЭИ и ПДМДАХ. Это может быть связано с образованием смешанного адсорбционного слоя на межфазной границе вода-воздух, где низкомолекулярный ПАВ снижает поверхностное натяжение, а кератиновый гидролизат увеличивает вязкость между пленочной жидкости. Увеличение устойчивости пен из кератинового гидролизата в присутствии полиэлектролитов связано также с тем, что, полимер увеличивает вязкость раствора и пленок, что способствует замедлению процесса истечения жидкости из пен и создает сильный структурно-механический барьер по П.А. Ребиндеру.

Установлено влияние рН, ионной силы и температуры на устойчивых пен. При повышении температуры устойчивость пен растет в пределах от 20<sup>0</sup>С до 40-50<sup>0</sup>С, а затем пройдя через максимум уменьшается. Действие рН среды обусловлено влиянием ионов водорода и гидроксила на взаимодействие гидрофильных и гидрофобных частей молекул, сдвигающих равновесие между адсорбцией ПАВ и мицеллообразованием в ту или иную сторону. Установлено, что пены из водных растворов кератиновых пенообразователей устойчивее в слабокислой среде, чем в щелочной. Изучение влияния ионной силы показало, что добавление в пенообразующий раствор сульфатов d-металла (CuSO<sub>4</sub> или FeSO<sub>4</sub>) приводит к повышению стабильности пен, что, по-видимому, связано с ростом роли электростатического фактора устойчивости. Это является следствием того, что двухвалентные ионы в отличие от одновалентных обладают лучшей адсорбционной способностью и образуют более плотный сольватно-адсорбционный слой на межфазной границе вода-воздух.

Показано, что пены, стабилизированные смесями кератиновый гидролизат-ПАВ, имеют более низкие значения капиллярного давления в пенных каналах Плато-Гиббса и кратности при большей равновесной толщине пенных пленок по сравнению с пенами, стабилизированными кератиновым гидролизатом. На основании рассчитанных основных параметров, характеризующих пенную систему, определены способы и условия регулирования качества пен.

Установлено, что композиционные пенообразователи на основе смесей кератинового гидролизата с ПАВ оказывают пластифицирующее действие на цементное тесто. Введение смесей кератинового гидролизата с ПАВ в пенобетонную смесь позволило сократить время начала и конца схватывания цемента.

#### **Литература**

1. Сапожникова А.И. Разработка и оценка качества продукции на основе фибриллярных белков из отходов сырья животного происхождения: диссертация ... доктора технических наук: 05.19.08 – Москва, 1999. – 312 с.
2. Мусабеков К.Б., Оспанова Ж.Б., Абеу Н. Выбор температуры для проведения реакции щелочного гидролиза кератина шерсти // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2014, №6.- С. 12-15.

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА**

***Прасолова А.В., Автина Н.В.***

ФГАОУ ВО Белгородский Государственный Национальный Исследовательский Университет, Российская Федерация, Белгород, [prasolova.lina@yandex.ru](mailto:prasolova.lina@yandex.ru), [avtina@bsu.edu.ru](mailto:avtina@bsu.edu.ru)

По статистике Росстата, преобладающее большинство определяется поверхностными поражениями, открытыми ранами, вывихами, переломами конечностей, растяжениями и разрывом сухожилий и мышечной ткани.

Наибольшее число травмирований приходится на бытовые условия и при нахождении человека, независимо от возраста, на улице – до 70%. В школе получают травмы до 14% детей. Тогда как в условиях производства до 16% взрослых. В настоящее время используется ряд препаратов для терапии открытых повреждений поверхностей [1], но отсутствует широта комбинированных лекарственных средств (ЛС), ликвидирующих в комплексе поверхностные поражения с различными последствиями [2].

Цель исследования: проведение сравнительного анализа на российском фармацевтическом рынке ЛС для лечения инфицированных ран различного генеза для оценки состояния ассортимента наружных терапевтических форм. Так же рассматривается спектр действующих веществ для оценки вариаций для наиболее эффективной терапии. Изучение химической и фармакологической активности субстанций, входящих в состав аппликационных лекарственных форм.

Материалы и методы: однокомпонентные и комбинированные препараты при повреждениях мягких тканей. Методы: многомерные методы, маркетинговый анализ ассортимента ЛС, анализ ассортимента ЛС по врачебным назначениям.

Результаты. По итогам анализа, на фармацевтическом рынке сейчас активно более 30 брендов ранозаживляющих лекарств [3, 4]. Приоритетным действующим веществом в однокомпонентных и многокомпонентных препаратах выступает декспантенол [2]. Результаты исследования показали, что средняя стоимость однокомпонентных и комбинированных препаратов при повреждениях мягких тканей варьируется от 250 до 350 руб. Наибольшую долю в объеме рынка занимают антисептические препараты – более 77%. Так же был выявлен рейтинг лидеров по продажам отдельных направлений, таких как стимуляторы репараций [5], доступных по стоимости препаратов и самых дорогостоящих препаратов.

Выводы. Ассортимент исследуемых лекарственных препаратов (ЛП) представлен разными фармакологическими группами однокомпонентных и комбинированных препаратов при повреждениях мягких тканей. В ассортименте преобладают ЛП отечественных производителей, как наиболее востребованные. В ассортименте преобладают ЛП низкой ценовой категории, как наиболее доступные для покупателей. В основном более 60% пациентов занимаются самолечением при повреждениях мягких тканей разной сложности, что увеличивает риск осложнений при самолечении, особенно при применении однокомпонентного препарата. В продажах преобладают ЛП для долгосрочного приёма, но прием пациентами на постоянной основе не соблюдается, что снижает эффективность терапии с последующей ликвидацией остаточных явлений (шрамов, рубцов, инфицированные раны, язвы и т.д.). Результаты исследования могут быть использованы в разработке и технологии новых комбинированных ЛП для наружного применения при повреждениях мягких тканей. Планируется дальнейшее изучение химической и фармакологической активности субстанций, входящих в состав аппликационных лекарственных форм.

## Литература

1. Кузьмин А.И., Мунин А.Г., Завьялкин В.А., Барская М.А., Терехина М.И. // Здоровье и образование в XXI веке. 2020. №12.
2. DSM Group, Фармацевтический рынок, 2020
3. Родин А.В. // Стационарозамещающие технологии: Амбулаторная хирургия. 2019. №3-4.
4. Жучков М.В., Большакова Е.Е., Сонин Д.Б., Жучкова У.В. // Стационарозамещающие технологии: Амбулаторная хирургия. 2018. №3-4.
5. Жилиякова, Е. Т., Иващенко О. А. // Молодой ученый. – 2017. – № 39 (173). – С. 8-11.

## **ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ УГЛЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА, ПОЛУЧЕННОГО ПИРОЛИЗОМ ЛУЗГИ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА**

*Раздобарин А.Е.<sup>1</sup>, Везенцев А.И.<sup>1</sup>, Сколовский П.В.<sup>2</sup>, Япрынцева М.Н.<sup>1</sup>*

1 – ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, 1046335@bsu.edu.ru

2 – Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского Российской академии наук. Россия, Москва.

В данное время в мировой практике безотлагательной проблемой является утилизация отходов растениеводства и твёрдых коммунальных отходов (ТКО). Сложность утилизации состоит в высокой биологической и химической устойчивости ТКО, что привело к накоплению их. Рециклинг отходов способствует тому, что они вновь поступают в производство аналогичных материалов, что не решает проблему их утилизации[1]. Ранее авторы[2,3] выявили, что продукты пиролиза органических ТКО могут использоваться, как эффективные адсорбенты для очистки водных растворов от органических веществ. Однако в состав ТКО часто входят ионы тяжёлых металлов и химические элементы, которые могут образовывать вредные токсичные вещества при проведении пиролиза. Поэтому было решено провести исследование вещественного состава продуктов пиролиза растительных отходов в виде лузги семян подсолнечника, которые не содержат в своём составе ионы тяжёлых металлов. В настоящее время лузгу семян подсолнечника используют для изготовления брикетов, которые в последствии сжигают с целью получения тепловой энергии. Однако, такой метод утилизации вреден, так как сопровождается образованием и выделением большого количества углекислого газа в атмосферу, а также экономически нецелесообразен. Целью данной работы является получение и изучение вещественного (химического и фазового) состава продуктов пиролиза лузги семян подсолнечника, для последующего изучения их адсорбционных свойств.

Получение продуктов пиролиза лузги семян подсолнечника проводили на мусоросортировочном заводе “ТК”ЭКОТРАНС” г. Белгорода. Пиролиз заключается в том, что органическое сырьё загружают в трубный реактор с винтообразным транспортирующим органом, сконструированным научными работниками БГТУ им. В.Г. Шухова совместно с инженерно-техническими сотрудниками “ТК”ЭКОТРАНС”[4]. Пиролиз проводили при температуре до 500°С, в среде циркулирующего теплоносителя. Указанные условия соответствуют разложению органических компонентов на технический

углерод, смесь жидких углеводородов, техническую воду и синтетический углеводородный газ. Для более эффективного пиролиза предпринято решение смешать монтмориллонит содержащую глину и лузгу семян подсолнечника для экранирования поверхности лузги семян подсолнечника от воздействия кислорода воздуха. Тем же способом проведён пиролиз твёрдых коммунальных отходов в виде старых автомобильных шин.

Исследование вещественного состава продуктов пиролиза проводили в центре коллективного пользования «Технологии и Материалы НИУ «БелГУ» методами энергодисперсионного и рентгенофазового анализов, а изучение структурно-морфологических характеристик, методом сканирующей электронной микроскопии.

В соответствии с целями работы были успешно получены 4 типа образцов: карбонизат лузги подсолнечника (КЛ-21), карбонизат лузги подсолнечника, в последствии обработанный водой (КЛ, вода-21), карбонизат лузги подсолнечника, смешанный с глиной (КЛГ-21) и карбонизат старых автомобильных шин (КР-21). Выявлен вещественный состав полученных образцов. В ходе выполнения анализа установлен химический состав образцов: углерод (С max. 81,11 масс. % С min. 71,79 масс. %), кислород (О max. 53,50 масс. % О min. 51,26 масс. %), магний (Mg max 2,01 масс. % Mg min 0,21 масс. %), кальций (Ca max 8,75 масс. % Ca min 6,37 масс. %) калий (К max 3,96 масс. % К min 0,99 масс. %), железо (Fe max 8,75 масс. % Fe min 5,64 масс. %), цинк (Zn max 10,04 масс. % Zn min 0,14 масс. %), сера (S max 5,75 масс. % S min 0,11 масс. %), кремний (Si max 8,21 масс. % Si min 0,04 масс. %). Получены рентгеновские порошковые дифрактограммы. В образцах зафиксированы следующие фазы: аморфный углерод, кальцит, энстатит, низкотемпературный тригональный кварц. Получены электронные микрофотографии продуктов пиролиза указанных ТКО, по которым установлены структурно-морфологические характеристики определяемых материалов.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта № 4-19-01/160 от 27 августа 2021 г.*

### Литература

1. Сыч Н.В., Картель Н.Т., Чен К. Получение активных углей с регулируемой пористой структурой при переработке ПЭТ-отходов // Химия, физика и технология поверхности. Вып. 14, 2008. – С.437-442.
2. Шамгулов Р.Ю., Севастьянов В.С., Облонский В.В. Инновационные разработки при переработке твёрдых коммунальных отходов // Безопасность, защита и охрана природной среды: фундаментальные и прикладные исследования. Белгород 2020, – С.280-284.
3. Vezentsev A. I., Sevastyanov V. S., Yapryntsev M. N., Razdobarin A. E. Study of the material composition of carbon black obtained as a result of MSW thermolysis // Digital Technologies in Construction Engineering. Selected Papers. Сер. "Lecture Notes in Civil Engineering". 2022. – С. 167-174.
4. Пат. RU 2744225 С1 МПК F23G 5/027 В09В 3/00. Способ низкотемпературной переработки органических твердых коммунальных отходов и установка для его реализации / Севастьянов М.К. Оболонский В.В. Шамгулов Р.Ю. заявитель и патентообладатель Белгород. БГТУ им. В.Г. Шухова N 2020124265 заявл. 22.07.2020, опубл.03.03.

# МЕТОД ПРОЕКТОВ: ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

*Раздорская И.М.*

Курский государственный медицинский университет, Россия, г. Курск, innafarm@yandex.ru

Современное состояние фармацевтической отрасли требует наличия специалистов с высоким уровнем управленческого профессионализма. Возникает необходимость в формировании у будущих провизоров владения современными методами управления, позволяющими им соответствовать высокотехнологичной во всех отношениях фармацевтической отрасли. Методом, позволяющим оптимизировать процессы управления, является метод проектов. Применение проектных методов является одним из элементов перехода организаций к современным структурам управления, самоуправляемым командам, саморегулирующимся организационным структурам и другим новым управленческим решениям [1].

Проект – это процесс взаимосвязанных событий, которые происходят в течение установленного ограниченного периода времени и направлены на достижение неповторимого, и в то же время определенного результата [2]. Именно метод проектной деятельности должен быть неотъемлемой частью образовательного процесса. Он мотивирует обучающихся на развитие творческих способностей, самостоятельную работу, поиск информации, самореализацию и рефлексия [3]. Проектное мышление – умение четко видеть проблемы, принимать оптимальные решения, учитывая ресурсы и время, видеть образ будущего и находить к нему путь.

Паспорт компетенций по специальности 33.05.01 Фармация содержит универсальную компетенцию «Разработка и реализация проектов» и требования к специалисту, овладевшему данной компетенцией. Обучение студентов способности управлять проектом и реализовать проектное управление проводится на кафедре организации и менеджмента фармации КГМУ в процессе изучения студентами дисциплины «Фармацевтический менеджмент». Разработан курс лекций, создано методическое обеспечение в контексте проектного менеджмента. После изучения всех тем дисциплины каждый студент самостоятельно разрабатывает индивидуальный проект. Типология проектов разнообразна и охватывает различные направления. Остановимся на некоторых видах.

Образовательные инновационные проекты: Студент не только разрабатывает проект, но одновременно получает и изучает неизвестную ему информацию. Пример – «Лончирование и ре-лончирование лекарственного препарата».

Социальные проекты: Представляют собой решение возникающих проблем в социально значимых ситуациях. Пример проекта: «Антикафе – новый формат общественных заведений социальной направленности». Антикафе развивает идею концепции «третьего места», согласно которой «первое место» – это жилье, «второе» – работа. А вот «третье место» является

территорией общения и позволяет решать проблемы online работы и общения. Еще пример: «Наставления повару по приему гостей» – проект, ориентированный не только на использование основ тайм менеджмента, изучение вопросов этикета, но и на формирование здорового образа жизни, формирования культуры питания.

Экологические проекты: Формируют экологическое мышление будущего специалиста. Пример: «Чистый город (город без беспризорных животных)». Цель проекта – разработка мероприятий по максимизации вовлечения жителей и администрации города в проблему оказания помощи животным, формирование гражданской позиции, направленной на сострадание и заботу о бездомных животных.

Экономические проекты: Аптечный бизнес является одним из самых стабильных и перспективных. Данный вид бизнеса подразумевает высокие инвестиционные вложения, имеет высокую рентабельность. Этим объясняется популярность разработки студентами проектов, касающихся аптечного бизнеса. Темы проектов: «Открытие аптечного пункта в спальном районе», «Организация работы аптеки в ночное время», «Позиционирование лекарственного препарата на фармрынке», «Издание монографии, посвященной юбилею фармфакультета», «Проведение планового ремонта аптеки», «Открытие аптеки в торговом центре» и др.

Выполненная работа по проекту должна быть представлена в виде словесного описания (вербальная модель), сетевых графиков типа «события-работы», «работы-связи», диаграммы Ганта, изложения расчетов (числовых показателей, формул, расчетов), списка использованных источников.

### Литература

1. Теоретические основы проектного менеджмента [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-proektnogo-menedzhmenta> (дата обращения: 23.12.2021).
2. Проектный менеджмент в структуре современного менеджмента [Электронный ресурс]. URL: <file:///C:/Users/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BD%D0%B0/Downloads/proektnyy-menedzhment-v-strukture-sovremennogo-menedzhmenta.pdf> (дата обращения: 23.12.2021).
3. Архипова Н.В. Проектная деятельность как одна из форм вовлечения учащихся в процесс исследования [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [www.den-zadnem.ru/files-00003/038.doc](http://www.den-zadnem.ru/files-00003/038.doc) (дата обращения 20.12.2021).

## ЭКОКОСМЕТИКА ДЛЯ ЛИЦА

*Саласина Я.Ю., Дейнека Л.А.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, [salasina@bsu.edu.ru](mailto:salasina@bsu.edu.ru)

Косметика является неотъемлемой частью жизни каждого человека с его самых первых дней: крем, шампунь, мыло, зубная паста. Тренд к использованию натуральной и безопасной косметики зародился еще с конца

60-х годов, когда люди стали всерьез задумываться о сохранении окружающей среды и безопасности использования косметики и бытовой химии для здоровья человека. Современные фирмы-производители, работающие в косметической индустрии, все чаще стали сейчас обращаться к натуральным ингредиентам. Дело в том, что химические добавки, используемые в большинстве косметики – продукты нефтепереработки, которые плохо совместимы с физиологической средой организма, а синтетические продукты могут давать непредсказуемую реакцию при попадании на кожу. Кроме того, они могут нарушать естественные клеточные процессы и природный баланс кожи. Натуральные ингредиенты безопасны, более физиологичны и лишены этих недостатков. Эко-косметика сегодня – это безопасный и натуральный путь к красоте. Современные производственные технологии позволяют получить идеально очищенные минеральные элементы и экстракты целебных растений, а специально разработанные, активные рецептуры позволяют довести эффективность эко-косметики до самого высокого уровня.

Крем (эмульсия, эмульсионная мазь) мягкая или жидкая косметическая и лекарственная форма, в основе которой лежит двухфазная система, состоящая из двух несмешиваемых компонентов: жира (масла) и воды [1]. Сама история крема начинается еще с древних времен, когда первобытные люди стали умываться, очищать и смягчать кожу, защищать ее от солнца, ветра, дождя, снега, пытались сделать свою внешность более привлекательной. «Косметика» древних была связана со знанием свойств растений, с опытом применения различных продуктов растительного и животного происхождения, минералов. На сегодняшний день существует много видов кремов, они создаются для разных типов кожи и возрастов. Каждый из видов кремов имеет своё применение. Существуют крема: увлажняющие, питательные, матирующие, очищающие, солнцезащитные, защитные, омолаживающие, тональные крема, детские и лечебные.

Нами была исследована рецептура получения натурального питательного крема для лица. Основу для крема составила розовая вода (фаза А). Во вторую фазу (фаза В) вошли различные эмульгаторы (глицерил стеарат, цетеарил оливат, цетеариловый спирт), загуститель (ксантановая камедь), эмоленты (оливковое масло, масло авокадо, масло какао, масло ши, масло жожоба). Фазу С составили: консервант бензиловый спирт, бензойная кислота, масло сладкого миндаля и мандаринового масла, витамин Е. Все необходимые ингредиенты фазы В растапливали на водяной бане вместе с растительными маслами при постоянном перемешивании, при температуре 70-75°C. Розовую воду (фаза А) подогревали до температуры фазы В и вводили тонкой струйкой в масляную фазу, одновременно взбивая специальным мини-миксером. В процессе взбивания капали витамин Е, эфирные масла и консерванты (фазу С). Выливали крем в чистую стерильную баночку, которую хранили в прохладном месте (рис.1). Крем очень легкий, быстро впитывается, не оставляя жирного блеска.



*Рис. 1. Готовый крем для лица*

#### **Литература**

1. Сикорская, С.В. Косметевтика в салоне красоты / С.В. Сикорская, А.В. Сикорская. – Рипол Классик, 2005. – 192 с.

### **РЕГУЛИРОВАНИЕ БИОДЕСТРУКЦИИ МАТЕРИАЛА ПУТЕМ СТРУКТУРИРОВАНИЯ БИОПОЛИМЕРОВ**

*Сейтхан Х.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г.Белгород, khalifaseitkhan31@gmail.com

В настоящее время в мире существует огромное разнообразие вирусов. Эффективным методом профилактики вирусных инфекций является использование средств индивидуальной защиты. Большинство защитных материалов, которые мы используем в повседневной жизни, содержат компоненты, которые представляют опасность для природы. В частности, ниртиловые, латексные защитные материалы нуждаются в длительном времени для разложения полимеров, содержащихся в них [1].

Целью данной научной работы является получение биоразлагаемых защитных материалов путем структурирования биополимеров, а так же показать область применения полученного материала.

Оксид цинка широко используется для создания функциональных покрытий и биокompозитов благодаря их стабильности в суровых условиях обработки, а так же противомикробным, противогрибковым, антистатическим и УФ-блокирующим свойствам [2]. Использование желатина в качестве органической добавки в композитах с неорганическими соединениями в последнее время вызывает все больший интерес из-за биоадгезивных и биоразлагаемых свойств желатина [3].

В процессе выполнения научной работы для структурирование желатина оксидом металла, на водный раствор желатина с концентрации 25 мг/л добавлены различные концентрации оксида цинка. Далее были определены реологические свойства полученных плёнок. В результате было установлено, что у плёнок желатин/ZnO с увеличением концентрации оксида цинка снижается прочность и увеличиваются значения деформации. Исследования антибактериальной активности методом дисковой диффузии (зона торможения) показали, что пленки желатин/ ZnO при различных концентрациях оксида цинка, ингибируют рост как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий.

#### Литература

1. J.Wiriyantawong .Studies on the effect of purified natural rubber latex and accelerators on rubber allergens in natural rubber dipping product // IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng. 2020.
2. N. Vigneshwaran, S. Kumar, A. Kathe, P. Varadarajan, V. Prasad , Functional finishing of cotton fabrics using zinc oxide-soluble starch nanocomposites. Nanotechnology, 17 (2006).
3. T. Coradin, S. Bah, Gelatine/silicate interactions: from nanoparticles to composite gels. Colloids Surf B Biointerfaces, 35 (2004).

### **СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ Г. БЕЛГОРОДА**

*Спичак И.В., Бойко Е.В.*

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

На сегодняшний день происходит интенсивное развитие научно-технического прогресса. Требования потребителей к качеству фармацевтических товаров и услуг постоянно растут. А по мере роста аптечных организаций (АО) и выхода их на новые рынки, конкуренция между аптеками становится все более ожесточенной. Одним из способов достижения конкурентного преимущества АО становится расширение перечня конкурентоспособных дополнительных услуг (ДУ). Актуальным является проведение системных исследований в области актуализации и информатизации дополнительных услуг аптечных организаций [1-5].

Целью работы стало проведение социологического исследования потребителей дополнительных услуг аптечных организаций г. Белгорода.

С целью разделения ассортимента ДУ на различные категории разработана следующая классификация: ценовые ДУ (дисконтные карты, скидки); клиентские ДУ (отдел оптики, отдел ортопедии); медицинские ДУ (измерение артериального давления, антропометрических данных); информационные ДУ, которые, в свою очередь, подразделены на: консультационные услуги (наличие справочной службы в аптеке); услуги, основанные на IT-технологиях (возможность оплаты покупки банковской

картой, информационные терминалы, интернет-сайт); услуги, основанные на мобильных технологиях (мобильное приложение).

В ходе анализа 100 анкет сформирован социально-демографический портрет клиента АО г. Белгорода. В большинстве случаев это женщина (74%) в возрасте от 55 лет (42%), находящаяся на пенсии (32%), состоящая в браке (59%) и имеющая высшее образование (46%).

Результатом социологического исследования потребителей ДУ АО г. Белгорода стал портрет среднестатистического посетителя аптеки как потребителя сервисных услуг.

Так, среднестатистический покупатель: посещает АО 1 раз в неделю – 44%; по его мнению, одним из ключевых факторов, влияющих на выбор конкретной аптеки, является предоставление аптекой ДУ – 78%; он информирован о наличии ДУ в аптеках – 65%; источником его информирования является сама АО – 49%; посетитель АО всегда пользуется ДУ – 88%; но считает уровень оказываемых ДУ «удовлетворительным» – 47%; среди ценовых ДУ предпочитает получать скидки в АО (91%) с помощью дисконтных карт – 43%; хотел бы иметь бонусную карту в личном кабинете интернет – сайта – 34%; среди клиентских ДУ предпочитает доставку ЛП на дом – 72%; медицинские ДУ хотел бы получать в виде измерения артериального давления и пульса – 77%; в большинстве случаев информацию о ЛП получает от фармацевтических специалистов – 31%; в основном, к аптечным работникам обращается с вопросами о приеме препаратов – 56%; в связи с чем, в области информационно-консультационных ДУ считает важным возможность получения информации о ЛП в процессе консультации провизора-информатора по телефону – 73%; отмечает наиболее важной ДУ, основанной на IT-технологиях, интернет-аптеку – 83%; посещает интернет-аптеку более 1 раза в неделю – 42%; в основном с целью бронирования ЛП и получения в удобной аптеке либо доставке на дом – 36%; в области информационных мобильных ДУ отмечает важность получения информации о наличии ЛП и других товаров аптечного ассортимента с использованием мобильных устройств – 91%.

Таким образом, внедрение ДУ, получивших наивысшую оценку в результате анализа потребительских предпочтений, позволит АО повысить приверженность существующих и потенциальных клиентов, а также стать конкурентоспособной на растущем фармацевтическом рынке.

Результаты исследования могут быть использованы аптечными организациями в целях повышения их конкурентоспособности, а также органами управления фармацевтической деятельностью с целью расширения ассортимента оказываемых дополнительных услуг в регионе и разработки направлений развития региональной фарминдустрии.

#### **Литература**

1. Бакальская, Е.А. Неценовые способы повышения конкурентоспособности аптечной сети / Е.А. Бакальская, Е.А. Ерофеева// Аллея науки 2. – 2017. – №10 – С. 317-325.
2. Ключков, В.Г. Оценка дополнительных услуг, оказываемых аптечной организацией, с учетом ее местоположения: учеб. пособие/ В.Г. Ключков, Е.В. Вышемирская, Е.А. Ключкова. – М: Научно-издательский центр «Мир науки», 2017. – 184 с.

З.Шерстобитова, Т.И. Тенденции развития российского фармацевтического рынка/ Т.И. Шерстобитова, Е.Д. Сморгча // Экономический анализ: теория и практика. – 2018. – Т. 17 – № 7. – С. 1200 – 1210.

## **РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Спичак И.В., Борзых Е.А.*

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

Рак шейки матки (РШМ) – злокачественная опухоль, исходящая из слизистой оболочки шейки матки. РШМ является одним из наиболее распространенных злокачественных новообразований (ЗНО) в гинекологической практике [2]. Опираясь на эпидемиологические исследования, определено, что на данный момент наблюдается рост заболеваемости и смертности от данной патологии [1,3,4].

В Российской Федерации рак шейки матки (РМШ) стоит на втором месте среди распространенных видов рака у женщин и на пятом месте (5,2%) в структуре ЗНО.

В 2018 году было выявлено 17 766 случаев ЗНО шейки матки, что на 22,3% больше, чем в 2008 году (13 807 случаев). За 10 лет этот показатель увеличился на 4,47 %, средний темп прироста составил около 2,19 % в год.

Если сравнить РШМ с другими ЗНО в гинекологии (например, ЗНО тела матки, яичника), то пик заболеваемости РШМ приходится на более молодой возраст: 40-49 лет (42,8 на 100 тыс. соответствующего населения).

В 2018 году РШМ стал причиной смерти у 6392 женщины и стоит на 10-ом месте (4,7%) в структуре причин онкологической смертности среди женщин с ЗНО. В динамике за 10 лет «грубый» показатель смертности от ЗНО шейки матки вырос на 2,84 % и составил в 2018 г. 8,13 на 100 тыс. женского населения [1].

Исходя из проведенного анализа статистических данных число заболеваний ЗНО на территории Белгородской области в 2019 с диагнозом, установленным впервые в жизни, увеличилось на 54 случая и составило 7 125 случаев (2018 г. – 7 071), показатель заболеваемости вырос на 0,9% и составил 460,4 на 100 000 населения (2018 г. – 456,2).

Впервые выявленные случаи РШМ на территории Белгородской области увеличились на 16,2 % по сравнению с предыдущим годом. Также отмечена наиболее высокая пятилетняя выживаемость при РШМ – 71,5%.

Таким образом, определено, что показатели заболеваемости РШМ в структуре онкогинекологических заболеваний схожи со средними данными по Российской Федерации. В тоже время, анализ статистических источников показывает территориальные различия по области, что обуславливает необходимость дальнейшего изучения эпидемиологических особенностей для оптимизации фармацевтической помощи женщинам с диагнозом РШМ.

## Литература

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2018г. (заболеваемость и смертность). М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019 – 250 с.
2. Клинические рекомендации Минздрава России. Рак шейки матки. [Электронный ресурс] // Рубрикатор клинических рекомендаций. – Режим доступа: <http://cr.rosminzdrav.ru/recomend/537>
3. Костин, А.А. Анализ статистических данных о злокачественных новообразованиях, ассоциированных с вирусом папилломы человека / А.А. Костин, В.В. Старинский, Ю.В. Самсонов и др. // Исследования и практика в медицине. – 2016. – Т. 3, № 1. – С. 66-78.
4. Ferlay, J. Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods / J. Ferlay, M. Colombet, I. Soerjomataram et al. // Int. J. Cancer. – 2019. – Vol. 144, N 8. – P. 1941-1953.

## АКТИВАЦИЯ МОНТМОРИЛЛОНИТСОДЕРЖАЩЕЙ ГЛИНЫ ПУТЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

*Тилинин М.С., Везенцев А.И.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, 1186673@bsu.edu.ru

Монтмориллонит является основным компонентом бентонитовых глинистых природных гидроалюмосиликатов. Широко известно, что бентонитовые глины обладают превосходными адсорбционными и ионообменными свойствами, обусловленными специфическим строением каркаса кристаллической решетки и развитой межфазной поверхностью. Возможности использования гидроалюмосиликатов для экологических целей, в медицине, адсорбционных процессах, строительстве, для нужд сельского хозяйства, в роли катализаторов вызывают большой интерес со стороны ученых к этой группе природных минералов. Для повышения их адсорбционной способности предлагаются различные методы активации и модифицирования минералов: активация температурой [1], отмучиванием [2], кислотами [3], воздействие ультразвуком [4].

Цель данной работы: подтвердить возможность активации монтмориллонитсодержащей глины путем воздействия сверхвысокочастотного излучения в микроволновой печи.

Для работы использовалась глина Подгоренского месторождения с массовой долей монтмориллонита 49%.

Предварительно глину отмучивали: 20 грамм глины смешивали с 2 литрами воды, час перемешивали на магнитной мешалке, затем 5 минут отстаивали и с помощью сифона сливали надосадочную фазу до уровня 12мм над поверхностью осадка. Отделённую надосадочную фазу затем сушили в сушильном шкафу.

Первую навеску подготовленного таким способом образца массой 2,0013 г помещали в микроволновую печь DEXP MS-80 на 10 минут (мощность 800 Ватт, частота 2450 МГц). Масса навески после обработки составила 1,8447 г т.е. выпарено 7,82% воды

Вторую навеску массой 2,0016 г помещали в сушильный шкаф на 1,5 часа при 180 °С. Масса навески после обработки составила 1,777 г. Т.е. выпарено 11,22% воды.

Для проверки сорбционных качеств проводили испытания с органическим красителем- метиленовым голубым (МГ).

В 50 мл раствора метиленового голубого концентрации 0,0524 г/л помещали по 0,1г образцов: нативная глина, отмученная, активированная в сушильном шкафу и активированная в СВЧ-печи. Концентрацию МГ фиксировали через 2; 4; 16; 26 часов на спектрофотометре ПЭ-5400ВИ при длине волны 665 нм. На контрольной точке в 4 часа рассчитана скорость сорбции, которая составил для нативной- $7,9 \cdot 10^{-3} \frac{\text{г/л}}{\text{час}}$ ; отмученной-  $8,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{г/л}}{\text{час}}$ ; активированной в СВЧ-печи-  $9,1 \cdot 10^{-3} \frac{\text{г/л}}{\text{час}}$ , активированной в сухожаровом шкафу- $9,1 \cdot 10^{-3} \frac{\text{г/л}}{\text{час}}$ .

Выводы:

1)В результате проведенных экспериментальных исследований доказана возможность активации монтмориллонитсодержащей глины в СВЧ-печи. Способ сокращает продолжительность активации и затраты электроэнергии.

2)Разработанный сорбент по скорости поглощения не уступает полученному в сушильном шкафу материалу, а по сравнению с отмученной и нативной глинами даёт преимущество соответственно в 5,8% и 15,2%.

#### Литература

- 1.Горюшкин, В. В. Технологические свойства бентонитов палеоцена Воронежской антеклизы и возможности их изменения / В. В. Горюшкин // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. – 2005. – № 1. – С. 166-177.
2. ГОСТ 28177-89. Глины формовочные бентонитовые. Общие технические условия
- 3.Мосталыгина, Л. В. Кислотная активация бентонитовой глины / Л. В. Мосталыгина, Е. А. Чернова, О. И. Бухтояров // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия. – 2012. – № 24(283). – С. 57-61.
4. Патент № 2626414 С Российская Федерация, МПК С01В 33/44, С09С 3/04, С09С 3/08. Способ получения органомодифицированного монтмориллонита с полифторалкильными группами : № 2016142262 : заявл. 26.10.2016 : опубл. 27.07.2017 / С. В. Кудашев, Ю. С. Кусик, Т. И. Даниленко, В. Ф. Желтобрюхов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волгоградский государственный технический университет" (ВолгГТУ).

### **ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИОПОЛИМЕРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ АГАР-АГАРА, ЖЕЛАТИНА**

*Токтасынова А.Е.*

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы, aidatoktassyn@gmail.com.

В современном мире биоразлагаемые пленки находят широкое применение в пищевой промышленности, фармакологии, косметологии. Для

регулирования их структурно – механических свойств добавляют различные химические вещества. Кроме того, дисперсные частицы также могут влиять на упруго-прочностные свойства пленок.

Реологическими методами исследованы особенности получения биоразлагаемых пленок на основе агар – агара и желатина. Определены их структурно-механические характеристики. Показано, что прочность и деформация агар – агар – желатиновых пленок максимальна при массовом соотношении агар – агар / желатин 0,6-0,7. Прочность пленок, полученных из этих смесей, была в 2-3 раза выше прочности пленок, полученных на основе индивидуального желатина, агар-агара

Высокая структурно – механическая характеристика примесей по данным ИК – спектроскопии обусловлена образованием Н- связей между карбоксильными группами белковых макромолекул желатина и макромолекулами агар-агара -ОН.

В качестве дисперсных частиц использовали измельченные частицы пант, полученные из рога марала. Их размеры составляют 10-50 мкм. При массовом соотношении Агар-агар/ желатин в диапазоне 0,6-0,1-0,2 % прочность и другие структурно – механические свойства пленок достигли максимальной величины. Применение концентрации дисперсных частиц в более высоких значениях снизило прочность пленок и пробивную массу. Влияние пант на прочность можно обосновать эффектом “сшивания” макромолекул биополимеров ионов  $Fe^{3+}$ ,  $Ca^{2+}$  в их структуре -ОН, -СООН.

Проведенные исследования показали, что биополиуретаны, изготовленные на основе агар – агара и желатина, обладают повышенными структурно – механическими свойствами и прочностью по мере увеличения размеров измельченных частиц.

Биополенка, полученное на основе агар – агара / желатина, содержащего измельченные частицы пантов, может быть использовано в области косметологии, в медицинской практике в качестве биологически активного препарата, маски, усиливающей кровообращение и клеточный метобализм.

## **ПОЛУЧЕНИЕ ТОНКОДИСПЕРСНОГО $\alpha$ - $Al_2O_3$ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ**

*Трубицын М.А., Воловичева Н.А., Фурда Л.В., Тарасов И.А.*

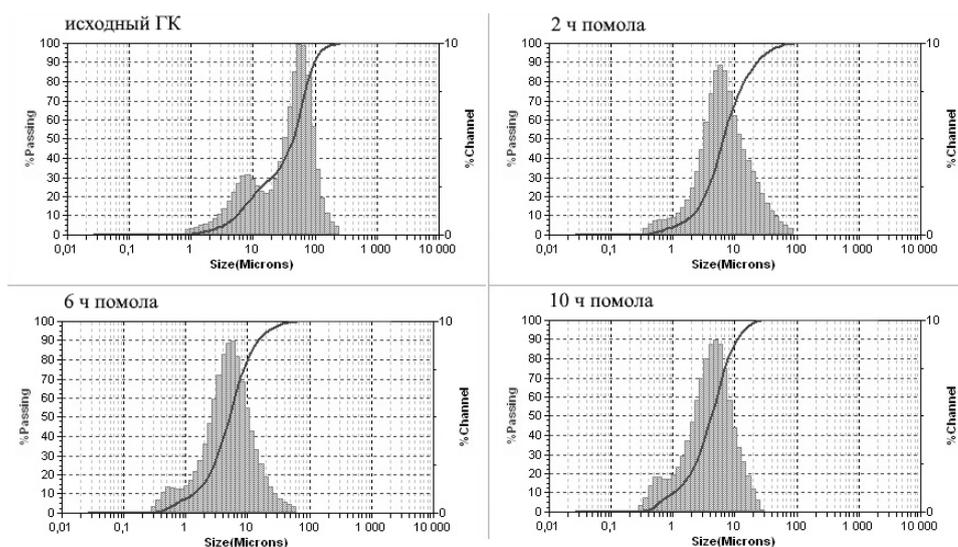
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»; Россия, г. Белгород, [troubitsin@bsu.edu.ru](mailto:troubitsin@bsu.edu.ru)

Оксид алюминия может находиться в разных кристаллических модификациях, наиболее термодинамически стабильной модификацией является  $\alpha$ -оксид алюминия. Благодаря своим превосходным физико-механическим свойствам и биосовместимости  $\alpha$ - $Al_2O_3$  широко используется в медицине, при изготовлении изделий корундовой керамики, а также в технологии низкоцементных огнеупорных литейных масс нового поколения [1, 2].

В процессе производства тонкодисперсного активированного оксида алюминия кальцинированный глинозем измельчают для разрушения

пористых сферолитов и уменьшения их размера до первичных кристаллов. В последнее время для получения тонкодисперсных минеральных порошков применяют разные типы помольных агрегатов, например, вихревые, струйные или вибромельницы. Однако наиболее простыми, экономичными и распространенными остаются барабанные шаровые мельницы [3].

В настоящей работе для получения тонкодисперсного порошкового материала модельным исходным сырьем служил кальцинированный глинозем марки ГК. В качестве интенсификатора помола использовали полиэтиленгликоль (ПЭГ), который вводили в количестве 0,05 масс. % от загружаемого высокоглиноземистого сырья. Сухое измельчение глинозема осуществляли в лабораторной мельнице МЛ-1 с размольными барабанами из высокоглиноземистого фарфора с рабочим объёмом 2 дм<sup>3</sup>. Помол глиноземистого сырья с добавкой ПЭГ осуществляли в течение 10 часов, анализируя гранулометрический состав порошков через каждые 2 часа с использованием лазерного анализатора Microtrac S3500 (США). В качестве дисперсионной среды использовали дистиллированную воду. На рисунке 1 представлены интегральные кривые и гистограммы распределения частиц для исходного глинозема, а также продуктов его измельчения в течение 2, 4 и 10 часов.



**Рис. 1.** Интегральная кривая и гистограмма распределения частиц по размерам исходного ГК и продуктов его измельчения в шаровой мельнице

Исходное высокоглиноземистое сырье характеризуется бимодальным распределением частиц. Максимум первой моды фиксируется в районе 7–8 мкм, а второй – в диапазоне 50 – 60 мкм. Медианный размер частиц составляет 44 мкм. При анализе гранулометрического состава порошков  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  после измельчения в шаровой мельнице установлено сохранение тенденции к бимодальному характеру распределения частиц. Однако выявлено смещение максимумов мод в более высокодисперсную область: 0,5 и 5,0 мкм соответственно. Медианный размер частиц в порошке  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ , полученном при измельчении в течение 10 часов, составил 3,8 – 4,0 мкм.

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования показали эффективность использования шаровой мельницы периодического действия в качестве помольного агрегата для получения активированного оксида алюминия в  $\alpha$ -форме.

#### Литература

1. М.А. Трубицын, Н.А. Воловичева, Л.В. Фурда, В.И. Кузин, Р.В. Зубашенко. Исследования в области получения активированного оксида алюминия. Часть 1. Методы получения реактивного глинозема // Новые огнеупоры. – 2022. – №3. – С. 16-22.
2. Абызов, А. М. Оксид алюминия и алюмооксидная керамика (обзор). Часть 3. Российские производители алюмооксидной керамики / А.М. Абызов // Новые огнеупоры. – 2019. – №. 4. – С. 20-28.
3. Коротаева, З. А. Механохимические ультрадисперсные порошки: получение и применение / З.А. Коротаева, В.А. Полубояров – Saarbrücken, Germany: LAMBERT Academic Publishing GmbH, 2011. – 118 с.

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗРАБОТКИ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ С МОКСИФЛОКСАЦИНОМ

*Тураева А.Р., Бахрушина Е.О.*

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, [turaeva\\_ar@student.sechenov.ru](mailto:turaeva_ar@student.sechenov.ru)

Широкая распространенность инфекционных заболеваний глаза на протяжении последних нескольких десятилетий является причиной использования антибактериальных препаратов в офтальмотерапии и, как результат, стремительного роста антибиотикорезистентности в данной области. Из-за увеличения устойчивости микроорганизмов к антибактериальной терапии, первыми препаратами выбора считаются антибиотики фторхинолонового ряда, обладающие широким спектром бактерицидного действия и высокой эффективностью с низкой степенью возникновения побочных эффектов [1]. Моксифлоксацин, представитель IV поколения антибиотиков, обладает высокой чувствительностью в отношении грамположительных бактерий (стафилококков, пневмококков), а лечение бактериальных конъюнктивитов средствами, содержащих его активную фармацевтическую субстанцию, по эффективности сопоставимо с применением комбинированных медикаментов [2, 3].

На российском рынке, по данным ГРЛС, представлено 11 лекарственных средств с моксифлоксацином в виде лекарственной формы «глазные капли», препаратов для офтальмологического применения в другой форме не представлено. Однако физиологические особенности глаза ограничивают применение капель, провоцируя вымывание препарата слезной жидкостью. Для устранения вышеупомянутой проблемы и сокращения продолжительности курса лечения, в качестве альтернативы были найдены исследования, сопровождающиеся разработкой глазных пленок и наночастиц

с противобактериальной субстанцией [4, 5]. Также было проведено экспериментальное исследование, где проводилось сравнение терапевтического эффекта от терапии биодеградируемой пленкой с моксифлоксацином и глазными каплями, в результате которого твердая лекарственная форма продемонстрировала преимущества применения [6].

Несмотря на доступность жидкой лекарственной формы фторхинолона для лечения заболеваний бактериального генеза, создание инновационных форм с моксифлоксацином является перспективной областью в исследовательской практике для обеспечения лучшего фармакотерапевтического эффекта.

### Литература

1. Бабушкин А.Э. Местная антибиотикотерапия бактериальных инфекционно-воспалительных заболеваний переднего отрезка глаза // Точка зрения. Восток – Запад. 2021. № 2. С. 89-93.
2. Дравица Л.В., Тапальский Д.В., Бойцова Н.Ю. и др. Антибактериальная активность фторхинолонов II-III поколений, применяемых в офтальмологии. // Офтальмология. Восточная Европа. 2013. №4. С. 107- 119.
3. Куликов А.Ю., Серпик В.Г. Фармакоэкономическое исследование лечения бактериальных конъюнктивитов антибактериальными лекарственными средствами фторхинолонов. // Фармакоэкономика. 2011. № 4(4). С. 69-74.
4. Азнабаев М.Т., Гайсина Г.Я., Азаматова Г.А., Мударисова Р.Х., Бадыкова Л.А. ГЛАЗНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПЛЕНКИ С МОКСИФЛОКСАЦИНОМ // Медицинский вестник Башкортостана. 2020. №4 (88). С. 52-54.
5. Khan F.U., Nasir F., Iqbal Z., Neau S., Khan I., Hassan M., Iqbal M., Ullah A., Khan S.I., Sakhi M. Improved Ocular Bioavailability of Moxifloxacin HCl using PLGA Nanoparticles: Fabrication, Characterization, In-vitro and In-vivo Evaluation. // Iran J Pharm Res. 2021. №20(3). С. 592-608.
6. Гайсина Г.Я. Глазные лекарственные пленки с моксифлоксацином в терапии бактериальных конъюнктивитов (экспериментальное исследование) / Гайсина Г.Я., Азнабаев М.Т., Азаматова Г.А. // Современные технологии в офтальмологии. 2020. № 3(34). С. 52-53.

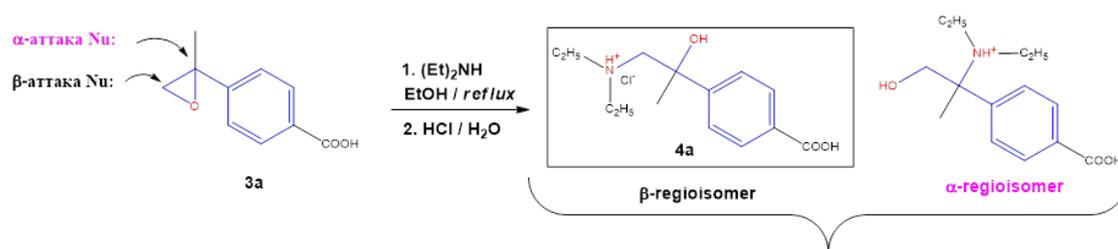
## РЕГИОСЕЛЕКТИВНОСТЬ В РЕАКЦИЯХ ЗАМЕЩЕННЫХ 4-ОКСИРАНИЛБЕНЗОЙНЫХ КИСЛОТ С N,N-ДИЭТИЛАМИНОМ

*Уваровская П.А.*

Ярославский Государственный Технический Университет, Россия, Ярославль, polinauvarovskaya@gmail.com.

$\alpha$ -Арил- $\beta$ -аминоспирты образуют достаточно известный хемотип соединений, обладающих выраженной биологической активностью, например, антигистаминной, антиаритмической и противопаркинсонической. Кроме этого, к данному хемотипу можно отнести и многие биогенные амины, такие как адреналин и норадреналин.

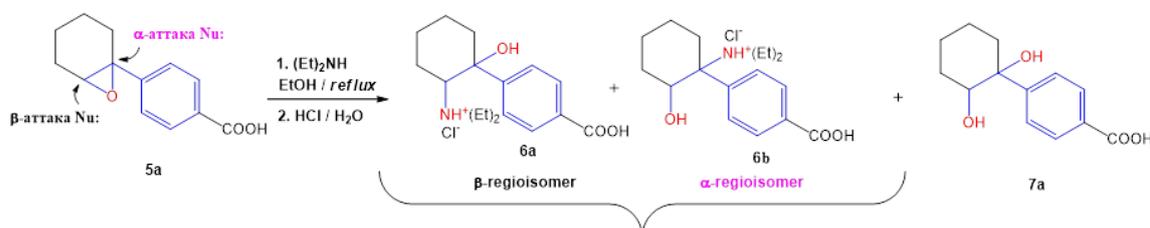
На рисунке 1 представлена реакция эпоксида **3a** на изопропилбензойной кислоте с избытком диэтиламина при мольном соотношении 1/10 в полярном растворителе при нагревании в течение 5 ч. была получена кислота **4a** в виде гидрохлорида с выходом 76 %.



**Рис. 1.** Взаимодействие 4-(2-метил-2-оксиранил)бензойной кислоты (**3a**) с *N,N*-диэтиламином

В спектре  $^1\text{H}$  ЯМР выделенного продукта **4a** наблюдался один сигнал протона гидроксигруппы 6.40 м.д., что доказывает расположение гидроксигруппы у третичного атома углерода в  $\alpha$ -позиции и остатка соли амина у атома углерода в  $\beta$ -позиции, то есть аминоспирт **4a** является индивидуальным  $\beta$ -региоизомером. Полученные данные демонстрируют, что в ходе реакции происходит нуклеофильная атака на первичный атом углерода в  $\beta$ -позиции, то есть реализуется классический  $\text{S}_{\text{N}}2$  механизм.

Далее на рисунке 2 рассмотрим региоселективность в реакции эпоксида **5a** на циклогексилбензойной кислоте с диэтиламином. Реакцию осуществляли с избытком амина в соотношении 1/20 в смеси полярных растворителей при нагревании в течение 24 ч.



**Рис. 2.** Взаимодействие 4-пергидро-1-бензоксирен-1-илбензойной кислоты (**5a**) с *N,N*-диэтиламином

На стадии выделения продукта при подкислении реакционной смеси был отделен остаток, который по результатам ТСХ, Т.пл. и ИК спектроскопии соответствовал аналитическим характеристикам исходной кислоты **5a**. Соответственно реакция протекала с неполной конверсией исходного соединения **5a**. В подкисленном фильтрате содержалась смесь продуктов, представленных на слайде, строение которых установлено методами ИК- и  $^1\text{H}$  ЯМР спектроскопией. Так, был сделан вывод, что реакция протекает нерегиоселективно с образованием смеси  $\alpha$ - и  $\beta$ -региоизомеров, что было зафиксировано присутствием двух сигналов синглетов солевых  $\text{NH}^+$  при 11.00 м.д. и 9.90 м.д. соответственно. Кроме того, наблюдали образование побочного продукта 4-(1,2-дигидроксициклогексил)бензойную кислоту **7a** с выходом 15 %, которая образовалась в результате гидролиза оксиранового цикла в слабощелочной среде.

Таким образом, при взаимодействии 4-(2-метил-2-оксиранил)бензойной кислоты **3a** с избытком *N,N*-диэтиламина в полярном растворителе при

нагревании в течении 5 ч. наблюдается образование единственного  $\beta$ -региоизомера **4a** продукта раскрытия оксиранового цикла с выходом 76 %.

Строение 4-(1-гидрокси-1-метил-2-диэтиламиноэтил)бензойной кислоты **4a** дополнительно было изучено спектроскопией  $^{13}\text{C}$  ЯМР.

Показано, что 4-пергидро-1-бензоксирен-1-илбензойная кислота **5a** с избытком *N,N*-диэтиламина при нагревании в течении 24 ч в смеси полярных растворителей протекает не селективно с неполной конверсией исходной кислоты **5a**.

Спектроскопией  $^1\text{H}$  ЯМР было доказано образование смеси региоизомеров **6a** и **6b**, что было установлено по сигналам протонов солевых  $\text{NH}^+$  при 11.00 м.д. ( $\beta$ -региоизомер) и 9.90 м.д. ( $\alpha$ -региоизомер) и образование побочного продукта гидролиза оксиранового цикла 4-(1,2-дигидроксициклогексил)бензойной кислоты **7a** с выходом 15 %.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ К НОРМАМ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ, П РИМЕНЯЕМЫХ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ**

*Фадеева Д.А.*

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

В настоящее время на рынке Российской Федерации помимо лекарственных офтальмологических препаратов существует ряд средств, которые также применяются в офтальмологии, но относятся к медицинским изделиям.

Согласно номенклатурной классификации медицинских изделий по видам такие средства отнесены к коду 11.23 «Средства защиты глазной поверхности» [1]. Кроме того, в номенклатурной классификации медицинских изделий имеется раздел «Медицинские изделия для манипуляций/восстановления тканей/органов человека», где зарегистрирован такой вид медицинского изделия, как «Лубрикант для глаз». Данные средства представляют собой стерильные изделия, предназначенные для обеспечения дополнительной смазки и /или увлажнения глаз для снятия сухости, усталости и/или напряжения глаз, возникших в результате так называемого синдрома сухого глаза (нарушения, вызывающего симптомы сухости, жжения и ощущение песка в глазах), старения/гормональных изменений (менопаузы) или по причине внешних факторов (например, из-за медикаментов, загрязнения, использования компьютера, включенного кондиционера, ношения контактных линз).

Лубриканты для глаз могут выпускаются в форме раствора для местного применения, спрея, суспензии или геля, который наносится на глаза или веки. Такие изделия обычно свободно отпускаются без рецепта врача для использования в домашних условиях в одно-или многодозовой упаковке. В настоящее время на территории Российской Федерации зарегистрировано 29

наименований медицинских изделий, применяемых в качестве лубриканта и/или протектора роговицы и выпускаемых в различных формах – растворы (72%), гели (14%), капли (10%), мягкая лекарственная форма (4%).

Очевидно, что применение таких средств ничем не отличается от применения глазных лекарственных препаратов, к ним должны предъявляться аналогичные требования. Однако, законодательно закреплены лишь требования к стерильности таких медицинских изделий, а также исследованию токсичности, безопасности и эффективности средств [2]. Нормы качества, закладываемые производителем в нормативную документацию на данную продукцию, в отличие требований к лекарственным средствам, не регламентируются и могут не отражать весь спектр требований к офтальмологическим средствам.

Ввиду исключительной важности органа зрения для человека, а также идентичности применения медицинских изделий и офтальмологических лекарственных форм, целесообразным является оптимизация и ужесточение требований к медицинским изделиям, относящимся к виду «Лубрикант для глаз».

#### Литература

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 6 июня 2012 г. N 4н "Об утверждении номенклатурной классификации медицинских изделий".
2. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 26.03.2022) "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации".

### РАЗРАБОТКА СОСТАВА ГЕЛЯ ГЛАЗНОГО ПРОТИВОМИКРОБНОГО ДЕЙСТВИЯ

*Фадеева Д.А.<sup>1</sup>, Губернаторова А.О.<sup>2</sup>*

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

2 – МБОУ «Лицей №10» г.Белгорода, Россия, Белгород, e-mail: agubernatorova2016@yandex.ru

Лекарственные препараты, представляющие собой гели, являются перспективными для применения в офтальмологии, так как они обеспечивают необходимое фармакотерапевтическое действия, обладают большим количеством преимуществ перед мазями, при их нанесении на слизистые оболочки образуют тончайшие гладкие пленки, позволяющие достичь пролонгированности действия лекарственного препарата.

Целью настоящего исследования стала разработка геля глазного антимикробного действия. В качестве действующего вещества был выбран мирамистин – четвертичное аммониевое основание, обладающее широким спектром противомикробной и противогрибковой активности, а также не имеющее местнораздражающих и аллергизирующих свойств [1,2].

Важнейшим этапом обоснования состава лекарственной формы является выбор гелевой основы. Были предложены модельные смеси гелевых основ (таблица 1) и изучены их реологические свойства.

**Таблица 1. Составы модельных смесей гелевых основ**

Модельная смесь	ГЭЦ, %	ПЭГ 6000,%	Глицерин,%
1	3	-	-
2	3	-	5
3	3	5	-
4	2	-	-
5	2	5	-
6	2	-	5

Результаты исследований показали, что модельные смеси 1 и 2 являются тиксотропными, то есть не подвержены сильному внешнему воздействию и быстро восстанавливают свою структуру.

Полученные результаты позволили подобрать концентрации полимеров, наиболее подходящих для составов разрабатываемого глазного геля 3 %-ный раствор ГЭЦ и 3 %-ный раствор ГЭЦ с глицерином (5%) (модельные смеси 1 и 2).

Далее, на основе выбранных модельных смесей, были изготовлены образцы геля с мирамистином. На основании литературных данных было решено использовать 0,01%-ную концентрацию мирамистина в геле. Были приготовлены 2 модельные смеси геля глазного, составы которых представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Составы модельных смесей геля глазного**

модельная смесь	ГЭЦ, г	глицерин, г	мирамистин, г	вода, г
1	3	-	0,01	до 100
2	3	5	0,01	до 100

Была изучена устойчивость гелей при нагревании для установления возможности проведения термической стерилизации лекарственного препарата. При выдерживании гелей при температуре 120°C в течение 8 минут в сухожаровом шкафу изменений внешнего вида и структуры гелей не наблюдалось. Следовательно, для стерилизации разрабатываемой лекарственной формы будет рекомендован термический способ с последующей фасовкой в асептических условиях.

В результате проведенных предварительных исследований для дальнейшей разработки (обоснование технологии и аналитическое обеспечение) было решено остановиться на модельной смеси №2, так как содержащийся в ней глицерин будет способствовать увлажнению слизистой глаза в процессе нанесения.

### Литература

1. Государственный регистр лекарственных средств РФ: Мирамистин. Электронный ресурс / режим доступа: [https://www.rlsnet.ru/tn\\_index\\_id\\_4800.htm](https://www.rlsnet.ru/tn_index_id_4800.htm).
2. Крюков А. И. и др. Применение препарата Мирамистин в комплексной терапии бактериальных риносинуситов у детей Крюков, А. И., Кунельская, Н. Л., Ивойлов, А. Ю., и др.//Лечебное дело. – 2019. – №. 3.

## РОЛЬ ВИТАМИНОВ В СОХРАНЕНИИ ЗДОРОВЬЯ АПТЕЧНЫХ РАБОТНИКОВ

*Филина И.А.<sup>1,2</sup>, Никишина С.С.<sup>2</sup>*

1- ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Российская Федерация, г. Белгород, email: iafilina@yandex.ru

2- ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева», Российская Федерация, г. Орёл, email: sveta.s.92@mail.ru

Витамины принимают участие в обмене веществ и энергии, обеспечивают резистентность организма к воздействию вредных физических, химических и биологических факторов окружающей среды, повышают умственную и физическую работоспособность. Особенностью труда аптечных работников являются умственное напряжение, большой поток информации, воздействие комплекса факторов физической, химической, биологической природы (длительное пребывание за компьютером, вдыхание вредных веществ, контакт с инфекционными больными), поэтому употребление витаминов для фармацевтических специалистов является жизненно необходимым.

Целью исследования явилось изучение потребления и влияния витаминов на здоровье и качество жизни аптечных работников. В работе использованы маркетинговые методы анкетирования и сравнительного анализа. В исследование включены 50 фармацевтических специалистов в возрасте  $45 \pm 20$  лет, из них 14,0 % мужчин и 86,0 % женщин. Анкетирование было проведено в октябре – ноябре 2021 года в муниципальных, государственных и частных аптеках Орловской области.

В ходе исследования установлено, что некоторые аптечные работники отметили у себя симптомы, которые могут свидетельствовать о нехватке витаминов. Установлено, что третью часть анкетированных (34,2%) беспокоят сухость кожи и шелушение. Это говорит, в первую очередь, о недостатке витамина А, который содержится в основном в продуктах животного происхождения.

Многие респонденты (7,9 %) жалуются на отёчность, кровоточивость, разрыхлённость дёсен, мелкие точечные кровоизлияния на коже и слизистой (3,9 %) о чём свидетельствует нехватка витамин С, содержащегося в основном во фруктах и овощах, а также витамина Р (рутин). Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения человек должен употреблять ежедневно 400 грамм овощей и фруктов (кроме картофеля). Это составляет за день приблизительно: 1 огурец, 1 помидор, 1 яблоко, 1 банан, 2 больших абрикоса, 1 апельсин, половинка грейпфрута, несколько ягод клубники, 1 морковь. При опросе выяснилось, что данная информация известна только 42,0% опрошенных лиц. В ходе исследования установлено, что употребляют овощей и фруктов примерно 400,0 в день только 2,0% респондентов; примерно 200,0-300,0 в день 20,0%; 100,0 – 200,0 фруктов и овощей принимают в день 18,0%; менее 100,0 употребляют 22,0% и большая часть фармацевтических

специалистов (38,0%) ответили, что фрукты и овощи в их рационе содержатся не каждый день.

Некоторые респонденты отмечают у себя симптомы, которые могут свидетельствовать о недостатке витаминов В1, В2, В6, РР (наличие жирной себореи (2,6 %); вертикальных трещин на губах (9,2 %); эрозий и трещин в углах рта (9,2 %); красного кончика языка (1,3 %) или бледности языка (7,9 %), отпечатков на нём зубов (3,9 %), атрофия сосочков языка, его гладкая поверхность (1,3%). Витамин В1 в больших количествах содержится в свинине (без жира), печени, почках, гречке, овсянке, ржаном хлебе. Отличными источниками витаминов группы В и белка являются бобовые культуры. Богаты витаминами группы В орехи и семена некоторых культур.

Известно, что витамины содержатся в основном в продуктах питания. Однако, по данным Института питания РАМН, на территории нашей страны дефицит витаминов группы В выявляется в 30–40% случаев, β-каротин – более чем в 40% случаев, а частота выявления дефицита витамина С достигает 70–90%. Эти данные говорят о том, что поступление витаминов с продуктами питания является недостаточным, поэтому нутрициологи рекомендуют принимать продукты, обогащенные комплексами витаминов, микроэлементов, пищевыми волокнами, витамины и микроэлементы синтетического производства, биологически активные добавки. В ходе нашего исследования выявлено, что продукты, обогащенные комплексами витаминов, микроэлементов, пищевыми волокнами постоянно употребляют только 16,0% анкетированных лиц, иногда – 78,0%; биологически активные добавки к пище постоянно принимают 10,0% фармацевтических специалистов, иногда – 44,0%; витамины или витаминные комплексы постоянно курсами принимают 12,0% аптечных работников, иногда – 70,0%.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что у многих фармацевтических специалистов присутствуют признаки недостатка в организме витаминов (ретинола ацетата, аскорбиновой кислоты, рутина); у некоторых выявлен недостаток витаминов В1, В2, В6, РР. Эти факты говорят о нерациональном питании аптечных работников, выявление причин которого могут являться предметом наших дальнейших исследований.

## **АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДЕМЕНЦИИ**

*Харченко Ю.Е.<sup>1</sup>, Спичак И.В.<sup>1</sup>, Жирова И.В.<sup>1</sup>, Калугина Е.В.<sup>2</sup>*

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

2 – ООО «Здоровье», Россия, г. Белгород

Деменция представляет собой тяжелое расстройство когнитивной сферы, вызванное прогрессирующими органическими церебральными заболеваниями или последствиями перенесенных тяжелых поражений головного мозга. Деменция характеризуется деградацией памяти и других когнитивных

функций, нарушением контроля над эмоциональной сферой и поведением, потерей способности выполнения повседневных действий. Выделяются три основные стадии развития деменции – мягкая, умеренная и тяжелая. По прогнозам Всемирной Организации Здравоохранения количество заболевших к 2030 году составит 82 миллиона человек, а к 2050 составит около 152 миллиона человек [1,2].

Тенденция к увеличению распространенности деменции определяет актуальность изучения Российского фармацевтического рынка препаратов для лечения этой нозологии. Необходимо отметить, что в данное исследование включен не только ассортимент лекарственных препаратов для базисной терапии, но и лекарственные препараты и средства в различных лекарственных формах, зарегистрированные в России и используемые для коррекции когнитивных нарушений.

Целью работы является анализ Российского фармацевтического рынка препаратов для лечения деменции.

Объектами исследования послужили официальные источники информации, такие как Государственный реестр лекарственных препаратов (2022 г.), справочник лекарственных препаратов Видаль (2022 г.), интернет-ресурсы. В ходе исследования были использованы следующие методы: сегментационный анализ, структурный, сравнения, графический, контент-анализ, ранжирование и группировка.

На основании вышеизложенной цели разработан дизайн исследования, состоящий из 3-х этапов: 1-й этап заключается в анализе информационного массива научной и справочной литературы о фармакотерапии людей, страдающих деменцией, на 2-м этапе сформирована структура ассортимента российского фармацевтического рынка препаратов для лечения деменции; на 3-м этапе разработан макроконтур российского фармацевтического рынка ассортимента препаратов для лечения деменции.

Результаты исследования показали, что ассортимент российского фармацевтического рынка представлен лекарственными препаратами (по торговым наименованиям) группы N- Средства, влияющие на нервную систему и составляет 91,5% случаев от общего ассортимента. Внутригрупповой анализ данной группы по АТХ-классификации показал лидирующую позицию, занимаемой подгруппой N06BX – Другие психостимуляторы и ноотропные препараты – 36,9%. По производственному признаку выявлено, что ассортимент лекарственных препаратов для лечения деменции на российском фармацевтическом рынке представлен лекарственными препаратами отечественного производства и составляет 61,9%. Среди отечественных производителей лидирующую позицию занимает «Озон» – 10,2%. По составу, в основном преобладают монокомпонентные препараты 100%; в твердой лекарственной форме – 73,3%, в виде таблеток 60,2%. Обновление ассортимента составило 20% (2018-2022 г.).

Исследование российского фармацевтического рынка лекарственных препаратов для лечения деменции проведено с целью оптимизации

фармацевтической помощи для людей страдающим деменцией, а также изучения необходимости импортозамещения данных лекарственных препаратов.

### Литература

1. Dementia // World Health Organization URL: <https://www.who.int/> (дата обращения: 29.04.2022).
2. Стратегия действий в интересах граждан старшего поколения до 2025 года. Распоряжение Правительства РФ от 5.02.2016 №164-р. URL:<https://government.ru/docs/21692/> (дата обращения: 22.04.2022).

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ СОРБЦИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА НОНТРОНИТОМ И КОМПОЗИТОМ НА ОСНОВЕ НОНТРОНИТА И ФЕРРИТА КОБАЛЬТА

*Ходосова Н.А., Томина Е.В., Бельчинская Л.И., Новикова Л.А.*

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Россия, г. Воронеж, [chem@vgtu.ru](mailto:chem@vgtu.ru)

Композиты на основе наночастиц оксидов железа, обладающих магнитными свойствами, активно используются для разработки средств для медицины и химии: контрастные вещества для магнитно-резонансной томографии; магнитоуправляемые лекарственные препараты; создание химических и биосенсоров различных типов, магнитных сорбентов. Перспективно использование подобных композитов для очистки вод от загрязняющих веществ методом магнитной сепарации. Для получения композитов используют ферриты металлов и вещества, обладающие хорошей сорбционной способностью, развитой удельной поверхностью и наличием активных центров поверхности различной природы. В работе осуществлен синтез композита на основе природного минерала из группы монтмориллонита – нонтронита и феррита кобальта и проведено сравнение сорбционной способности композита с необработанным нонтронитом, а также с кислотоактивированным минералом.

Синтез феррита кобальта осуществляли методом цитратного горения. Полученную шпинель промывали дистиллированной водой, отфильтровывали, высушивали на воздухе, отжигали в муфельной печи в целях удаления воды, непрореагировавших органических веществ, углерода и перекристаллизации при температуре 600°C в течение 1 часа.

Нонтронит – железистый алюмосиликат, обладающий свойствами, характерными для бентонитов – каталитической активностью, высокой адсорбционной способностью, которая существенно возрастает в результате химической активации, например, при действии растворов кислот, щелочей или солей.

Для изготовления композита в алюмосиликат вводили феррит кобальта в количестве 20 масс.%, добавляли этиловый спирт, перемешивали. Полученную смесь сушили на воздухе, после чего отжигали в муфельной печи

(SNOL 8.2/1100) в целях удаления спирта, примесей и перекристаллизации при температуре 500°C в течение 1 часа.

Сорбционную способность определяли в отношении формальдегида из водных растворов. Определение формальдегида проводили сульфитным методом. Относительная ошибка определения 1-3 %.

По данным ПЭМ композит представляет собой частицы нонтронита неправильной формы размером 10–50 нм с включениями отдельных частиц феррита кобальта размером 10–30 нм. Установлено, что стержнеобразная форма частиц, характерная для чистого нонтронита исчезает, что, видимо, связано с разрушением слоистой структуры природного алюмосиликата при отжиге композита. Анализ химического состава исходного алюмосиликата и композита свидетельствует о снижении относительного содержания оксидов  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$  и повышении содержания оксидов  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CoO}$ . В результате кислотной обработки наблюдается тенденция к уменьшению содержания оксидов, при преимущественном снижении  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{CaO}$ .

Получены изотермы сорбции формальдегида на природном и кислотообработанном нонтроните, феррите кобальта и композите (рис.1)

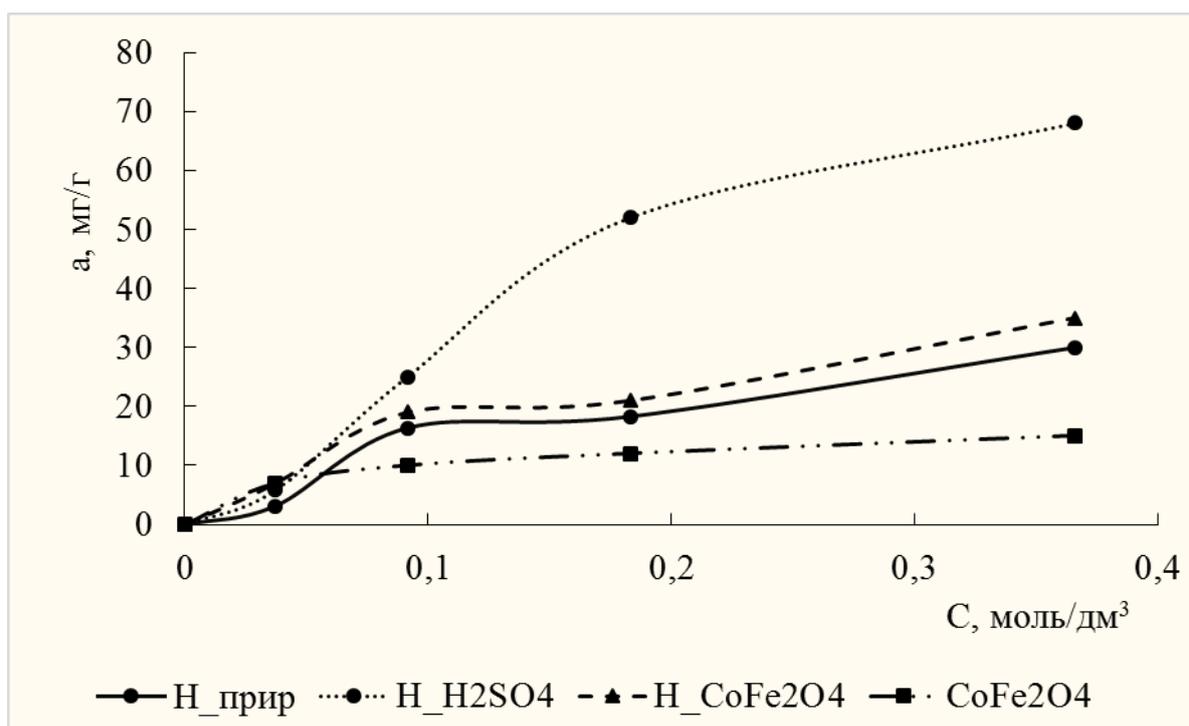


Рис. 1. Изотермы адсорбции формальдегида из водных растворов образцами

Изотермы адсорбции имеют S-образный вид и, за исключением образца феррита кобальта, не достигают адсорбционного насыщения при максимальной исследуемой концентрации равновесного раствора 0,4 моль/дм³, что указывает на полимолекулярный характер сорбции. Максимальную адсорбционную активность проявляет кислотоактивированный нонтронит, обладающий повышенной пористостью и удельной поверхностью, сорбция которого в 2,6 раза превышает сорбцию формальдегида на природном нонтроните. При добавлении к нонтрониту шпинели сорбция формальдегида

несколько возрастает, т.к. композит приобретает новые физико-химические свойства, обсуждение которых планируется в последующих публикациях.

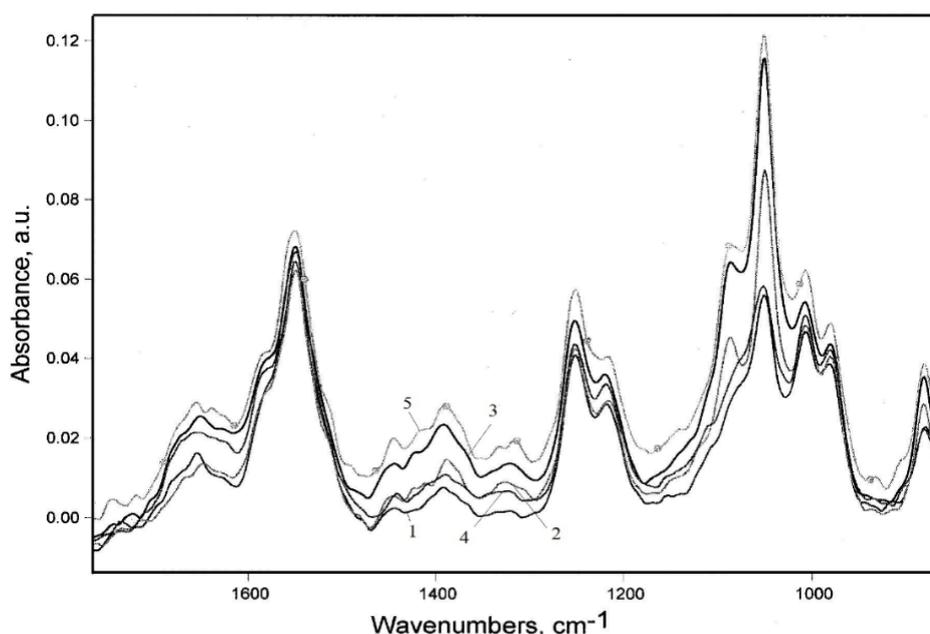
## ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ НА СОСТОЯНИЕ КАРОТИНОИДОВ *Hordeum vulgare* L.

*Черепанов И.С., Крюкова П.С.*

Удмуртский государственный университет, Россия, Ижевск, *cherchem@mail.ru*

В настоящее время большое внимание применению в сельском хозяйстве химических соединений – «физиологических» регуляторов, механизмы биорегуляции которых продолжают изучаться [1]. Важным элементом действия регуляторов является их влияние на процессы образования и деградации растительных пигментов на разных стадиях роста и развития. Ранее нами было изучено действие водорастворимых гуминоподобных веществ, синтезированных в системе *D*-глюкоза – *n*-аминобензойная кислота на работу фотосинтетического аппарата *Cucumis sativus* L. [2]. В настоящей работе представлены результаты исследований по изучению влияния синтетических гуминов на состояния каротиноидов при проращивании ячменя ярового (*Hordeum vulgare* L.).

Синтез гуминовых веществ и экстракция пигментов выполнялись в соответствии с методиками [2], проращивание тест-растений проводилось в грунте в течение 28 суток. В качестве основного метода исследования выбрана колебательная спектроскопия, позволяющая оценивать как химические, так и пространственные изменения молекул в ходе ростовых процессов [2]. Колебательные спектры отражения экстрактов представлены на Рисунке 1.



**Рис. 1.** ИК-Фурье спектры отражения экстрактов листьев тест-растения растворами с концентрацией: 1 – контроль; 2 – 0.050 %; 3 – 0.008 %; 4 – 0.004 %; 5 – 0.002 %

Спектральные полосы (Рис. 1) в целом сохраняют свои положение и интенсивность. Наиболее существенное отличие наблюдается для полос 1055 и 1090  $\text{см}^{-1}$  ( $\nu_{\text{C-OH}}$ ) [2]. Для образцов 1 и 4 первая имеет практически одинаковую при этом минимальную интенсивность, тогда как вторая проявляется в форме слабых инфлексий. Для трех других образцов данные полосы достаточно интенсивны, при этом для образца 5 дополнительно появляется слабые пики при 930 ( $\nu_{\text{C-O-C}}$ ) и 1710-1730  $\text{см}^{-1}$  ( $\nu_{\text{C=O}}$ ). Увеличение интенсивности указанных полос может быть связано с развитием процессов окисления [3,4].

Ранее было показано [2], что проявляющееся с уменьшением концентрации гуминовых веществ в растворах проращивания усиление полос при 1107  $\text{см}^{-1}$  связано с окислением каротиноидов. Возможно присутствие каротиноидов, содержащих дополнительно спиртовую функцию [5], в частности, ксантофиллов. Только для образцов, пророщенных в растворах гуминовых веществ с минимальной концентрацией (0.002%), вышеупомянутые дополнительные полосы могут отвечать продуктам окислительной деструкции каротиноидов. В частности, несколько сигналов в области 1710-1730  $\text{см}^{-1}$ , относимые к валентным колебаниям  $\text{C=O}$ , могут свидетельствовать о наличии нескольких типов карбонильных групп продуктов окислительной деструкции [6]. Данный вывод согласуется с ранее полученными данными [2], согласно которым более высокая концентрация гуминовых веществ в растворах проращивания способствует нивелированию процессов окислительной деструкции каротиноидов. На основании полученных результатов можно предположить общность действия синтетических гуминовых веществ на образование и деструкцию пигментов разных тест-растений.

#### Литература

1. Воронина Л.П., Черкашина Н.Ф., Ильина И.И. // Теоретическая и прикладная экология. 2013. № 1. С. 77.
2. Черепанов И.С., Крюкова П.С. // Проблемы агрохимии и экологии. 2021. №2. С. 34.
3. Tao W., Ye X., Cao Y. // Food Science and Human Wellness. 2021. Vol. 10. P. 370–374.
4. Finkelstein E.I., Krasnokutskaya I.S., Vakulova L.A. // J. Mol. Struct. 1999. Vol. 480-481. P. 569.
5. Quijano-Ortega N., Fuenmayor C., Zuluaga-Domingues C., Diaz-Moreno C. *et al* // Appl. Sci. 2020. Vol. 10. 3722.
6. Cojoc L., Enache M., Neagu S., Lungulescu M. *et al* // FEMS Microbiology Letters. 2019. Vol. 366. 243.

### МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЛИН ПОДГОРЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*Шайдорова Г.М., Везенцев А.И., Труфанов Д.А.,  
Япрынцев М.Н., Михайлюкова М.О.*

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

Бентонитовые глины широко применяются в качестве сорбционных материалов в строительной, литейной, фармацевтической, пищевой и косметической промышленности, в производстве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, включая птиц [1].

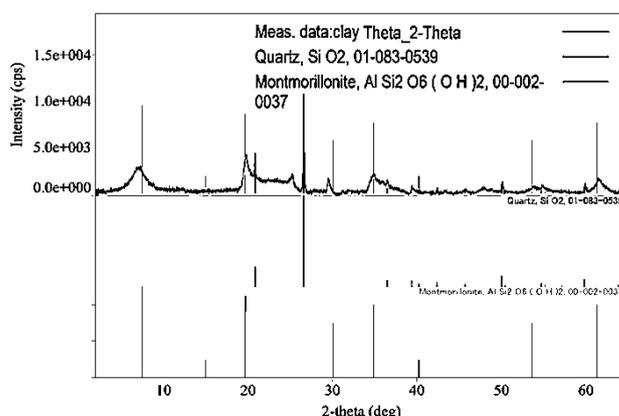
Высокие адсорбционные свойства по отношению к катионам металлов и органическим веществам обусловлены высоким содержанием такого минерала как монтмориллонит, который относят к группе силикатов [2], однако, по нашему мнению его стоит относить к гидроалюмосиликатам.

Выявление и оценка перспектив применения отечественного сырья с целью создания адсорбционных материалов различной направленности является одной из основных задач импортозамещения.

Целью данной работы было исследование минералогического и гранулометрического состава глин Подгоренского месторождения Воронежской области (участок Подгорное-1).

Глинистый слой участка Подгоренского месторождения составляет 3,5 метра. Для исследований были отобраны образцы из среднего слоя (от 1,2-2,5 метров). Образцы глины отмучивали и высушивали при  $95 \pm 3$  °С до влажности  $3 \pm 1$  масс.%, измельчали и просеивали через сито с величиной отверстий 0,125 мм.

Определение минералогического состава проводили рентгенофазовым методом на дифрактометре Rigaku Ultima IV. Условия анализа: угловой диапазон 5 – 65 градусов  $2\theta$ ; максимальная мощность 3 кВт; напряжение на трубке 20 – 60 кВ; материал анода – Cu.



*Рис. 1. Рентгеновская порошковая дифрактограмма*

Фазовый состав исследуемых образцов (рис.1) представлен двумя минералами: монтмориллонит и низкотемпературный тригональный кварц. Среди минералов, входящих в состав глин, монтмориллонит обладает наиболее высокой ионной адсорбционной ёмкостью (до 150 ммоль-экв/100 г по катионному обмену) [3].

Гранулометрический состав исследуемых образцов определяли с использованием лазерного анализатора Microtrac S3500 (США). На рисунке 2 изображены: 1 – интегральная кривая (левая шкала) – каждая точка на кривой, указывает, сколько процентов образца имеет размер частиц меньший либо

равный данному; 2 – гистограмма (правая шкала), которая указывает количество образца с данным размером частиц.

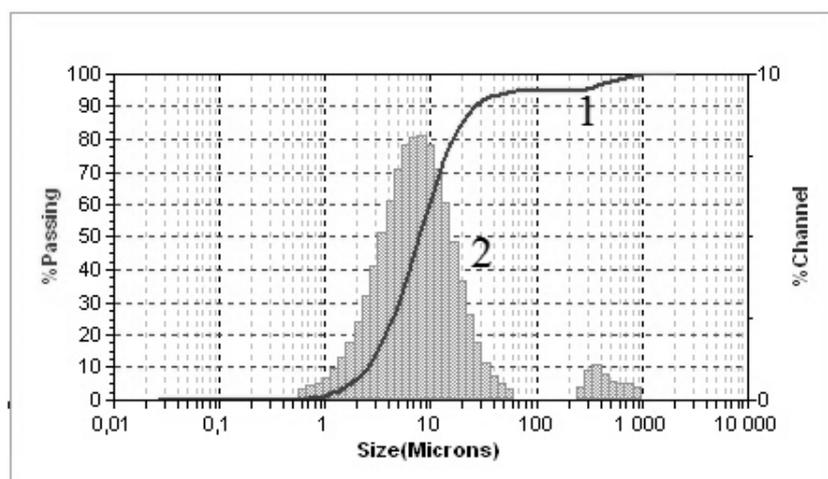


Рис. 2. Гистограммы распределения частиц по размеру

Установлено, что в образцах доля частиц размером меньше 100 мкм составляет  $95,05 \pm 3,23\%$ . Преобладающее количество частиц имеет размер 5-15 мкм.

Таким образом, выявлено, что глины Подгоренского месторождения Воронежской области являются перспективными материалами для создания адсорбентов на их основе, а также могут быть модифицированы или использованы в сочетании с другими компонентами с целью получения принципиально новых продуктов различного назначения.

#### Литература

1. Панасюгин А.С., Долгий Л.П., Кулинич И.Л., Герасикова А.А., Микишко А.В., Машерова Н.П., Цыганов А.Р. Тенденции использования бентонитовых глин // Литье и металлургия. 2020. № 4. С. 78-89.
2. Линсен Б.Г. Строение и свойства адсорбентов и катализаторов. М.: Мир. 1973. – 653 с.
3. Баталова Ш.Б. Физико-химические основы получения и применения катализаторов и адсорбентов из бентонитов. Алма-Ата: «Наука». 1986. – 168 с.

### **НАРУШЕНИЯ НЕЙРО-СОСУДИСТЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПРИ ЭКССАЙТОТОКСИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ СЕТЧАТКИ: ИХ МОРФОГЕНЕЗ И ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КАК МИШЕНИ ИННОВАЦИОННОЙ ФАРМАКОКОРРЕКЦИИ**

*Шевченко О.А., Должиков А.А., Соловьев Н.В., Победа А.С.*

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

Глаукома является одной из основных проблем современной офтальмологии в связи с высокой распространенностью и лидирующим местом среди причин инвалидности по заболеваниям органа зрения [1, 2, 3]. Основным изменением сетчатки, ведущим к прогрессирующей потере зрения, является

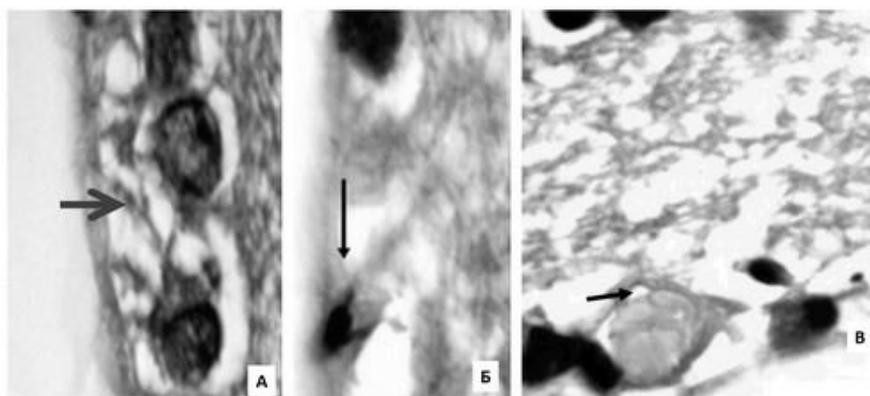
гибель ее ганглионарных нейронов, обусловленного механизмом эксайтотоксичности. [2]. В рамках общего направления по созданию инновационных средств факопрофилактики и коррекции нейродегенеративных заболеваний нами изучены гистопатологические изменения нейронных и сосудистых структур сетчатке в эксперименте на лабораторных крысах с индукцией введением NMDA(N-метил-D-аспартат) эксайтотоксичности.

Эксайтотоксическое повреждение моделировано интравитреальным введением 160 pmol NMDA. Используются гистологические методы с компьютерным анализом изображений.

Выявлены распространенные тяжелые изменения преимущественно магноцеллюлярной части ганглионарного слоя сетчатки с их апоптозом (рис1Б), аксональными повреждениями на уровне формирования слоя нервных волокон (рис1А). Нейрональные повреждения сочетались с выраженными изменениями стенок микрососудов, свидетельствующими о повреждении их эндотелия, сопровождавшегося тромбозом сосудов (рис 1в).

Оценивая выявленные морфологические проявления нейро-сосудистых нарушений при эксайтотоксическом повреждении сетчатки в сопоставлении с данными литературы, можно гипотезировать следующий их механизм. Прямое эксайтотоксическое поражение нейронов ведет, во-первых, к дефициту прямых нейротрофических влияний ганглионарных нейронов, являющихся продуцентами ангиотрофических факторов, например фактора роста сосудистого эндотелия [4]. Во-вторых, аксональные повреждения в них ведут к нарушению транспорта мозговых трофических факторов, таких как BDNF[2]. В следствие этого развиваются повреждения эндотелия микроциркуляторных сосудов сетчатки, гемореологические нарушения. В итоге формируется вторичный сосудистый компонент морфогенеза повреждений сетчатки, замыкающий патологический круг и усугубляющий первичную эксайтотоксическую нейродегенерацию.

Можно предполагать, что потенциально эффективным может оказаться разработка фармакологических агентов или их комплекса, сочетающих нейро- и эндотелиопротективные свойства.



**Рис. 1.** Изменения в ганглионарном слое сетчатки при NVDA-индуцированной эксайтотоксичности: А- тяжелые аксональные повреждения(А), апоптоз(Б) ганглионарных нейронов; И – ганглионарных нейрон; В- десквамативное повреждение стенки венулы и ее тромбоз. Окр гематоксилином и эозином. X400

## Литература

1. Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота и инвалидность вследствие патологии органа зрения в России // Вестник офтальмологии. 2006; 122(1):35-37.
2. Lidawani Lambuk, Azliana Jusnida Ahmad Jafri, Natasha Najwa, Nor Arfuzir, Igor Iezhitsa, Renu Agarwal, Khairul Nizam, Bin Rozali, Puneet Agarwal, Nor Salmah, Bakar Methil, Kannan Kutty, Ahmad, Pauzi Yusof, Anna Krasilnikova, Alexander Spasov, Alexander Ozerov, Nafeeza Mohd Ismail Neuroprotective Effect of Magnesium Acetyltaurate Against NMDA-Induced Excitotoxicity in Rat Retina Neurotox Res DOI 10.1007/s12640-016-9658-9.
3. Ogata, R. Yamanaka, C. Yamamoto, M. Miyashiro, T. Kimoto, K. Takahashi, K., Maruyama, M. Uyama Expression of vascular endothelial growth factor and its receptor, KDR, following retinal ischemia–reperfusion injury in the rat, Curr. Eye Res. 17 (1998) 1087–1096.

## ВЛИЯНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ТИМЬЯНА МАРШАЛЛА НА ОПУХОЛЬ ПЕЧЕНИ РС-1 IN VIVO

*Шереметьева А.С., Дурнова Н.А., Напиева А.М.*

ФГБОУ ФО Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Минздрава России, Россия, Саратов, e-mail: anna-sheremetyewa@yandex.ru

Опухолевые образования стали причиной практически каждой шестой смерти в мире (по данным Всемирной организации здравоохранения 2020 года). В связи с этим остается актуальным поиск средств, направленных на лечение данного заболевания. Ранее изучалась противоопухолевая активность флавоноидсодержащих представителей рода тимьян (*Thymus L.*), например, *T. algeriensis*, *T. vulgaris*, *T. serpyllum*, *T. caramanicus* [1]. Тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus Willd.*), являющийся дикорастущим на территории Саратовской области видом, ранее показал отхаркивающую [2], антиоксидантную [3], антимикробную [4-6] активности, кроме того изучалось влияние его экстрактов на когнитивные функции [7], но данных о противоопухолевой активности в литературе не найдены.

**Цель:** изучить противоопухолевую активность извлечений из травы тимьяна Маршалла в эксперименте *in vivo* на белых крысах с перевитой опухолью печени РС-1.

**Материалы и методы:** извлечения приготовлены двумя способами: согласно методике ГФ XIV ОФС.1.4.1.0018.15 «Настои и отвары» (водные извлечения) и согласно запатентованной методике (спиртовые извлечения) [8]. Эксперимент проведен на 15 нелинейных белых крысах массой 200±50 г, которым имплантировали подкожно взвесь альвеолярного рака печени РС-1. Животные были случайным образом разделены на 3 группы: 1 группа получала спиртовое извлечение из травы тимьяна Маршалла, 2 группа – водное извлечение из травы тимьяна Маршалла, 3 группа – воду (негативный контроль). Введение извлечений осуществлялось внутрибрюшинно в дозе 100 мг/кг в сутки в течение 14 дней, после достижения опухоли 1 см<sup>3</sup>. Динамика роста опухоли оценивалась по ее объему. Патоморфоз опухоли изучали морфологическими и морфометрическими методами.

**Результаты:** У 1-й группы животных, получавших спиртовое извлечение из травы тимьяна Маршалла, наблюдали увеличение объема опухоли, сопоставимое с контрольной группой ( $P=0.427$ ), при этом в ткани опухоли отмечали выраженный патоморфоз в центральных частях опухоли, уменьшение размеров опухолевых клеток, обширные зоны некроза. Так же выявлено уменьшение числа сохранных опухолевых клеток в 2,2 раза, их диаметра в 1,86 раз и диаметра ядра. Ядерно-цитоплазматический индекс опухолевых клеток животных 1 группы был меньше (0,43) по сравнению с группой негативного контроля (0,6).

Во 2-й группе животных, получавших водное извлечение из травы тимьяна Маршалла, динамика изменения объема опухоли, была сопоставима с контрольной группой ( $P=0.919$ ), в ткани опухоли отмечались обширные очаги некроза, большое количество «клеток-теней», утолщение соединительнотканых перегородок, обширные скопления опухолевых клеток с признаками апоптоза и кариопикноза. Также выявлено уменьшение числа сохранных опухолевых клеток в 7,8 раз, их диаметра в 1,99 раз и диаметра ядра. Ядерно-цитоплазматический индекс опухолевых клеток крыс 2 группы был меньше (0,38) по сравнению с группой негативного контроля (0,6).

Таким образом, изменение объема опухоли в обеих опытных группах было сопоставимо с группой негативного контроля за счет разрастания соединительнотканых волокон в ткани опухоли, при этом наблюдали некротические изменения.

#### **Вывод**

Установлена противоопухолевая активность спиртового и водного извлечений ТМ, соответствующая 2-3 степени патоморфоза опухоли. Водное извлечение показало более выраженную противоопухолевую активность, так как при его применении выявлены морфологические признаки апоптоза опухолевых клеток.

#### **Литература**

1. Afonso A.F., Pereira O.R., Cardoso S.M. // Antioxidants. 2020. Vol. 9. No.9. P. 814–834.
2. Бубенчикова В.Н., Старчак Ю.А. // Медицинский вестник Башкортостана. 2013. Т. 8. № 5. С. 78–80.
3. Шереметьева А.С., Дурнова Н.А., Чернышева Ю.Г. // Аспирантский вестник Поволжья. 2021. № 5-6. С. 127-131.

### **АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА ПРОТИВОГРИБКОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОНИХОМИКОЗОВ**

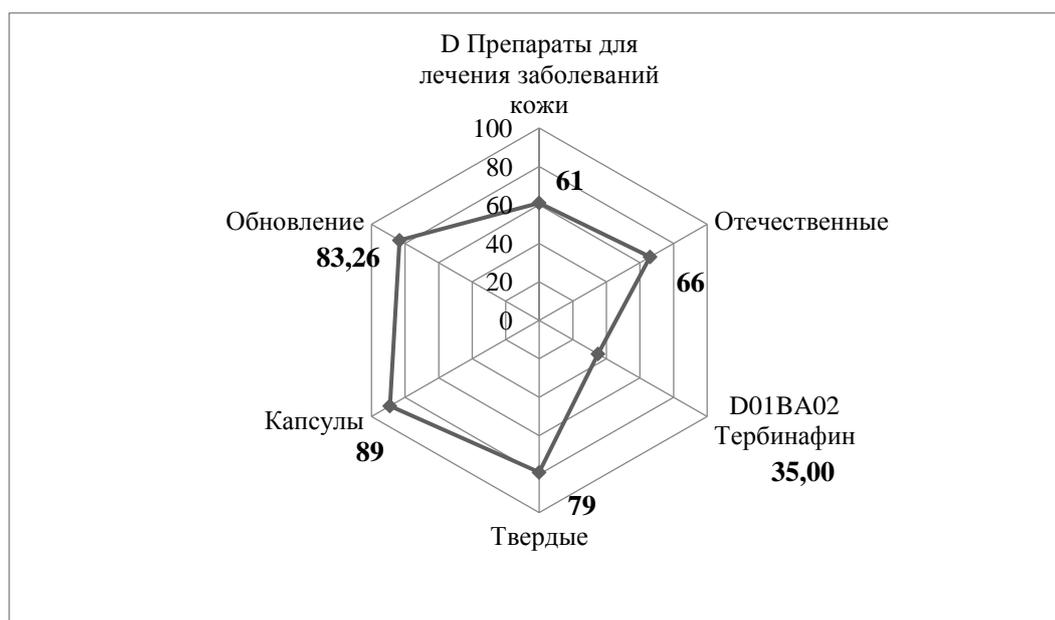
***Шикер А.С., Радченко А.И., Кузубова Е.В., Круть У.А, Потанова М.С.***

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

Грибковые поражения ногтей (онихомикозы) относятся к наиболее распространенным заболеваниям, во всех странах мира, ими страдают от 5 до

10% населения [1]. Патологии ногтей грибковой природы отмечают у 23–26% взрослого населения. [2].

Поражение ногтей чаще всего является результатом микоза кожи кистей и стоп [3]. На долю грибковой инфекции приходится около 50% всей патологии ногтевого аппарата. Такая высокая распространенность грибковой инфекции ногтей позволяет рассматривать онихомикоз как одну из важнейших проблем, оказывающих непосредственное влияние на качество жизни человека. Поэтому анализ Российского рынка лекарственных препаратов для лечения микоза ногтей является актуальным вопросом современности [4].



*Рис. 1. Анализ Российского рынка лекарственных препаратов для лечения микоза ногтей*

Так, российский фармацевтический рынок представлен преимущественно «Препаратами для лечения заболеваний кожи» (группа D), из которых лидирующую позицию по количеству лекарственных форм занимает Тербинафин (D01BA02) и составляет 35% от общего количества препаратов этой группы. По производственному признаку преобладают отечественные препараты – 66%. При рассмотрении лекарственных форм, твердые составляют 79%, из них 89% это капсулы. Степень обновления составляет 83,26%.

Таким образом, положительные тенденции развития данного сегмента дают возможность к расширению рынка данных лекарственных препаратов и использованию новых лекарственных форм.

#### Литература

1. Сергеев А. Ю. Грибковые заболевания ногтей. М.: «Медицина для всех» – Нац. акад. микол. 2001.- 164 – с. 8.
2. Бурова, С.А. Новое в терапии грибковых инфекций кожи. // Успехи медицинской микологии. Москва: Национальная Академия Микологии, материалы первого всероссийского конгресса по медицинской микологии. Том 2. 2009 г., с. 23.

3. Сергеев А.Ю., Богуш П.Г., Земляная Н. Ю., Щербо С.Н, Лещенко В.М., Жарикова Н.Е., Мокина Е.В. / Первый опыт прямой ПЦР диагностики дерматофитии ногтей // Успехи медицинской микологии. М.: 2004; т. 3: с. 339-342.
4. Цыкин, А.А. Онихомикозы: современное состояние проблемы / А.А. Цыкин // Consilium Medicum. Дерматология. – 2013. – №1. – с. 9-12.

## **ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ АЭРОДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ (ПАС)**

*Шумкова М.М., Сергиенко Ф.С., Бахрушина Е.О.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Россия, г. Москва

**Аннотация.** Пленкообразующие аэродисперсные системы (ПАС) – современные системы доставки лекарств в раневой терапии.

**Введение.** Пленкообразующие аэродисперсные системы (ПАС) – современные системы доставки лекарств в раневой терапии. В отличие от традиционных методов лечения ран, включающих наложение повязок из стерильных перевязочных материалов и жидких либо мягких лекарственных форм, применение ПАС имеет ряд преимуществ для определенного типа ран. Распыление ПАС производится с помощью механической насосной системы (спрей-ПАС) или клапанной аэрозольной системы (аэрозоль-ПАС), что позволяет избежать рисков перекрестной контаминации раны и продукта, повысить удобство нанесения, а также контролировать дозирование.

На 2022 год на мировом и российском фармацевтическом рынке ПАС представлены в форме медицинских изделий, содержащих, либо не содержащих активных фармацевтических компонентов. Требования к разработке, регистрации и стандартизации медицинских изделий существенно отличаются от лекарственных препаратов, поэтому до сих пор не разработаны общие рекомендации, нормативные документы, включая фармакопейные статьи, компелирующие информацию по показателям и нормам для подобных систем. Отсутствие гармонизации между проводимыми различными компаниями исследований существенно замедляет развитие технологии и внедрения в практику большего количества ПАС.

**Цель.** Обосновать методы, составляющие проектное поле для фармацевтической разработки ПАС, предложить воспроизводимые методики их определения, а также определить оптимумы выбранных характеристик.

**Материалы и методы.** Был проведен систематический обзор и мета-анализ публикаций на базе National Library of Medicine (PubMed.gov). В мета-анализ были включены 125 публикаций, посвященных разработке и анализу ПАС с 1954 по 2022 год.

Для определения оптимумов были отобраны коммерчески доступные на территории Российской Федерации образцы ПАС: Opsite Spray (Смит &

Нефью Медикал Лтд, Великобритания), LUXPLAST (ООО Болеар, Италия), Афапласт с пантенолом (Арго-Фарм, Россия), Вторая кожа ФАРМ Жидкий пластырь (Green Life, Россия).

**Результаты и обсуждение.** На основе проведенного мета-анализа были отобраны, модифицированы и апробированы методики определения основных характеристик ПАС, составляющих проектное поле при проведении фармацевтической разработки. К таким характеристикам относятся: угол смачивания жидкого пленкообразующего концентрата (ЖПК), рН, факел распыления ПАС, мукоадгезия ЖПК и пленки, время пленкообразования, эластичность и гибкость готовой пленки.

На основе анализа коммерчески доступных образцов были обоснованы оптимумы для построения пространства проектных параметров: величина угла смачивания  $18 \pm 2,5$ ; рН  $6 \pm 0,5$ ; окклюзия  $70 \pm 10$ ; мукоадгезия в эксперименте на отрыв от муциновой модели – более 4,0 Н; время пленкообразования – не более 100 с, эластичность пленки – не менее 1.

**Выводы.** В ходе проведенных экспериментов был собран и обоснован реестр характеристических показателей и воспроизводимых методик их определения для конструирования на их основе пространства проектных параметров для фармацевтической разработки новой альтернативы традиционным препаратам в раневой терапии – ПАС.

#### Литература

1. Ranade S., Bajaj A., Londhe V., Babul N., Kao D. Fabrication of topical metered dose film forming sprays for pain management // European Journal of Pharmaceutical Sciences. 2017. № 100. С. 132–141.
2. Sritharadol R. Nakpheng T., Wan Sia Heng P., Srichana T. Development of a topical mupirocin spray for antibacterial and wound-healing applications // Drug Development and Industrial Pharmacy. 2017. № 10 (43). С. 1715–1728.
3. Mori N.M. Patela P., Sheth N.R., Rathod L.V, Asharad K.C. Fabrication and characterization of film-forming voriconazole transdermal spray for the treatment of fungal infection // Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University. 2017. № 1 (55). С. 41–51.
4. Umar Abd.K. Butarbutar M., Sriwidodo S., Wathoni N. Film-Forming Sprays for Topical Drug Delivery // DDDT. 2020. Т. 14. С. 2909–2925.
5. Wani A., Sanghani C., Wani S. Formulation, characterization, and in vitro evaluation of novel microemulsion-based spray for topical delivery of isotretinoin // Asian J Pharm Clin Res. 2018. № 10 (11). С. 226.

### АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ИРАКА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА «СУХОГО ГЛАЗА»

*Юсиф Абдуллах Яхя Юсиф, Жиликова Елена Теодоровна, Бакри  
Абдулхади Ашур Бакри*

ФГАОУ ВО "Белгородский государственный национальный исследовательский университет", Россия, Белгород, Info@bsu.edu.ru

По данным Всемирной организации здравоохранения, в последние годы синдром «сухого глаза» представляет собой одно из самых распространенных

заболеваний органа зрения. Более четверти амбулаторных пациентов офтальмолога предъявляют жалобы, характерные для этого заболевания. В Ираке синдром сухого глаза встречается у 74% населения.

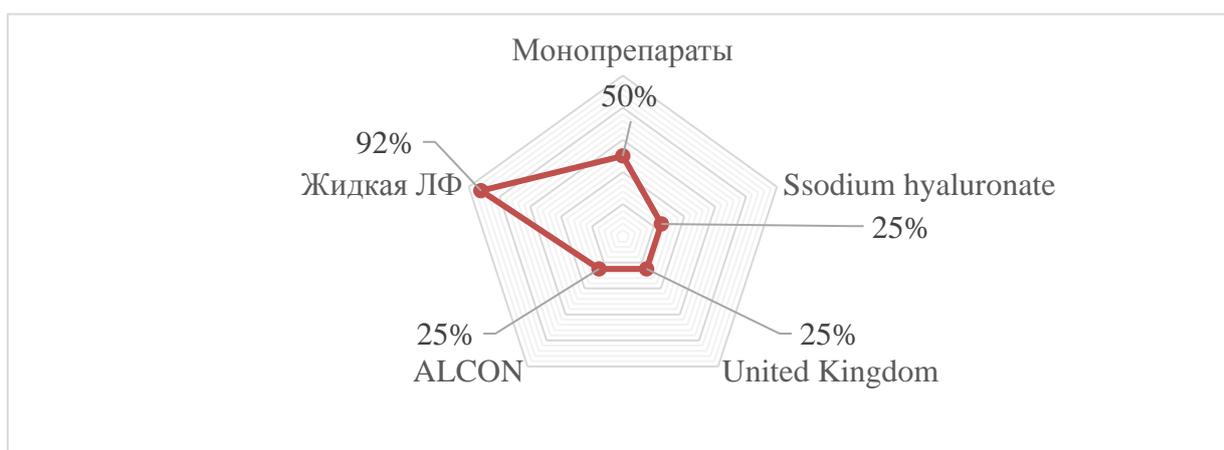
В Ираке, выявлено, что ассортимент лекарственных средств, для лечения синдрома сухого глаза, представлен 12 препаратами в разных лекарственных формах.

Анализируя составы лекарственных препаратов, выявлено, что монопрепаратами являются 50% ассортимента, что составляет 6 препаратов, а остальные 50%, что составляет 6 средств, являются комбинированными.

Основной страной изготовителем является United Kingdom.

Самой популярной субстанцией является sodium hyaluronate, она содержится в шести препаратах однокомпонентного состава, затем по популярности идет, hypromellose, carboxymethyl cellulose sodium, которые являются действующими веществами монопрепаратов, а glycol и propylene glycol, dextran, используют в комбинированных составах.

Следует отметить, что в 92,3% ЛП для лечения ССГ представлены в виде жидких ЛФ, формы глазные капли и лишь 1 препарат. BLU gel А, итальянского производителя SOOFT italia выпускается в форме геля.



*Рис.1. Ассортиментный контур лекарственных препаратов, реализуемых на рынке Ирака для лечения ССГ, %*

Самым дорогим, в розничной продаже, является препарат ACUAISS ULTRA испанской фирмы DISOP в виде глазных капель, в состав которых входит SODIUM HYALURONATE 0.15%, а самым дешёвым ЛС для лечения ССГ является SOLOFRESH египетской компании ORCHIDIA, в виде глазных капель, в состав которых входит SODIUM HYALURONATE 0.2%

Таким образом ассортиментный контур лекарственных препаратов, для лечения ССГ на рынке Ирака представлен на рисунке 1. На рынке Ирака представлены в равном объеме моно и комбинированные ЛП для лечения ССГ, популярным действующим веществам является гиалуроновая кислота (25% ассортимента), рынок насыщен препаратами производителя Alcon, более 25% ассортимента, в виде жидких ЛФ – 92%.

На основании лепестковой диаграммы можно сделать вывод о том, что Ирак не является производителем ЛП для лечения ССГ. Поэтому является актуальной разработка отечественных лекарственных препаратов для Ирака.

## **5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ**

### **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СУХОЙ СМЕСИ НАПИТКА С ПРИМЕНЕНИЕМ СУБЛИМИРОВАННОГО СОКА МАЛИНЫ**

*Айдемирова А.М., Бархатова М.В., Алексеенко Е.В.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет пищевых производств, Россия, Москва, a.aidemirova@yandex.ru

Сухие нешипучие напитки изготавливают в виде таблеток или порошковых смесей. Они представляют собой смесь сахара белого, экстрактов, эссенций, пищевых кислот и пищевых красителей. Перед употреблением таблетку или порошок перемешивают в стакане воды. В течение 2 мин они должны полностью раствориться. Наличие нерастворимого осадка не допускается. Для приготовления напитков может быть использована любая питьевая вода, отвечающая установленным ГОСТ «Вода питьевая», температура воды, применяемой для приготовления напитков должна быть комнатной температуры, так как при более высокой температуре витаминные структуры разрушаются. По этой же причине готовый напиток нельзя подогревать [1].

Целью настоящей работы явилось конструирование рецептурной композиции сухой смеси напитка с применением сублимированного сока малины.

Проведенными исследованиями показано, что сублимированный сок малины является носителем полезных для здоровья человека биологически активных и минорных компонентов: витамина С, биоактивных полифенольных соединений, в том числе антоцианов и катехинов; обладает высокой антиоксидантной активностью. В составе сока присутствует широкий спектр минеральных веществ. Наличие природных сахаров и органических кислот формирует гармоничный кисло-сладкий вкус, присущий ягодам малины.

Работа проведена в условиях компании ООО «Керри», опыт которой в сфере подобных разработок позволил аргументировать ингредиентный состав сухой смеси напитка.

Для создания рецептурной композиции использовали мальтодекстрин, обладающий рядом функционально – технологических свойств, среди которых – усиление вкуса продукта, связывание ароматических веществ, и, что немаловажно, хорошая растворимость в воде.

В последние годы явно возрос интерес к натуральным ингредиентам, с которыми рядовые потребители связывают безопасность продукции и заботу о собственном здоровье. Поэтому в рецептуре напитка предложено использовать стевииозид – натуральный сахарозаменитель на растительной основе.

Для усиления природного аромата малины в состав рецептуры включили ароматизатор «Малина».

На основе выбранных ингредиентов были составлены несколько опытных рецептов, отличающиеся количественным набором используемых ингредиентов. Все компоненты смешивали в сухом виде. Основу напитка составляет мальтодекстрин, который смешивали с сублимированным соком малины, затем добавляли стевиозид, после чего вносили ароматизатор малины. Готовую сухую смесь растворяли в 250 мл воды.

Полученные напитки были предложены респондентам для проведения органолептического анализа, результаты которого позволили обосновать рецептурную композицию сухой смеси напитка с применением сублимированного сока малины. Расчет рецептуры произведен на 30 г, которая подлежит растворению в 250 мл воды (таблица 1).

*Таблица 1. Рецептура сухой смеси напитка (30 г) с применением сублимированного сока малины*

Наименование ингредиента	Количество, г
Мальтодекстрин	24
Сублимированный сок малины	5
Стевиозид	0,5
Ароматизатор «Малина»	0,2
Антислеживающий агент (Е 551)	0,3

В состав рецептуры сухой смеси напитка дополнительно включили антислеживающий агент (пищевая добавка Е551) для предотвращения процессов слеживаемости и комкуемости порошка в процессе хранения.

При растворении готовой сухой смеси в воде получается полностью растворимый напиток гармоничного кисло-сладкого вкуса, насыщенного розового цвета и аромата, свойственных свежим ягодам малины.

Разработка рецептуры сухой смеси напитка позволяет не только обеспечить поступление полезных для здоровья веществ, обусловленных применением сублимированного сока малины, но и решает вопрос удобства использования, а также более длительного периода хранения [2].

#### **Литература**

1. Беркетова, Л. В. Инновационные технологии при производстве инстантных напитков / Л. В. Беркетова // Современные инновационные технологии в экономике, науке, образовании: материалы второй Международной научно-практической конференции, Москва, 17 октября 2018 года. – Москва: Вест-Ост-Ферлаг, 2019. С. 592-598.
2. Багдасарова Е.В., Щербакова Е.В. Конструирование функциональных продуктов на основе растительного сырья: монография. Краснодар: КубГАУ, 2020. С. 89.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИЛЛИУМА В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Аксенова А.О.*

ОГАПОУ ВО «Белгородский индустриальный колледж», Россия, Белгород,  
Aks-binkol.ru@yandex.ru

Псиллиум – это продукт, получаемый из сельскохозяйственного растения блошного подорожника, который обладает лечебными свойствами. Пищевые волокна, вырабатываемые из семян блошного подорожника, подразделяется на три фракции, содержание сухой массы которых составляет 30, 55 и 15 % от общего количества вещества.

Первая фракция «А» подвергается растворению в щелочной среде. Бактериями организма не ферментируется, влияет на усиление перистальтики кишечника, путем увеличения кишечного содержимого.

Вторая фракция «В» является компонентом образования геля, который оказывает воздействие на изменение рН кишечной среды, обмен липидов и углеводов. Выступает в роли энтеросорбента, который обеспечивает антинеопластическое и гипогликемическое действие.

Третья фракция «С» – сама по себе слизистое вещество. Фракция «С» повышает вязкость содержащихся внутри желудка компонентов, тем самым снижает чувство голода. Легко поддается ферментации с последующим ростом лакто и бифидобактерий.

Существуют научные обоснования полезного влияния псиллиума на организм. В первую очередь – это клетчатка с большим содержанием растворимых волокон, вследствие чего псиллиум оказывает лечебно-профилактическое воздействие на желудочно-кишечный тракт, так как преобразуется в гелеобразную массу. Помимо этого, данное вещество обладает следующими терапевтическими свойствами:

- снижение уровня глюкозы в крови. Из всех пищевых волокон, псиллиум наиболее эффективно воздействует на гипогликемическую функцию в организме. Клетчатка в процессе образования пищевого комка принимает активное участие, вследствие чего затормаживает время перемещения его по тонкому кишечнику, а также снижает моторно-эвакуаторные функции. В толстой кишке псиллиум под воздействием внутренней среды образует короткоцепочные жирные кислоты, которые, в свою очередь, влияют на глюконеогенез в печени. Также пищевые волокна улучшают выделение гастроинтестинальных гормонов и преобразовывают углеводный набор пищевого комка для облегчения метаболических процессов инсулином;

- уменьшение количества холестерина в крови. Псиллиум, попадая в кишечник, воздействует на микроорганизмы, изменяя их метаболическую активность, участвующих в 7 $\alpha$ -дегидроксилировании желчных кислот, которые воздействуют на синтез холестерина, вследствие чего преобразуется качественный состав желчных кислот;

- выведение токсинов, ядов, патогенных бактерий и аллергенов: пищевые волокна поглощают вредоносные вещества, снижая их активность и обеспечивая безопасное выведение из организма;

- повышение растворимости и абсорбции кальция и магния;

- создание фракцией «В» обволакивающей пленки в кишечнике, влияющей как заживляющее вещество;

- образование фракцией «С» и «В» в кишечнике дополнительного источника питательной среды для полезных бактерий;

- легкая стимуляция деятельности перистальтики кишечника;
- снижение развития заболеваний печени, желчного пузыря, сосудов и сердца.

В настоящее время псиллиум относится к пищевым добавкам, применяемым в питании индивидуально или в составе блюд. В розничной торговле можно встретить муку или шелуху псиллиума, а также капсулы, таблетки и гранулы. Химический состав данного сырья не подвергается изменениям при механической и тепловой кулинарной обработке.

Проведен ряд исследовательских и экспериментальных работ по использованию псиллиума в технологии мясных рубленых изделий. За основу была взята классическая рецептура блюда рец. № 618 «Тефтели», представленного в «Сборнике рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания» [1].

В процессе работы был проведен анализ рецептурного состава блюда и технологии его приготовления, с помощью которого, удалось выявить основные направления в совершенствовании технологии приготовления блюда. Были проведены исследования органолептических и физико-химических показателей тефтелей с псиллиумом. Установлено, что применение псиллиума улучшает консистенцию, вкус, цвет блюда и обогащает его пищевыми волокнами. Таким образом, введение псиллиума в рецептуры мясных изделий позволяет обогатить его функциональным ингредиентом, что является актуальным направлением в последнее время.

#### **Литература**

1. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий: для предприятий общественного питания / авт.-сост.: А. И. Здобнов, В. А. Цыганенко. – Киев : Арий, Москва : Лада, 2008. – 680 с.

### **ДИЗАЙНЕРСКИЕ ИДЕИ ПРИ СОЗДАНИИ РЕЦЕПТУРЫ СУХОЙ СМЕСИ НАПИТКА НА ОСНОВЕ ГИДРОЛИЗАТА ГОРОХОВОГО ПРОТЕИНА**

***М.В. Бархатова, Е.В. Алексеенко, А.М. Айдемирова***

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет пищевых производств, Россия, Москва, e-mail – marinabarhatova@yandex.ru

Напиток – это оптимальная форма пищевого продукта, сбалансированный состав которого способен оказывать положительный эффект на организм. Актуальность расширения ассортимента напитков, в том числе специализированного назначения, обуславливает возможность управления процессом поступления эссенциальных и минорных биологически активных веществ в организм человека.

В мире наблюдается устойчивая тенденция роста потребления растительных белков [1]. Особый интерес вызывает одна из традиционных зернобобовых культур для европейских стран, включая Россию, – горох [2].

В работе использовали гидролизат горохового протеина (продукт компании ООО «Керри»), который содержит растворимые пептиды, что позволяет применять его в рецептурах напитков, обогащённых белком.

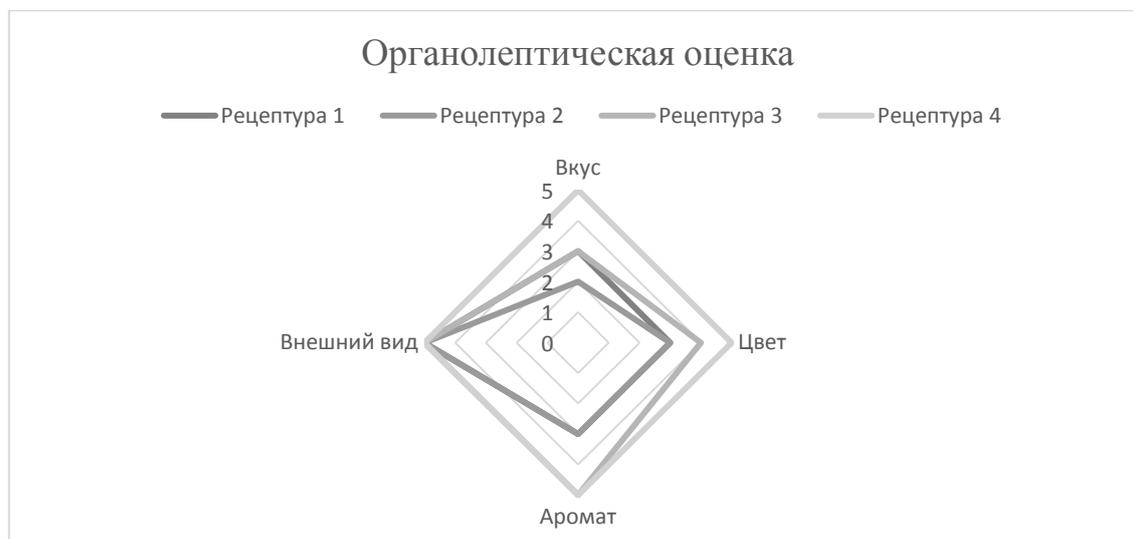
Конструирование рецептур сухих смесей напитков осуществлялось на основе гидролизата горохового протеина с применением подсластителей (аспартам, ацесульфам К, сукралоза), регулятора кислотности (лимонная кислота) и ароматизаторов (ароматизатор «Маскирующий», ароматизатор «Манго», кокосовые кристаллы). Гидролизат горохового протеина закладывался в рецептуру с учетом покрытия не менее 20% суточной физиологической потребности организма в белке при употреблении порции напитка 250 – 300 мл [3]. Было составлено и реализовано 4 экспериментальные рецептуры. Для маскирования специфического вкуса, обусловленного применением горохового протеина, и придания напитку гармоничного сенсорного профиля в экспериментальных рецептурах варьировали набором выбранных ингредиентов как в качественном так и в количественном соотношении.

В рецептурах 1 и 2 в качестве подсластителей применялась комбинация из аспартама и ацесульфам К, лимонная кислота и ароматизатор «Малина»; рецептуры 3, 4 предполагали внесение сукралозы и ароматизатора «Маскирующий», дополнительно в рецептуру 3 вводили ароматизатор «Малина», а в рецептуру 4 – ароматизатор «Манго» и кокосовые кристаллы.

Оценку предложенных рецептур напитков проводили с применением органолептического анализа балльным методом, к которому были привлечены технологи и сотрудники предприятия компании «Керри».

Оценка осуществлялась по пятибалльной шкале по следующим показателям: вкус, цвет, аромат, внешний вид (рисунок 1).

По результатам дегустации большее количество предпочтений (по сравнению с другими образцами) получил напиток, приготовленный по рецептуре 4, в состав которого входили гидролизат горохового протеина (основа сухой смеси напитка (95%), интенсивный подсластитель сукралоза, ароматизатор «Маскирующий», ароматизатор «Манго», кокосовые кристаллы.



**Рис.1.** Результаты оценки органолептических показателей опытных образцов напитков (в баллах)

Таким образом, с учётом современных рекомендуемых норм потребления нутриентов при повышенных физических нагрузках, а также исходя из результатов отечественных, зарубежных исследований и органолептической оценки группой респондентов предложена рецептура сухой смеси напитка на основе гидролизата горохового протеина. Рецептура рассчитана на порцию в 30 г сухой порошковой смеси, которая растворяется в 250-300 мл воды.

Употребление порции напитка позволяет покрыть суточную физиологическую потребность в белке на 25 %.

#### **Литература**

1. Бизнес пищевых ингредиентов. 2021. №1(82). С. 5.
2. Багдасарова Е.В., Щербакова Е.В. Конструирование функциональных продуктов на основе растительного сырья: монография. Краснодар: КубГАУ, 2020. С. 89.
3. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека – Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 22.07.2021.

### **ВЫБОР НОСИТЕЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ КОЛЛОИДНЫХ СТРУКТУР СЕЛЕНА НА ЕГО ПОВЕРХНОСТИ**

*Белокурова Е.В., Саргсян М.А.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Воронежский государственный университет инженерных технологий.

Последствием регулярного потребления ряда элементов в избыточном или недостаточном количестве может стать развитие в организме микроэлементозов. Зачастую дисбаланс микроэлементов у человека является последствием антропогенного загрязнения городов токсическими элементами. Персоналу промышленно-производственных предприятий с зафиксированным избыточным содержанием ряда элементов важна коррекция питания с целью уменьшения их накопления. Необходимость в коррекции рациона возникает только после установленной этиологии связанной с гипо- или гиперэлементозами. По данным РИФ СГМ в 2020 году в мониторинговых точках контроля за санитарноэпидемиологической безопасностью почвы и атмосферного воздуха населенных мест на территории Воронежской области наблюдалось превышение гигиенических нормативов по таким химическим веществам: цинку, свинцу, свинцу, аммиаку, фтористому водороду, озону, этенилбензолу, саже и прочим. Выбор селена обусловлен его способностью связывать тяжелые металлы, смягчать их токсическое действие при их повышенной концентрации, а так-же антагонистичным воздействием на свинец. Селен – микроэлемент, по своей химической природе относящийся к группе неметаллов. Поступая с пищей в неактивной форме, он проходит ряд метаболических преобразований и вместе с белками образует селенопротеины, играющие важную роль в поддержании

гомеостаза. Эссенциальный селен относится к жизненно необходимым элементам и входит в активные центры ферментов системы антиоксидантной защиты организма, метаболизма нуклеиновых кислот, липидов, гормонов. Обладает умеренным коэффициентом всасывания в ЖКТ, а также высокой скоростью выведения из организма. Вносимой в рецептуру фазой перспективнее использовать коллоидную структуру селена, с целью повышения способности к стабилизации и сохранению вносимого в рецептуру компонента. В качестве носителя весьма перспективны полимерные соединения, такие как: хитозан, гепарин, кератин[1].

Хитозан представляет собой биосовместимый биodeградируемый нетоксичный полимер, являющийся продуктом дезацетилирования природного полимера хитина (второго по распространенности биополимера после целлюлозы). Интересен для создания биodeградируемых пищевых носителей ввиду его антибактериальной и противогрибковой активности. Хитозан доступен в больших количествах, являясь отходом промышленной переработки креветок и крабов. Способен к различным видам взаимодействия, с образованием ионных, водородных, гидрофобных связей. Способность же хитозана к комплексообразованию объясняется наличием неподеленных электронных пар атома азота и кислорода. Имея свободные аминогруппы, может использоваться для ковалентной иммобилизации. Совместно с хитозаном эффективнее использовать систему с гепарином. Синтезируясь в тучных клетках в виде скоплений, гепарин локализуется в печени, лёгких, стенках сосудов и других органах животных. В 2009 году для пероральной доставки гепарина, высокосульфатированного глюкозаминогликана, разработана система из наночастиц, упакованная хитозаном с помощью метода ионного желирования для образования комплексов хитозан/гепарин[2].

Коллаген – фибриллярный белок, составляющий основу соединительной ткани организма и обеспечивающий её прочность и эластичность. Коллаген имеет специфический аминокислотный состав: большое количество глицина, оксипролин и оксилизин (которые встречаются только в коллагене), низкое содержание тирозина, гистидина, метионина и отсутствие цистеина и триптофана. Особенностью этого белка является высокая гидрофильность. Легкость выделения коллагена и наличие большого числа групп для связывания ферментов делают возможным его использование в качестве носителя. Коллаген используют и в виде модифицированных производных. Ввиду достаточной прочности связей в молекулах коллагена такие продукты, как хрящи, связки, сухожилия и кости усваиваются тяжело. В качестве усвояемой формы лучше подходит гидролизованная. К коллагену применима адсорбционная иммобилизация на поверхности носителя[3].

В производстве функциональных продуктов питания активно используются различные методы иммобилизации. Употребление изделий, обогащенных добавками на основе полимерных носителей с внесением коллоидных соединений элементов, актуально в регионах с установленным дисбалансом микроэлементов.

## Литература

1. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2020 году» – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2021 – 193 с.
2. Хотимченко, Ю. С. Углеводные биополимеры для адресной доставки белковых препаратов, нуклеиновых кислот и полисахаридов / Ю. С. Хотимченко // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2014. – № 2(56). – С. 5-13.
3. Разработка технологии пробиотического белкового десерта, обогащенного коллагеном и кальцием / А. В. Щекотова, И. С. Хамагаева, Н. А. Замбалова, А. С. Столярова // Вестник ВСГУТУ. – 2019. – № 1(72). – С. 5-12.

## РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА ПИЩЕВОЙ БИОРАЗЛАГАЕМОЙ ПЛЕНКИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

*Биньковская О.В., Шкондин Е.А.*

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород, [binikovskaya@bsu.edu.ru](mailto:binikovskaya@bsu.edu.ru)

Чрезмерное использование пластика становится серьезной угрозой для окружающей среды. Поэтому сокращение загрязнения пластиком становится главным приоритетом каждой страны во всем мире. Научное сообщество уже много лет ищет альтернативу пластику.

Использование биоразлагаемых пищевых пленок является альтернативой многим существующим видам использования пластиковой упаковки в пищевой и смежных отраслях. На сегодняшний день, Российская Федерация стала уделять больше внимания данному вопросу, главная задача разработать пищевые и биоразлагаемые упаковки, в качестве замены пластика.

Были разработаны три авторские пленки на основе таких продуктов как: айва, морская капуста, груша. В качестве пластификатора выступает агар-агар.

Технология приготовления пленок. Для получения пленок из айвы и груши: фрукты подвергают подготовке, предусматривающей инспекцию, сортировку, калибровку и мойку, удаляют несъедобные части: плодоножку, семенную камеру и кожуру.

Варят на пару до готовности, охлаждают и измельчают до пюреобразного состояния, пюре протирают, затем к полученной массе добавляют пластификатор агар-агар 25-75%. Массу фруктового пюре, равномерно распределяют по всему объему противня. Таким образом, получают слой пищевой пленки.

Слой пленки подвергают вальцеванию. Фруктовую пленку сушат при температуре 55–70°C в течение 1–3 ч, а затем охлаждают до комнатной температуры. Установлено, что хорошие пленкообразующие растворы (не слишком липкие) были получены в пленке из айвы и морской капусты при использовании 100% от массы [1].

Пищевая пленка, полученная из груши, была довольно липкая, в связи большим количеством сахара в продукте. Пищевые пленки, полученные без

пластификатора, являются хрупкими и растрескиваются во время сушки на отливочных пластинах.

Таким образом, агар-агар, включенный в пленкообразующие растворы, улучшил гибкость пленок.

Эффективная концентрация агар-агара для пленок находится в диапазоне 25–75%. Различия в результатах между пищевыми пленками могут быть связаны с источником гидроколлоида и его долей в конечной пленке, используемой толщиной пленки, а также различиями в методике испытаний.

#### **Литература**

1. Использование пектина в качестве компонента комбинированных пищевых пленок.: учебник / Д. Е. Быков, Н. В. Макарова, А. В. Демидова и др.; под ред. Д. Е. Быкова. – Саратов : Вестник СГТУ, 2017. – 236 с.

### **ВЛИЯНИЕ МИКРОВОДОРОСЛИ SPIRULINA НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

*Болтенко Ю.А.*

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

В современном мире люди стали задумываться все больше о правильности их питания. Употребляют крупы по утрам, а также фрукты, овощи, орехи, морепродукты, нежирную пищу, но не всем это удается соблюдать, в течение дня. Зачастую люди подавляют чувство голода перекусами, сопровождающимися впоследствии нарушением обмена веществ, гастритом.

Для поддержания здоровья, активного долголетия и трудоспособности, необходимо регулярно снабжать организм всеми необходимыми микронутриентами, такими как: витамины, минеральные вещества и микроэлементы [1].

В России все чаще стали включать в рацион морские водоросли, которые обогащают организм витаминами и минералами, способствуют нормализации обменных процессов, улучшению общего самочувствия и укреплению иммунитета [2].

Целью исследования является изучение влияния морской водоросли на реологические критерии мучных кондитерских изделий.

Реологические характеристики теста после замеса с разными дозировками микроводоросли определяли с помощью прибора «Структурометр СТ-2» в соответствии с методикой.

После проведения пробных лабораторных выпечек было установлено влияние дозировки микроводоросли на органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий. Полученные результаты показали, что дозировка микроводоросли влияла на общую, упругую и пластическую деформацию мякиша кекса. Установлено, что при дозировке микроводоросли 1,5 % к массе муки мякиш кекса имеет минимальное значение упруго-пластической деформации. При увеличении дозировки

микроводородосли в тесте от 2 до 6 % к массе муки значения удельного объема кекса и пористости его мякиша уменьшается, а крошковатость остается примерно на одинаковом уровне.

#### Литература

1. Корячкина С. Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / С. Я. Корячкина. – Орел : Изд-во Труд, 2006. – 480 с.
2. Нотова Н. Д. Организация сбалансированного питания в реакционных комплексах // Система общественного питания. – Режим доступа: [http://knowledge.allbest.ru/cookery/2c0b65625b2bd78a5d53b88421306c27\\_0.htm](http://knowledge.allbest.ru/cookery/2c0b65625b2bd78a5d53b88421306c27_0.htm).

### **НОВЫЙ ПОДХОД В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ. ГЕННО-МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ В ПРОДУКТАХ.**

*Бочарова К.А., Нижегородцева И.А., Шванова Т.А.*

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

С учетом темпов прироста населения и дефицита продуктов питания в ближайшем будущем прогнозируется продовольственный дефицит. Также по прогнозам экспертов, с учетом военно-политической обстановки в 2022 году дефицит продуктов питания ощутит весь мир. Для производства продуктов питания сельхозпроизводителями активно используются генетически-модифицированные организмы. С помощью появившихся новых технологий есть стремление оптимизировать все, включая сельское хозяйство, поэтому использование научных подходов к большей производительности и большему выходу продуктов в наше время вызывает интерес.

Мы привыкли воспринимать словосочетание генно-модифицированные продукты как что-то ненатуральное и не обладающие пользой. Генетически модифицированный организм (ГМО) – это организм или несколько организмов, любые неклеточные, одноклеточные или многоклеточные образования, способные к воспроизводству или передаче наследственного генетического материала, отличные от природных организмов, полученные с применением методов генной инженерии или содержащие генно-инженерный материал, в том числе гены, их фрагменты или комбинацию генов. <sup>[1]</sup> ГМО используют с целью улучшения свойств того или иного сырья.

Сегодня ГМО используют в двух главных сферах: сельское хозяйство и медицина. Практически все продукты растительного происхождения сейчас – с измененными генами. Благодаря этому они дают больше урожая, приспособляются к климату и недостаткам почвы, устойчивы к вредителям. Но главное – улучшение органолептических свойств продуктов, состава продукта (приобретает большее количество полезных веществ). Например, золотой рис – генетически модифицированный сорт риса с повышенным содержанием витамина А, более полезный в сравнении с остальными сортами. С 1982 года ГМ-бактерии используются при производстве инсулина, на данном этапе развития этого направления

производятся исследования для получения вакцин для таких сложных заболеваний как ВИЧ и чума.

Таким образом, использование ГМО в современном мире позволяет производить более приспособленное к различным условиям сырье, обладающее заданными свойствами. В Российской Федерации содержание ГМО в продуктах законодательно нормируется. Однако широкомасштабных исследований по безопасности применения в долгосрочном периоде и о биологической полноценности таких продуктов нет. Эти выводы могут быть положены в основу научных исследований.

#### Литература

1. ГОСТ Р 52173-2003 «Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников растительного происхождения.»
2. ГОСТ Р 53214-2008 «Продукты пищевые. Методы анализа для обнаружения генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов. Общие требования и определения».

### **КОНСТРУИРОВАНИЕ НАПОЛНИТЕЛЯ НА ФРУКТОВО-ЯГОДНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ**

*Бусыгин А.А., Алексеенко Е.В.*

Московский государственный университет пищевых производств, Россия, г. Москва, [aleksandr.busygin@agrana.com](mailto:aleksandr.busygin@agrana.com)

В современном мире специалисты в области современных пищевых технологий и качества, всё большее внимание уделяют производству пищевых продуктов, обладающих функциональными свойствами. В РФ выпускается широкий ряд молочных продуктов, в т.ч. кисломолочных, клинические испытания которых подтвердили их роль в лечении различных желудочно-кишечных заболеваний [1]. Рост потребления кисломолочных продуктов увеличивается каждый год и в связи с этим особую актуальность приобретает расширение ассортиментной линейки кисломолочной продукции за счет привлечения и использования широкого спектра пищевых ингредиентов.

Наполнители на фруктово-ягодной основе являются удачным решением в реализации принципов здорового питания. Наполнители разрабатываются в концентрированном виде и используются в дальнейшем в молочной отрасли в дозировке от 8 до 15 % [2]. Важный сегмент потребления фруктово-ягодных наполнителей – производство йогуртов. Подача наполнителей в молочный продукт осуществляется асептическим способом в потоке и в зависимости от концепции смешивается с йогуртом или происходит послойная дозация наполнителя и йогурта.

Проведены комплексные исследования по конструированию рецептуры фруктово-ягодного наполнителя на основе долек мандарина, кубиков папайи, киви, кусочков персика, чая зеленого матча. Выбор растительных ингредиентов обусловлен их составом и наличием разнообразного комплекса эссенциальных и минорных компонентов [3,4,5,6]. Произведен подбор

ингредиентов для придания необходимых органолептических и реологических свойств. В ходе тестирования были использованы следующие варианты стабилизационных систем: яблочный пектин и крахмал кукурузный немодифицированный.

Проведены исследования по установлению сроков годности. Установлено, что наполнитель со стабилизационной системой на основе кукурузного крахмала не способен храниться без изменения реологических свойств более 60 дней. Срок годности наполнителя с использованием как цитрусового пектина, так и яблочного пектина составил 105 суток (с учетом коэффициента запаса 1,15). Цитрусовый пектин является источником пищевых волокон, что позитивно сказывается на пищеварении. По указанным выше причинам цитрусовый пектин был выбран в качестве стабилизатора.

Для придания необходимых органолептических свойств были использованы натуральные ароматизаторы, экстракт паприки в качестве красителя и лимонный сок в качестве регулятора кислотности.

В ходе проведенных лабораторных испытаний:

- разработана рецептура наполнителя на основе плодово-ягодных ингредиентов в ориентации на применение при получении йогуртов в количестве 10%, обеспечивающая создание приемлемого органолептического профиля;
- проведена оценка физико-химических, реологических и микробиологических параметров наполнителя и обоснованы сроки годности.

Полученные результаты могут быть успешно реализованы при производстве вкусных и полезных йогуртов, употребление которых будет способствовать поддержанию иммунитета и общего улучшения самочувствия.

### Литература

1. Ву Т.Т. Разработка технологии производства йогуртов с использованием японского чая матча / Т.Т. Ву, И.В. Мгебришвили, В.Н. Храмова, Т.Ю. Животова. – Текст : электронный // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – N 2. – С. 181-187. – URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_30513915\\_10984322.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30513915_10984322.pdf) (дата обращения 05.02.2022).
2. АГРНА Фрут Московский регион : официальный сайт. – Серпухов. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://ru.agrana.com/produkty> (дата обращения 11.02.2022). – Текст электронный.
3. Кароматов И.Д. Лечебные свойства мандарина / И.Д. Кароматов, К.Ш. Джумаев, А.И. Ибрагимов. – Текст : электронный // Биология и интегративная медицина. – 2017. – N 4. – С. 216-227. – URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_29981096\\_34138009.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_29981096_34138009.pdf) (дата обращения 05.02.2022).
4. Пенджиев А.М. Научный обзор: Пищевые особенности дынного дерева / А.М. Пенджиев. – Текст : электронный // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – N 5. – С. 12-19. – URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_27187596\\_57294442.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27187596_57294442.pdf) (дата обращения 06.02.2022).
5. Причко Т.Г. Сортовые особенности биохимического состава плодов киви, выращенных в субтропиках России / Т.Г. Причко, М.Г. Германова, Ц.В. Тутберидзе. – Текст : электронный // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2015. – N 53. – С. 126-132. – URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_23611180\\_79415414.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_23611180_79415414.pdf) (дата обращения 05.02.2022).

6. Новикова Ж.В. Обоснование применения зеленого чая "матча" в производстве сбивных кондитерских изделий функционального назначения / Ж.В. Новикова, С.М. Сергеева, А.Д. Захарова, Ю.А. Семисажонова. – Текст : электронный // В. – 2019. – Т. 81 N 1(79). – С. 168-172. – URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_39189092\\_74845101.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39189092_74845101.pdf) (дата обращения 12.02.2022).

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЯМР-ИССЛЕДОВАНИЯМИ ЭКСТРАКТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОДУКЦИИ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ**

*Васюкова А.Т.<sup>1</sup>, Кривошонов К.В.<sup>1</sup>, Мошкин А.В.<sup>2</sup>, Кобж З.Н.<sup>2</sup>  
Веденяпина М.Д.<sup>3</sup>, Кузнецов В.В.<sup>3</sup>*

1 – ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

2 – ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» Россия, Москва,

3– ФГБУН Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН vasyukovaat@yandex.ru

В настоящее время обеспечение населения высококачественной пищевой продукцией должно осуществляться на основе новых технологий, рациональном использовании сырья, механизации трудоемких технологических операций, высокими потребительскими свойствами и санитарно-эпидемиологической безопасности конечного продукта. Перспективным направлением государственной политики в области здорового питания является создание технологий производства качественно новых пищевых продуктов с направленным изменением химического состава, соответствующим потребностям организма человека. Использование технологических добавок при создании функциональных продуктов актуально. Целью научных исследований являлось регулирование органолептических показателей и пищевой ценности фаршевых систем из тощих океанических рыб (пикша, треска, хек и минтай) с использованием БАД функционального назначения (спирулина, сублимированный укроп) и термически обработанных овощных и крупяных добавок.

Установлены при помощи ЯМР-спектров разные виды и марки целлюлозы, являющейся широко применяемым инертным наполнителем, формирующим структуру композитных продуктов питания, а потому выбор марки целлюлозы позволяет обеспечить требуемые характеристики [1].

Цель исследований – определение экстрактивных веществ фаршевых изделий из океанического рыбного сырья в зависимости от вида рыбы и используемых добавок.

Количественная спектроскопия ядерного магнитного резонанса <sup>1</sup>H (далее ЯМР) для физико-химического анализа, помимо известных идентификационных возможностей, сочетает уникальный комплекс достоинств: простая пробоподготовка и экспрессность, универсальность и прецизионность, возможность относительного и абсолютного количественного определения компонентов без СО. Однако, ее применение в РФ ограничено. Работа содержит попытку расширения использования метода путем разработки новых быстрых, эффективных и экономичных подходов к

идентификации и определению содержания компонентов рыбного сырья, их адаптации к наиболее доступным для производственного использования спектрометрам ЯМР, создание гибридных алгоритмов скрининга образцов методом ЯМР.

Обработка ЯМР-спектров проводилась с использованием программы Chenomx. Была проведена корректировка фазы спектра и корректировка базовой линии. Затем с помощью программы определены пики, относящиеся к следующим веществам: аланин, ацетат, креатин, ДМА, ТМА, ТМАО, глюкоза, лактат. После этого были рассчитаны концентрации веществ исходя из величины сигнала для пика DSS, концентрация которого в каждом образце составляла 1 мМ.

Исследованиями установлено, что максимальное количество ДМА содержит треска (0,82 мкг/г), а минимальное – хек серебристый (0,31 мкг/г). Минтай и пикша по концентрации ДМА практически подобны (0,43-0,46 мкг/г, соответственно). Кроме того, пикша и треска содержат большое количество ТМАО (21,46 и 23,11 мкг/г, соответственно). Концентрация ТМАО в двух других исследуемых рыбах в 4,8-7,0 раз меньше, чем у трески и хека серебристого и составляет 3,28-4,84 мкг/г, соответственно.

Размораживание рыбного сырья и приготовление фарша, непродолжительное хранение и изготовление полуфабрикатов с различными добавками растительного сырья привели к росту ДМА, ацетата, креатина, этанола, глюкозы, лактата, ТМА, ТМАО, аланина. Кроме того, аромат усиливается при тепловой обработке.

Применение БАД функционального назначения (спирулина, сублимированный укроп) и термически обработанных овощных масс (пассерованный лук и морковное пюре) и крупяных добавок (кукурузная и нутовая мука), а также запекание в пароконвектомате со сметанным и сметанным с томатом соусом приводит к инактивации рыбного запаха. Концентрация ТМАО в готовом образце снизилась в 1,6 раза по сравнению с полуфабрикатом. Полученные запеченные рыбные котлеты имели приятный аромат запеченного продукта с румяной корочкой и сочной консистенции [2-5].

### Литература

1. Кондаков С.Э. Иммунологические подходы при создании персонализированного питания / Кондаков С.Э., Новиков П.С. и др. // Персонализированное питание: технология продуктов и рационов: уч. пособие. под ред. В.Н. Ивановой. М.: ТД ДеЛи, 2020. С. 132-144.
2. Васюкова А., Кривошонок К. Разработка рецептуры специализированных рыбных блюд с улучшенными органолептическими показателями для питания детей // Цифровое общество: образование, наука, карьера. 2021. С. 188-198.
3. Васюкова А., Кривошонок К., Сидоренко Ю. Биогенные амины в рыбных полуфабрикатах и кулинарных изделиях // Рыбное хозяйство. 2022. №1-2. С. 118- 125.
4. Васюкова А.Т., Кривошонок К.В., Веденяпина М.Д., Кузнецов В.В. Моделирование системы оценки «индекса несъедемости» в школьной столовой на примере рыбных блюд // Рыбное хозяйство. 2022, №3-4. С. 88-100.
5. Vasyukova A.T., Krivoshonok K.V., Tokareva T.Yu., Talbi Mounir, Popov V. Study of the kinematic viscosity of the suspension // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration. 2021. Pp. 234-235.

## ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ИХ ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ

*Васюкова А.Т., Любимова К.В.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств», Россия, Москва, Vasyukova-at@yandex.ru, kristinalyubimova83@yandex.ru

Глобальный рост населения Земли ставит перед предприятиями мясной отрасли задачу по увеличению объемов промышленного производства мяса и мясных продуктов. В России к 2030 г. прогнозируется увеличение объёмов производства продуктивного скота и сельскохозяйственной птицы до (живая / убойная масса) 16955/ 12195 тысяч тонн [1], которые будут направлены не только на обеспечение продовольственной безопасности страны, но и на экспорт на внешние рынки. Несмотря на уже имеющийся широкий ассортимент мясной продукции перед мясоперерабатывающими предприятиями стоит комплекс задач по выпуску конкурентоспособных качественных мясных продуктов. Также в связи с ростом числа неинфекционных заболеваний [2], все большее количество стран поддерживают тренд на производство и потребление натуральных, сбалансированных и обогащенных продуктов питания [3 – 6].

В рамках данных трендов и вызовов была изменена рецептура мясных рубленых полуфабрикатов (пшеничный хлеб был заменен на клетчатку с семенами чиа), а также были изучены жирно-кислотные составы опытных образцов. За основу был взят уже готовый фарш говяжий (Фарш говяжий. Полуфабрикат мясной из говядины рубленный неформованный охлажденный категории Б по ТУ 10.13.14-017-18181321-2016, состав: говядина). В качестве замены пшеничного хлеба в рецептуре использовали клетчатку с семенами чиа (клетчатка «Верное средство» с семенами чиа по СТО 67008287.002-2015, состав: оболочка пшеничного зерна, семена чиа). Все ингредиенты вносились непосредственно в фарш говяжий в соответствии с рецептурой, указанной в таблице 1, при соблюдении следующей последовательности: хлеб пшеничный/клетчатка с чиа, предварительно замоченные в молоке, яйцо куриное, соль, перец. Далее полученная смесь тщательно перешивалась, осуществлялась формовка котлет.

Полученные опытным путем образцы были исследованы на газовом хроматографе Agilent модели 8860 GC System (G2790A). Результаты исследования жирнокислотного состава данных полуфабрикатов представлены в таблице 2.

**Выводы.** Введение в рецептуру мясных рубленых изделий 3% клетчатки с семенами чиа привело к незначительному изменению жирнокислотного состава. При максимальной концентрации этих добавок (12%) наблюдается увеличение насыщенных жирных кислот: каприловой, лауриновой, пальмитиновой, стеариновой и мононенасыщенных жирных кислот – олеиновой. Таким образом, разработанные образцы содержат насыщенные

триглицериды в большем количестве, поэтому при комнатной температуре изделия находятся в твердом состоянии, а с увеличением количества углерода в НЖК температура плавления их в образцах возрастает.

**Таблица 1. Рецептуры мясных рубленых изделий с БАД**

Ингредиенты	Рецептура опытных образцов, г		
	№ 27 К	№ 28	№ 29
фарш говяжий	37	41	32
молоко	12	7	10
хлеб пшеничный	9	-	-
клетчатка с семенами чиа	-	2	8
лук репчатый	-	4	4
яйцо куриное	-	4	4
соль	0,5	0,5	0,5
перец черный молотый	0,025	0,025	0,025
сухари (для панировки)	5	5	5
<b>масса полуфабриката</b>	<b>63,525</b>	<b>63,525</b>	<b>63,525</b>

**Таблица 2. Жирнокислотный состав мясных рубленых изделий с БАД**

№	Наименование показателя	Ед. изм	Результаты испытания*		
			№ 27 К	№ 28	№ 29
Опытные образцы			№ 27 К	№ 28	№ 29
1.	С 4:0 (масляная)	%	<b>1,13 ± 0,28</b>	<b>1,11 ± 0,28</b>	<b>0,79 ± 0,20</b>
2.	С 6:0 (капроновая)	%	<b>0,05 ± 0,015</b>	<b>0,04 ± 0,012</b>	<b>0,05 ± 0,015</b>
3.	С 8:0 (каприловая)	%	<b>0,04 ± 0,012</b>	<b>0,03 ± 0,009</b>	<b>0,05 ± 0,015</b>
4.	С 10:0 (каприновая)	%	<b>0,11 ± 0,033</b>	<b>0,1 ± 0,03</b>	<b>0,12 ± 0,036</b>
5.	С 12:0 (лауриновая)	%	<b>0,14 ± 0,042</b>	<b>0,14 ± 0,042</b>	<b>0,16 ± 0,048</b>
6.	С 14:0 (миристиновая)	%	<b>2,89 ± 0,72</b>	<b>2,99 ± 0,75</b>	<b>3,01 ± 0,75</b>
7.	С 16:0 (пальмитиновая)	%	<b>24,0 ± 2,88</b>	<b>24,59 ± 2,95</b>	<b>24,53 ± 2,94</b>
8.	С 18:0 (стеариновая)	%	<b>11,06 ± 1,33</b>	<b>11,4 ± 1,37</b>	<b>11,48 ± 1,38</b>
9.	С 18:1 (олеиновая)	%	<b>41,50 ± 4,98</b>	<b>41,85 ± 5,02</b>	<b>41,72 ± 5,00</b>
10.	С 18:2 (линолевая)	%	<b>6,47 ± 0,78</b>	<b>4,79 ± 1,2</b>	<b>5,96 ± 0,72</b>
11.	С 20:0 (арахиновая)	%	<b>0,1 ± 0,03</b>	<b>0,09 ± 0,027</b>	<b>0,1 ± 0,03</b>

\* Протоколы испытания от 18.04.2022 г. № 46-48.

### Литература

- Петрунина И.В., Осянин Д.Н. // Журнал Все о мясе. 2020. № 55. С. 261. DOI: <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-261-264>.
- Pirra Naughton // Электронный ресурс. Пресс-релиз ВОЗ. Женева, Швейцария. 2021. <https://www.who.int/ru/news/item/07-12-2021-who-accelerates-work-on-nutrition-targets-with-new-commitments>.
- Васюкова А.Т., Любимова К.В. // ВЮ Web of Conferences. 2022. V. 46. № 01011. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224601011>.
- Сандракова И.В., Резниченко И.Ю. // Практический маркетинг. 2019. № 12 (274). С.22.
- Шинкевич А. // Электронный ресурс РБК. 2022. <https://style.rbc.ru/health/61cafa949a794798269fd0fb>.
- Официальный сайт Мэра Москвы. // Электронный ресурс. 2021. <https://www.mos.ru/news/item/90458073>.

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

*Гоманкова К.Н, Болотько А.Ю.*

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, Республика Беларусь, г. Могилев, karolinagomankova@yandex.by

В современном мире роль инноваций постоянно растет. Только продукция, имеющая высокую степень наукоемкости и новизны, позволяет создать положительные экономические результаты [1].

Поскольку функциональные продукты представляют собой специализированные группы товаров, необходимо четкое понимание инновационной деятельности в этом направлении. Концепция формирования данного направления заключается в комплексном подходе, включающем изучение и анализ предпосылок к созданию функциональных продуктов с учетом социально-экономических, демографических, экологических факторов в отдельных регионах и разработку стратегии и тактики обеспечения функциональными продуктами отдельных категорий населения. В формировании концепции первостепенная роль принадлежит государству, которая заключается в содействии развитию фундаментальных знаний.

Функциональный продукт – пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [2].

Использование мяса как сырья для производства функциональных продуктов весьма перспективно. Наличие в мясном сырье биологически активных веществ широкого спектра действия, таких как полноценный животный белок, биоактивные пептиды, минеральные вещества (цинк, железо, селен), витамины, жирные кислоты, определяет его функциональные свойства.

Функциональные мясные продукты положительно влияют на здоровье человека, повышают его сопротивляемость заболеваниям, способны улучшить многие физиологические процессы в организме человека.

Разработка функциональных мясных продуктов имеет свои особенности, так как необходимо сохранить биологическую активность добавки в процессе технологической обработки сырья и не ухудшить качественные показатели готового продукта [3].

В частности, актуальность производства вареных колбасных мясopодуKтов велика как для крупных предприятий мясной промышленности, так и для небольших перерабатывающих производств в сфере торговли и общественного питания:

Во-первых, все предприятия заинтересованы в расширении ассортимента.

Во-вторых, прослеживается положительная динамика потребления мясных изделий в РБ.

Основу потребления колбасных изделий составляет варёные колбасные изделия, в том числе сосиски.

Рассмотрим функциональные потребительские характеристики мясного продукта на примере сосисок «Добрый Апик», которые произведены ОАО «Брестским мясокомбинатом», разработанных для сегмента детей школьного возраста.

Сосиски содержат в составе свинину, воду, говядину, смесь (молочный белок, животный белок, пряности и экстракты пряностей (носитель: соль, декстроза), ароматизатор), меланж, молоко сухое, натуральный ароматизатор, соль поваренную пищевую йодированную, натуральные ароматизаторы [4].

Инновационный характер технологии и функциональные свойства в продукте обеспечиваются: повышенным содержанием белка, использованием только натуральных ароматизаторов, отсутствием красителей, использованием йодированной соли.

Функциональные продукты необходимы, потому что это новое поколение товаров с добавленной пользой для организма – в них повышена концентрация полезных веществ. Чтобы производить данные продукты с максимальной пользой для здоровья, необходимы инновационные технологии.

Для обеспечения в составе продукта функциональных характеристик необходимо: выявить идею и процесс ее реализации, исходя из спроса потребителей. Необходимо научное обоснование использования основного сырья и функциональных ингредиентов с учетом профилактической направленности функционального продукта.

#### **Литература**

1. Кочеткова, А.А., Колеснов А. Ю. и др. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты. Пищевая промышленность. 1999. № 4. С. 7–10.
2. Шаззо Р.И., Касьянов Г.И. Функциональные продукты питания. – М. Колос, 2000. – 248 с.
3. Тюрина, Л.Е. Технология производства функциональных мясных продуктов / Л.Е. Тюрина, Н.А. Табаков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 102 с.
4. Официальный сайт «Брестский мясокомбинат» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.brestmeat.by/> – Дата доступа: 11.05.2022 г.

### **ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ САХАРОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСТРУЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ВЫЖИМОК МОРКОВИ**

*Гуляева А.Н., Воронина М.С.*

ФГБОУ ВО Самарский Государственный Технический Университет, Россия, Самара, nikol163@bk.ru

Экструзия представляет собой универсальный высокотемпературный кратковременный процесс, который позволяет производить полностью приготовленные и стабильные при хранении пищевые продукты [1].

В настоящее время экструзия является одним из наиболее интересных технологических процессов, используемых в пищевой промышленности для производства различных пищевых продуктов, поскольку эта технология

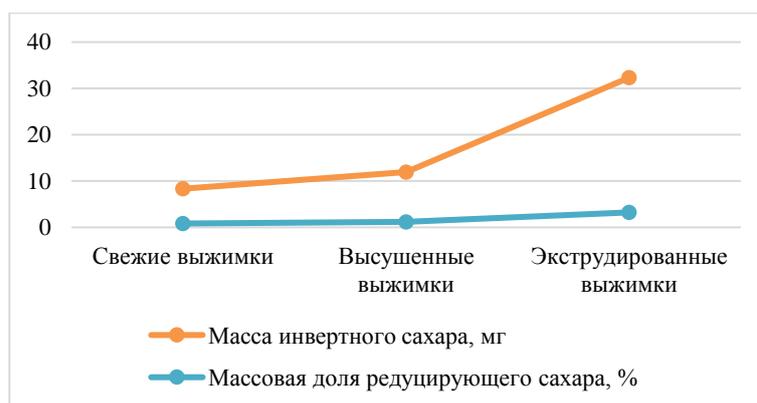
подходит для разработки продуктов из бобовых и других зерен, включая безглютеновые закуски, с функциональными свойствами, высокой пищевой ценностью и привлекательными органолептическими характеристиками [2].

Это актуально, поскольку продукты типа закусок в настоящее время стали значительной частью рациона многих людей во всем мире, особенно детей, и эти пищевые продукты представляют собой отличное средство для улучшения здоровья потребителей [3]. По этой причине решено исследовать процесс экструзии в овощах, в частности была выбрана морковь.

Морковные выжимки, которые являются отходом производства морковного сока, исследовали на содержание сахаров.

Технологический процесс состоял из следующих этапов: получение выжимок из свежей моркови, высушивание при 60°C в дегидрататоре для сохранения максимального количества полезных веществ, измельчение на аппарате тонкого измельчения, экструдирование.

Исследование содержания сахаров проводилось на свежих выжимка моркови, высушенных выжимках до влажности 8% и экструдированных морковных выжимках. Полученные данные представлены на рис. 1.



*Рис. 1. Содержание сахаров в выжимках моркови*

Проанализировав данные, можно сделать вывод, что количество инвертного сахара и массовая доля редуцирующего сахара в процессе сушки и экструзии увеличивается.

Результаты этого исследования показали, что процесс экструзии представляет собой интересную технологию, позволяющую получать продукты с большим содержанием инвертного и редуцирующего сахаров. Таким образом, включение этих ингредиентов в рецептуры экструдированных снежков на основе овощей может стать интересной альтернативой для расширения ассортимента закусок. Изучение физико-химических и органолептических свойств экструдатов, а также использование других температур обработки было бы дополнительным интересным аспектом будущего исследования, чтобы связать свойства и влияние температуры на получаемые экструдаты.

#### Литература

1. Ciudad-Mulero, M.; Vega, E.N.; García-Herrera, P.; Pedrosa, M.M.; Arribas, C.; Berrios, J.D.J.; Cámara, M.; Fernández-Ruiz, V.; Morales, P. Extrusion Cooking Effect on Carbohydrate Fraction

in Novel Gluten-Free Flours Based on Chickpea and Rice. *Molecules* 2022, 27, 1143. <https://doi.org/10.3390/molecules27031143>.

2. Pasqualone, A.; Costantini, M.; Coldea, T.E.; Summo, C. Use of legumes in extrusion cooking: A review. *Foods* 2020, 9, 958.

3. Гуляева А.Н. Анализ влияния процесса сушки на физико-химические показатели картофеля и продуктов его переработки // НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ: сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса (7 февраля 2022 г.). – Петрозаводск : МЦНП «Новая наука», 2022. С.109-114.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ДЕСЕРТОВ ПЕННОЙ СТРУКТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИТОСЫРЬЯ**

*Ильдирова С.К., Федотова Н.А.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств»

Развитие новых технологий в производстве пищевых продуктов быстрого приготовления и появление в результате этого большого количества рафинированных продуктов питания приводят к уменьшению потребления населением ряда нутриентов, прежде всего витаминов, пищевых волокон, макро- и микроэлементов, и других, крайне важных для поддержания и улучшения здоровья веществ. Для этого в настоящее время используют разные пути обогащения продуктов питания недостающими в рационе пищевыми веществами. [1]

В настоящее время наиболее перспективным методом оптимизации пищевого рациона, кроме применения биологически активных добавок к пище, является использование в питании так называемых обогащенных функциональных продуктов. В пищевой промышленности и ресторанном хозяйстве широко используются пенообразователи и эмульгаторы, которые формируют структурно-механические свойства готовой кулинарной продукции и улучшают их органолептические показатели. Использование для этих целей природных ресурсов растительного сырья позволяет не только повысить качество и расширить ассортимент пищевых продуктов, но и рационально использовать местные ресурсы. [2]

Поэтому целью нашей работы является научное обоснование использования фитосырья в технологии десертов с пенной структурой и возможности одновременного повышения биологической ценности готовой кулинарной продукции.

В качестве такого фитосырья нами было предложено использовать смесь лекарственных и кормовых растений (крапива, спорыш, клевер, люцерна).

Данные о химическом составе выбранного растительного сырья позволяют ожидать от их модельных систем проявления поверхностно активных свойств, а отсюда и пено- и структурообразующей способности. Известно, что одним из критериев оценки поверхностной активности веществ есть их способность к снижению поверхностного натяжения воды на границе раздела «вода-воздух». Доказано, что с уменьшением поверхностного

натяжения раствора его пенообразующая способность растет, потому что тратится меньше работы на получение одинакового объема пены.

Было проведено исследование относительно поверхностного натяжения модельных систем растительной смеси, которые получали путем смешивания ее с водой, выдерживание смеси на протяжении 20 мин. при температуре 50...60<sup>0</sup>С и фильтрование сквозь стеклянный фильтр Шотта. Поверхностную активность препаратов оценивали, сравнивая снижение поверхностного натяжения системы из-за наличия растительной смеси в пределах 1...5%.

Значение поверхностного натяжения модельной системы яичного белка составляет величину 42,7 мН/м сравнительно с 49,8 мН/м для модельной системы растительной смеси. Таким образом, данная модельная система активно снижает поверхностное натяжение. Нами были проведены исследования поверхностного натяжения в системах, которые содержат компоненты с разными соотношениями модельных систем яичного белка и растительной смеси. Данные эксперимента приведенные в таблице 1.

**Таблица 1. Значение поверхностного натяжения систем с разными соотношениями яичного белка и фитосырья**

Соотношение систем «яичный белок-фитосырье»	Поверхностное натяжение σмН/м
9:1	42,7
8:2	42,7
7:3	42,9
6:4	43,2
5:5	43,7
4:6	44,5
3:7	45,1
2:8	46,1
1:9	47,2

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что замена яичного белка на модельную систему растительной смеси влияет на возможность системы снижать поверхностное натяжение. Это дает возможность прогнозировать частичную замену яичного белка в рецептурах соответствующих изделий на растительное сырье.

#### **Литература**

1. Донченко, Л.В. Технология функциональных продуктов питания: учебное пособие для вузов / Л.В. Донченко [и др.]; под общей редакцией Л.В. Донченко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 176 с. – ISBN 567-5-21268-489-1.
2. Годунов, О.А. Инновационная технология производства пищевых порошков из овощей, фруктов, ягод и грибов / О.А. Годунов, В. Я. Черных // Хлебопродукты. – 2020. – № 6. – С. 48-53.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ZIZIPHUS JUJUBA MILL В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Калиновская Т.В., Поротова Е.Ю., Гербер Ю.Б., Рыбьяк Л.В.*

ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 295007, Россия, г. Симферополь, пр-т Вернадского, 4. email: alenaporotova@gmail.com

Молочные десерты относятся к числу любимых изделий пищевого рациона детей и подростков, однако большая часть их отличается высокой энергетической и низкой биологической ценностью. На сегодняшний день насыщенность продовольственного рынка молочной десертной продукцией достаточно велика. Однако, анализируя существующий ассортимент, стало ясно, что данная продукция представлена в основном группой творожных десертов и небольшой группой сбивной десертной продукции. Надо отметить, что десерты на молочной основе имеют узкую вкусовую гамму и слишком сладкий вкус.

Высокие требования потребителей к вкусовым качествам десертной молочной продукции, в частности сбивной молочной продукции, диктуют ученым новые направления создания технологий, при внедрении которых питание станет более рациональным и полноценным.

Учеными Ставропольского государственного аграрного университет [1], Кубанского государственного аграрного университета [2], Кемеровского государственного университета [3], Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина [4, 5], Кубанского государственного технологического университета [6], Северо-Кавказского федерального университета [7] предложены разработки, направленные на усовершенствование молочной десертной продукции путем обогащения различными компонентами, содержащими БАВ.

Развитие молочной промышленности основано на создании инновационных технологий с применением нетрадиционных ингредиентов, позволяющих существенно изменять структуру полуфабрикатов и готовых продуктов, улучшить их органолептические показатели, повысить пищевую ценность. Для обогащения состава продуктов полифункциональными комплексами особое внимание ученых уделяется научным исследованиям и разработке способов переработки растительного сырья с повышенным содержанием биологически активных веществ. Аналитическими исследованиями доказано, что перспективу использования для создания нового ассортимента молочных продуктов представляет Зизифус Настоящий.

В Крымском федеральном университете имени В.И. Вернадского ведутся исследования по изучению состава и технологических свойств зизифуса (*Ziziphus jujuba* Mill) в качестве сырья для расширения ассортимента молочных десертных продуктов. Крымский полуостров является ареалом возделывания для данного растения, где оно успешно культивируется с 1930-ых годов.

По питательности плоды зизифуса приближаются к финикам. Также они обладают мощными антиоксидантными свойствами за счет содержания

витаминов А, группы В, С, Е и флавоноидов, защищающих клетки от действия оксидативного стресса, потенцированного свободными радикалами, что, в свою очередь, обеспечивает высокую степень кардио- и гепатопротекции. Помимо этого, зизифус обладает повышенным содержанием пектиновых веществ, которые обладают пребиотической активностью и широко используются в качестве стабилизаторов для пищевой продукции [8].

Опираясь на вышеизложенное, можно сделать вывод, что зизифус окажет положительное влияние на функциональные и физико-химические характеристики молочных десертных продуктов. Следовательно, имеет смысл рекомендовать плоды зизифуса для дальнейшего изучения и промышленной переработки в качестве перспективного сырья для создания новых десертов на молочной основе.

### Литература

1. Патент № 2510995 Российская Федерация, МПК А 23 С23 /00 Способ получения молочно-растительного десерта на основе экстракта стевии/ Трухачев Владимир Иванович, Сычева Ольга Владимировна, Стародубцева Галина Петровна, Веселова Марина Владимировна, Путрина Анна Евгеньевна; заявитель и патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет». – опубл. 10.04.2014.
2. Патент №2541683 Российская Федерация, МПК А 23 L1 /06 Фруктово-овощной молочный жележный десерт / Огнева Ольга Александровна, Донченко Людмила Владимировна, Кожухова Марина Александровна; заявитель и патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». – опубл. 20.02.2015.
3. Патент №2694629 Российская Федерация, МПК А 23 С23 /00 Способ производства плодового десерта / Артюхова Светлана Ивановна, Козлова Оксана Васильевна, Просеков Александр Юрьевич; заявитель и патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». – опубл. 01.10.2018.
4. Патент №2696544 Российская Федерация, МПК А 23 С23 /00 Композиция для производства молочного десерта / Коновалов Сергей Александрович, Гаврилова Наталья Борисовна; заявитель и патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – опубл. 02.08.2019
5. Патент № 2458517 Российская Федерация, МПК А 23 С23 /00 Композиция для производства молочного десерта/ Коновалов Сергей Александрович, Гаврилова Наталья Борисовна, Веревкина Наталья Олеговна; заявитель и патентообладатель – Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный аграрный университет». – опубл. 20.08.2012.
6. Патент №2658765 Российская Федерация, МПК А 23 L9 /10 Десерт молочный / Барашкина Елена Владимировна, Костенко Марьяна Игоревна, Агафонова Елена Васильевна ; заявитель и патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет». – опубл. 22.06.2018.
7. Бучахчян, Ж.В. Разработка технологии функциональных неферментированных молочных десертов с хитозаном и альгинатом натрия / Ж. В. Бучахчян // дис. ... кандидата технических наук : 05.18.04 / -Кавказ. фед. ун-т. Ставрополь, 2013. – 158 с.

8. Пономаренко, Л. В. Биологические особенности и пищевая ценность унаби на Кубани / Л. В. Пономаренко, М. П. Коваленко. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 15 (95). – С. 243-247.

## **ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПРОЦЕССОВ МЕТАБОЛИЗМА У РАЗНЫХ ВОЗРАСТНО-ПОЛОВЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА БЕЛГОРОДА**

*Корнеев А.А., Хорольская Е.Н., Погребняк Т.А.*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, Белгород, 935883@bsu.edu.ru

Актуальной проблемой современности, которая требует комплексного подхода к оценке её структурно-функциональной организации и проведения комплексного исследования, направленного на анализ и оценку особенностей интенсивности и реализации процессов метаболизма у лиц разных возрастно-половых групп населения. Последовательность реакций и процессов метаболизма генетически запрограммирована и регулируемых процессов метаболизма, как совокупности реакций обмен веществ и энергии, с одной стороны, а, как совокупность процессов обмена веществ и энергией между организмом и средой его обитания, а, с другой стороны – это результат многоуровневых процессов преобразования в клетках живых организмов обмена веществ и энергии. В этих процессах задействованы Для практического решения этой проблемы необходима разработка комплексного подхода к организации и проведению направленного исследования в возрастно-половом аспекте особенностей адаптации у представителей разных возрастно-половых групп населения человека к конкретным условиям обитания или к действию дозированных физических нагрузок.

Оценки по параметрам физиологического состояния организма и анализа интенсивности его процессов обмена веществ и энергии с учетом сдвигов динамики биохимического состава и его свойств в организме у разных групп населения в физиологических условиях и под влиянием дозированных нагрузок на протяжении определенного периода времени является востребованной, так как анализ полученных параметры динамики нутритивного статуса организма отражают его возрастно-половые особенности и сдвиги метаболического статуса организма под влиянием дозированных нагрузок, оценочные критерии которой характеризуют его способность адаптироваться к определенным условиям и факторам среды, к характеру дозированных нагрузок.

С учетом выше отмеченного, значимость имеют параметры антропометрии и биоимпедансометрии, которые нацелены на биохимический анализ биохимического состава тела, то есть исследования нутритивного статуса организма человека в течение определенного периода времени с последующей оценкой полученных результатов в возрастно-половом аспекте.

Применение в процессе исследования стандартной четырехэлектродной схемы измерения импеданса – электрического сопротивления организма, позволяет оценить ряд диагностических показателей, которые объективно отражают особенности минерального состава тела человека – содержания в нем кальция и минеральных веществ; позволяют проанализировать показатели мышечной массы (в кг); метаболического, то есть биологического возраста; процент содержания в организме висцерального – внутреннего жира в % от общего содержания жира в организме. Данный метод позволяет оценить физический тип организма по динамике таких параметров тела, как его масса, общий жир организма и его водный баланс, содержание минеральных компонентов и, прежде всего, кальция; выраженность в организме мышечной массы; физического типа организма; параметров интенсивности его основного обмена и соответственно его биологического или метаболического возраста; представленность в организме висцерального жира.

Используемая в работе данной методика позволяет направленно устанавливать особенности негативных сдвигов процессов метаболизма в организме, которые сопряжены с ведением малоподвижного образа жизни и ведением нездорового образа жизни (различных форм наркомании, курения, алкоголизма, гиподинамии), с несбалансированным и некачественным питанием, которое однозначно влечет за собой значительные социально-экономические потери в обществе. Однако, учитывая, что факторы риска в отличие от генетических относятся к модифицируемым, то осознание этого позволяет целенаправленно применять на практике скорректированное наряду с профилактическим и лечебное питание.

Соответственно применение на практике современного метода биоимпедансного анализа состава тела наряду с одновременным анализом антропометрических данных организма человека, находящегося на любом этапе онтогенеза, позволяет объективно оценить его текущий метаболический статус и обозначить его резервные возможности.

Организация и проведение в современном обществе профилактики предупреждения распространенности среди населения разных возрастно-половых групп избыточной массы тела, ожирения или истощения, иных форм нарушений нутритивного статуса и рисков заболеваемости методик актуализирует применение биоимпедансного обследования и оценки половозрастной изменчивости признаков обследуемых лиц по стандартной методике с применением расчёта центильных таблиц, применяемой ВОЗ, уже сегодня является широко востребованным, так как количественная оценка содержания жировой, безжировой, скелетно-мышечной массы и фазового угла импеданса представляет интерес не только в решении проблем в профилактической медицине, но при определении уровня тренированности и предстартовой готовности спортсменов, сотрудников силовых структур, решения проблем не только диетического, но и лечебного питания, при определенных социально значимых заболеваниях.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ВИДЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

*Корниенко С.П.<sup>1</sup>, Коротких И.Ю.<sup>2</sup>*

1 – Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Белгородский индустриальный колледж», Россия, Белгород, swetlana\_semenyuk@mail.ru

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

Применение нетрадиционных видов сырья является перспективным направлением в разработке продуктов питания. Для повышения биологической и пищевой ценности предлагается вводить в рецептуру мучных кондитерских изделий в качестве добавки льняную муку.

Льняная мука содержит в 3,3 раза больше белков, в 7,7 раз больше жиров и в 7,8 раз меньше углеводов. Сравнение энергетической ценности муки пшеничной (334 ккал на 100 г) и муки льняной (270 ккал на 100 г) показывает, что энергетическая ценность льняной муки в 1,24 раза меньше по сравнению с мукой пшеничной [1].

Наличие большого числа пищевых волокон, содержание полиненасыщенных жирных кислот и минеральных веществ способствует оптимальным условиям роста и развития организма человека. За счет высокой пищевой ценности, льняная мука может использоваться в качестве дополнительного сырьевого компонента при производстве мучных кондитерских изделий [2].

Кондитерские изделия из песочного теста являются одними из самых распространенных видов изделий, потребляемых населением.

При введении в рецептуру песочного печенья льняной муки во внимание принимались свойства льняной муки за счет замены пшеничной муки. На первом этапе проведения исследований было разработано три проекта рецептов, отличавшихся содержанием льняной муки (15%, 20%, 30%).

После приготовления песочного печенья, изготовленного по традиционной рецептуре и с добавлением льняной муки, была произведена органолептическая оценка изделий. В результате проведения органолептической оценки, ярко выраженные изменения происходят по таким показателям, как вкус, запах, цвет и консистенция. Более выраженные изменения в песочном печенье с добавлением льняной муки в количестве 30 % от общей массы пшеничной муки.

На втором этапе проведения исследования были использованы методы определения массовой доли влаги, определения намокаемости, щелочности и реологических характеристик печенья.

В результате определения массовой доли влаги было выявлено, что увеличение количества льняной муки в рецептуре песочного печенья

способствует увеличению его влажности. Максимальная влажность (5,3 %, что на 89,3 % выше, чем у контрольного образца) наблюдается у образца с добавлением 30 % льняной муки от общего количества пшеничной муки. Это связано с тем, что льняная мука содержит почти в 8 раз больше пищевых волокон, которые в процессе тестообразования и дальнейшего выпекания способствуют удержанию влаги.

При определении намокаемости было выявлено, что с увеличением влажности исследуемых образцов степень их намокаемости снижается. Таким образом, наименьшей способностью к намокаемости обладает песочное печенье с добавлением льняной муки в количестве 30 % от общей массы пшеничной муки (на 28 % ниже контрольного образца). Это можно объяснить отсутствием в льняной муке клейковинообразующих белков, характеризующихся высокой влагоудерживающей способностью, а также большей исходной влажностью данного образца печенья.

В результате определения щелочности в исследуемых образцах было установлено, что с увеличением доли льняной муки в составе песочного печенья щелочность уменьшается: с 7,6 град. (контроль) до 3,0 град (образец с добавлением 30 % льняной муки). добавление льняной муки способствует увеличению в песочном тесте количества органических кислот, которые участвуют в нейтрализации щелочных разрыхлителей, тем самым снижая такой показатель как щелочность.

В результате метода определения реологических характеристик можно сделать вывод, что наименьшее время, затраченное на разрушение образцов песочного печенья, характерно для образца с содержанием 30 % льняной муки. Это свидетельствует о том, что данный образец является самым хрупким. Это следует отнести к достоинствам данного образца печенья.

Таким образом, после проведенного анализа органолептических и физико-химических показателей, можно сделать вывод, что лучшим по всем показателям является песочное печенье с добавлением льняной муки в количестве 30 % от общего количества пшеничной муки. Использование нетрадиционного сырья в виде льняной муки улучшает органолептические и физико-химические показатели готового изделия, позволяет повысить пищевую и биологическую ценность изделий.

#### **Литература**

1. Воронова Н.С., Береди́на Л.С. // Молодой ученый. 2015. № 14(94). С. 144-147.
2. Лаврова Л.Ю., Борцова Е.Л. Теоретико-практические основы здорового питания : учебное пособие. Москва : Библио-Глобус. 2018. 202 с.

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ, РАЗВОДИМЫХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Ларин О.В.<sup>1</sup>, Алифанов С.В.<sup>2</sup>, Жилыкова Е.Т.<sup>4</sup>, Девальд Е.Н.<sup>3</sup>, Зуев Н.П.<sup>2</sup>*

1 – Департамент аграрной политики Воронежской области, г. Воронеж, Россия

2 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия, zuev\_1960\_nikolai@mail.ru

3 – ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина», г. Белгород, Россия

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

Для того, чтобы животноводство было рентабельным и развивалось более интенсивно, специалистам следует совершенствовать качество разводимых животных, повышать их продуктивность и скороспелость, а также устойчивость к заболеваниям. Необходимо воспроизводить животных, которые смогли бы эффективно трансформировать корма в продукцию и отличаться достойными племенными качествами [1].

Основой для селекции скота той или иной породы служат данные бонитировки, полученные селекционерами хозяйств или государственной племенной службы при оценке продуктивных и племенных качеств каждого отдельно взятого животного в стаде. Данное мероприятие (бонитировка) проводится как правило ежегодно и по ее результатам определяется дальнейшее использование животных. В целях зоотехнической оценки животных и определения их назначения в Воронежской области в 2019-2021 годах проведена бонитировка крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в 38 хозяйствах.

По итогам 2021 года в области пробонитировано всего – 122,3 тыс. голов, в том числе 78,5 тыс. коров, или 77,7 % от общего количества коров, разводимых в хозяйствах.

Основными разводимыми породами крупного рогатого скота в области являются: красно-пестрая с внутривидовым «Воронежским» типом и голштинская порода черно-пестрой масти. Удельный вес пород отечественной селекции (симментальской, красно-пестрой) ежегодно уменьшается, и в 2021 году составляет всего лишь 4,7 % по симментальской и 21,4 % по красно-пестрой породе от наличия поголовья, что ниже показателей 2019 года на 0,5% по симментальской породе и на 8,7% по красно-пестрой породе. Одной из причин проявления данных показателей является переориентация хозяйств на разведение молочных пород интенсивного типа. Подтверждением этого является увеличение поголовья животных голштинской породы черно-пестрой масти, которое в области составляет в 2021 году – 56,1 % и в том числе 59,2 % коров. Эти показатели выше на 9,8 % и 7,8 % по сравнению с 2019 годом. Подобная картина наблюдается и с поголовьем джерсейской породы. Общее поголовье скота джерсейской породы в 2021 году увеличилось на 2,5 %, а поголовье коров на 0,9 % по сравнению с 2019 годом. За последние годы в хозяйства области завезено 464 тыс. голов нетелей голштинской породы черно-пестрой масти европейской и американской селекции. По породному составу все поголовье разводимых пород является чистопородным.

К высоким бонитировочным классам элита-рекорд и элита отнесено 99,2 % животных, к первому классу – 0,8 %, в том числе коров – 98,7 %, первого класса – 1,3 %.

Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации в среднем по области за 2021 год увеличилась на 721 кг, массовая доля жира снизилась на 0,04 %, массовая доля белка увеличилась на 0,11 % и составила 3,45 %, живая масса коров увеличилась на 8 кг по сравнению с показателями 2019 года.

Анализ данных показывает, что по сравнению с 2019 годом в 2021 году возрос удой у коров практически всех пород. Так, по красно-пестрой породе удой увеличился на 569 кг (8,3 %); по симментальской – на 25 кг (0,3 %); по черно-пестрой породе – на 88 кг (1,16 %); по монбельярдской – на 424 кг (5,2%); по джерсейской – на 220 кг (3,7 %); по бурой швицкой породе – на 325 кг (4,2 %), а по голштинской черно-пестрой породе – на 693 кг (7,3%). По итогам 2019-2021 гг. по удою лидирует голштинская черно-пестрая порода, на втором месте – монбельярдская, на третьем – бурая швицкая порода.

В 2021 году по массовой доле жира лидером среди пород остается джерсейская порода (5,81 %), на втором месте – монбельярдская бурая швицкая (3,97 %) и на третьем месте бурая швицкая – (3,96 %). По остальным породам произошло снижение процента жира: по черно-пестрой – на 0,48 %, по голштинской черно-пестрой породе – на 0,1 %, по бурой швицкой – на 0,18 %. Уменьшение жирномолочности данных пород связано, скорее всего, с увеличением удоя, так как известно, что корреляционная связь между удоем и жиром чаще всего – отрицательная.

По массовой доле белка самые высокие показатели у коров джерсейской породы и в 2019, и в 2020-2021 гг., самые низкие – у коров черно-пестрой породы. По сравнению с 2019 годом процент белка увеличился в молоке коров красно-пестрой породы – на 0,1 %; симментальской – на 0,14%; черно-пестрой – 0,02%; голштинской черно-пестрой – на 0,1 %.

Анализируя живую массу коров по итогам 2021 года, можно сделать вывод, что самыми крупными являются коровы монбельярдской породы (710 кг), самыми мелкими – коровы джерсейской породы (477 кг). Вес остальных коров колеблется в пределах от 539 кг до 631 кг. По сравнению с 2019 годом живая масса увеличилась у животных большинства пород, кроме джерсейской и бурой швицкой. Практически такая же тенденция наблюдалась и по удою. То есть подтверждается положительная, как правило, корреляционная связь между удоем и живой массой. Так, увеличение живой массы у коров красно-пестрой породы составило 8 кг (1,4 %); симментальской – 23 кг (3,8 %); черно-пестрой – 25 кг (4,5 %); голштинской – 13 кг (2,3%); монбельярдской – 6 кг (0,9 %); джерсейской – (- 6 кг), (- 1,2 %); бурой швицкой – (- 8 кг), (1,5 %).

Таким образом, сравнительный анализ разводимых пород в Воронежской области по показателям молочной продуктивности за 2019-2021 годы показал, что лидирующее место по удою занимает голштинская порода, по массовой доле жира – джерсейская порода, самой крупной по живой массе является монбельярдская порода. Таким образом, разнообразие пород обеспечивает высокую продуктивность разных показателей.

#### Литература

1. Зуев Н.П., Семенов С.Н., Бреславец П.И., Слободяник В.И., Аристов А.В., Безбородов Н.В., Лопанов А.Н., Зуев С.Н., Степанов В.А., Зуева Е.Н., Шахов С.В., Скогорева А.М.,

Бреславец В.М., Шумский В.А., Фурманов И.Л. // Физиолого-биохимическое обоснование фармакологических способов повышения биологических и технологических свойств молока. Белгород. 2020. Т. 1. 476 с.

## **ВЛИЯНИЕ ПОРОДЫ НА КАЧЕСТВА МОЛОКА И ТВОРОГА**

*Ларин О.В.<sup>1</sup>, Алифанов С.В.<sup>2</sup>, Мячикова Н.И.<sup>3</sup>, Девальд Е.Н.<sup>4</sup>, Зуев Н.П.<sup>2</sup>*

1 – Департамент аграрной политики Воронежской области, г. Воронеж, Россия

2 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия, zuev\_1960\_nikolai@mail.ru

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

4 – ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина», г. Белгород, Россия

Для проведения научно-хозяйственного опыта методом групп аналогов были сформированы две группы коров. В опытную группу были отобраны коровы-первотелки монбельярдской породы, а в контрольную группу – симментальской породы местной селекции. Молочную продуктивность коров контролировали по результатам контрольных доек. Установлено, что наивысший удой за лактацию отмечается у животных опытной группы – 5058 кг молока, что на 8,6 % больше, чем у животных контрольной группы. При этом содержание жира и белка в молоке также выше у животных опытной группы по сравнению с контрольной на 0,23 % и 0,11 %, соответственно.

Исследования позволили установить, что термоустойчивость молока в опытной группе относится к 1 группе, то есть молоко обладает хорошей способностью при высоких температурах сохранять первоначальные свойства. Сычужная свертываемость молока обеих групп относится ко II типу. У животных опытной группы сычужная свертываемость составила 25 минут, что на 7,4 % быстрее, чем у животных контрольной группы. Этот процесс очень важен при изготовлении сыров. Размер и количество жировых шариков в молоке определяет такой важный показатель, как степень использования жира. Установлено, что размер жировых шариков в молоке коров опытной группы выше (на 16,5 %), чем у контрольной. При этом количественное сравнение этого показателя молока, полученного от опытной группы, оказалось на 4,1 % больше, чем число жировых шариков в молоке местного поголовья (4,18 – в опыте, против 4,01 – в контроле).

В целом сравнение по группам показало, что молоко монбельярдских коров более технологически ценное, чем молоко коров симментальской породы. Качество молочных продуктов зависит не только от качества и технологических свойств молока, но и от породы, т.к. свойства молока обусловлены генетически. В связи с этим, различные породы продуцируют молоко, из которого получают различные по качеству молочные продукты.

Наряду с оценкой технологических характеристик молока-сырья, была также предусмотрена экспериментальная выработка сливок.

Установлено, что в опытной группе в весовом выражении получено на 26,9 % сливок больше, чем в контрольной группе (930 против 680 г). При этом

выход сливок также был выше в группе импортного скота – на 1,39 %. Содержание жира в сливках было примерно одинаковым, но всё же в контрольной группе он был на 1 % выше, чем в опытной. Следует отметить, что кислотность сливок была одинаковой в обеих группах, и эти показатели характеризуют сливки как свежие и хорошего качества. При определении алкогольной пробы было выявлено, что сливки, выработанные из молока коров опытной группы, относятся ко второй группе термоустойчивости, а это значит, что сливки опытной группы более пригодны для высокотемпературных технологических операций, проводимых при переработке молока в молочные продукты. Таким образом, полученные данные наглядно показывают превосходство технологической ценности молока, полученного в опытной группе.

После получения сливок были изучены показатели обезжиренного молока (обрата). Установлено, что массовая доля жира в обрате у опытной группы оказалась несколько ниже (на 0,02 %) по сравнению с контрольной группой.

Следует, однако, отметить, что при сравнении групп животных по массовой доле белка монбельярдские коровы превосходили отечественных симментальских коров на 0,11 %. Необходимо также отметить, что от количества массовой доли белка в обрате, и в том числе казеина, зависит качество сгустка, идущего на производство творога. Из выше сказанного следует, что обезжиренное молоко коров монбельярдской породы по своему составу лучше соответствует требованиям для производства творога, чем обрат от коров симментальской породы отечественной селекции.

Плотность обрата, оказалась примерно одинаковой в обеих группах, и следует отметить, что эти вышеперечисленные показатели соответствуют ГОСТ 31658-2012 «Молоко обезжиренное – сырьё».

За счёт того, что в опытной группе было получено больше сливок, чем в контрольной группе, соответственно и выход обрата в опытной группе оказался ниже, чем в контрольной. В обрате опытной группы содержание фосфора оказалось, несколько больше, чем в контрольной группе, а по содержанию кальция, наоборот, в контрольной группе этот показатель немного превышает показатель опытной группы.

Дополнительно, была проведена работа, включающая в себя производство опытной партии творога из имеющегося сырья. В полученное обезжиренное молоко, вносили сухую заквасочную культуру LACTINA вид: LAT SW. Скваживание продолжалось до образования устойчивого сгустка, который подвергали самопрессованию при температуре 16 °С.

Полученные результаты указывают на то, что в опытной группе выход творога оказался на 2,55 % выше, чем в контрольной, при том, что, естественно, количество сыворотки, получившейся после производства творога, оказалось больше в контроле (на 2,55 %).

В контрольной группе кислотность готового продукта оказалась высокой не только в сравнении с опытной (239 °Т и 221 °Т соответственно), но и достигла критического значения для доброкачественного продукта, что

впоследствии может сказаться на продолжительности его хранения и потребительских свойствах.

Оценивая показатели творожной сыворотки, следует отметить, что значение её кислотности в опытной группе было на 7,1 °Т ниже, чем в опытной группе.

С точки зрения количества полученной продукции (творога), можно отметить, что молоко, полученное от коров монбельярдской породы, превосходит по своим технологическим свойствам и физико-химическому составу молоко, полученное от коров симментальской породы отечественной селекции [1].

### **Литература**

1. Зуев Н.П., Семенов С.Н., Бреславец П.И., Слободяник В.И., Аристов А.В., Безбородов Н.В., Лопанов А.Н., Зуев С.Н., Степанов В.А., Зуева Е.Н., Шахов С.В., Скогорева А.М., Бреславец В.М., Шумский В.А., Фурманов И.Л. // Физиолого-биохимическое обоснование фармакологических способов повышения биологических и технологических свойств молока. Белгород. 2020. Т. 1. 476 с.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОВ РАЗНЫХ ПОРОД ПО ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОКА В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Ларин О.В.<sup>1</sup>, Алифанов С.В.<sup>2</sup>, Мячикова Н.И.<sup>3</sup>, Девальд Е.Н.<sup>4</sup>, Зуев Н.П.<sup>2</sup>*

1 – Департамент аграрной политики Воронежской области, г. Воронеж, Россия

2 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия, zuev\_1960\_nikolai@mail.ru

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

4 – ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина», г. Белгород, Россия

Дальнейшее развитие молочного скотоводства и повышение продуктивности коров во многом зависит от интенсификации кормопроизводства, организации правильного ухода и содержания скота и конечно же от правильного ведения племенной работы для совершенствования породных и продуктивных качеств животных [1].

Основными разводимыми породами крупного рогатого скота в Воронежской области являются: красно-пестрая с внутривидовым «Воронежским» типом, голштинская черно-пестрой масти и джерсейская. Животные остальных трех пород (черно-пестрая, симментальская и монбельярдская) имеют незначительное поголовье в хозяйствах области. По итогам 2021 года по количеству голов, как среди первотелок, так и среди половозрелых коров на первом месте находится голштинская черно-пестрая порода. Она же лидировала и в 2019 году, и в 2020 году по этим показателям. По сравнению с 2019 годом количество первотелок голштинской породы сократилось на 4059 голов, количество взрослых коров наоборот увеличилось на

6408 голов. На втором месте по численности поголовья расположилась красно-пестрая порода. В 2021 году по сравнению с 2019 годом количество первотелок этой породы сократилось на 450 голов, количество коров III лактации возросло на 145 голов. На третьем месте – джерсейская порода. Поголовье первотелок джерсейской породы значительно увеличилось в 2020 году по сравнению с 2019 годом – на 1686 голов, а количество полновозрастных коров также увеличилось на 78 голов. В 2021 году поголовье животных джерсейской породы первого отела также увеличилось на 109 голов, а количество коров третьего отела незначительно сократилось – на 52 головы.

По удою и первотелок и взрослых животных в 2021 году лидирует голштинская порода (8863 кг и 11173 кг, соответственно), на втором месте – монбельярды (7711 кг и 9076 кг, соответственно). Третье место занимает симментальская порода: у первотелок удои составил 7256 кг, у полновозрастных коров 8164 кг. Самые низкие показатели по удою оказались у коров джерсейской породы: с удоем первотелок 5756 кг и коров III лактации – 6396 кг.

По массовой доле жира за 2021 год первое место занимает джерсейская порода: 5,82 % у первотелок и 5,76 % у коров III лактации. Второе место – у коров монбельярдской породы (3,96 % и 4,00 % соответственно), на третьем месте коровы черно-пестрой породы: первотелки имеют массовую долю жира 3,89 %, взрослые коровы – 3,8 %. Самые низкие показатели у коров голштинской породы: первотелки – 3,8 % и у коров III лактации – 3,75 %. Таким образом, четко прослеживается отрицательная корреляционная связь между удоем и жирномолочностью на примере коров голштинской породы, которые лидируют по удою и занимают последние места по массовой доле жира и на примере коров джерсейской породы, у которых, наоборот, первое место по жиру и последние места по удою.

По массовой доле белка лидирующее положение в 2021 году занимают животные джерсейской породы (3,94 % у первотелок и 4,13% у взрослых коров). На втором месте монбельярдская порода (3,48% и 3,51%). На третьем месте голштинская порода (3,46 % у первотелок и у коров III лактации – 3,44 %). И на последнем месте по белковомолочности – черно-пестрая порода (3,06 % у первотелок и 3,15% у взрослых животных).

Таким образом, сравнительный анализ коров разных пород по молочной продуктивности за последние годы в племенных хозяйствах Воронежской области показал следующее: по удою лидирующее место занимает голштинская черно-пестрая порода, поэтому с каждым годом поголовье этой породы увеличивается, а по жирномолочности и белковомолочности – джерсейская порода крупного рогатого скота.

#### Литература

1. Зуев Н.П., Семенов С.Н., Бреславец П.И., Слободяник В.И., Аристов А.В., Безбородов Н.В., Лопанов А.Н., Зуев С.Н., Степанов В.А., Зуева Е.Н., Шахов С.В., Скогорева А.М., Бреславец В.М., Шумский В.А., Фурманов И.Л. // Физиолого-биохимическое обоснование фармакологических способов повышения биологических и технологических свойств молока. Белгород. 2020. Т. 1. 476 с.

## ПОЛУЧЕНИЕ ОСНОВЫ ЗЕРНОВОГО НАПИТКА ИЗ НУТОВОЙ МУКИ

*Лебединская Д.С., Алексеенко Е.В.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет пищевых производств, Россия, Москва, lebedinskaiads@mail.ru

Производство растительного молока или «немолока», являющегося альтернативой традиционного коровьего молока, набирает свою популярность как за рубежом, так и в России. Одной из главных причин спроса на данный растительный напиток является отсутствие в его составе лактозы – молочного сахара, что делает этот продукт пригодным для употребления людям с лактозной непереносимостью [1].

На данный момент в магазинах можно приобрести такие виды растительного молока, как соевое, миндальное, кокосовое, овсяное, рисовое. Однако стоит отметить, что перспективным высокобелковым сырьем для производства растительного молока могут являться зернобобовые культуры, среди которых особое внимание стоит обратить на нут. Белки нута сбалансированы по аминокислотному составу и близки к белку животного происхождения, что обуславливает их высокую биологическую ценность – 70% [2].

Для получения основы напитка использовали цельнозерновую нуттовую муку (СТО: 21318887-001-2013).

В составе нуттовой муки преобладающими являются крахмальная и белковая фракции [3].

При получении основы напитка проводили ферментативный гидролиз крахмала до простых углеводов, обуславливающих приятный сладковатый вкус, а также для предотвращения желирования смеси в процессе термической обработки [4].

В работе использовали ферментные препараты:  $\alpha$ -амилаза бактериального происхождения BAN 480 LS и глюкоамилаза Amylase AG 300 L как индивидуально, так и в составе мультэнзимной композиции. Проведены исследования по выбору рациональных концентраций суспензии нуттовой муки, дозировок ферментных препаратов и длительности гидролиза, обеспечивающих максимальное накопление редуцирующих сахаров. Установлено, что ферментативная обработка суспензии нуттовой муки (15%) в течение 2-х часов способствует накоплению редуцирующих сахаров в количестве 5,5%.

По окончании осахаривания проводили инактивацию ферментов при температуре 100 °С в течение 3-5 минут, после чего гидролизат охлаждали и центрифугировали. После центрифугирования и отстаивания основу декантировали. Остающийся после центрифугирования осадок содержит значительные количества белка и пищевых волокон и поэтому может быть рекомендован к использованию в качестве обогатительного ингредиента при получении пищевых продуктов.

Полученная основа для зернового напитка обладала органолептическими показателями, представленными в таблице 1. Результаты анализа химического состава, а также калорийность основы для зернового напитка приведены в таблице 2.

**Таблица 1. Органолептические показатели основы для зернового напитка**

Наименование показателя	Описание
Вкус	Ореховый, сладкий
Запах	Гороховый, травянистый
Цвет	Желтоватый
Консистенция	Жидкая однородная

**Таблица 2. Химический состав и калорийность основы для зернового напитка из нутовой муки на 100 мл продукта**

Наименование показателя	Значение
Белки, %	3,9
Жиры, %	0,3
Углеводы, %	5,5
Сухие вещества, %	10,6
Калорийность, Ккал	40,3

Сенсорный и вкусо- ароматический профиль зернового напитка будет формироваться за счет применения технологических пищевых добавок, в частности стабилизаторов-загустителей, и ароматизаторов, позволяющих создать новую линейку вкусов и ароматов.

#### Литература

1. Чуракова А.С. Растительное молоко как современная альтернатива животному молоку: изучение рынка, преимущества для потребителя, технология производства // Конкурентоспособность территорий. 2021. С. 113-115.
2. Антипова Л.В., Анিকেева Н.В. Исследование фракционного состава белков нута в аспекте получения белкового изолята //Фундаментальные исследования. 2006. № 5. С. 13-14.
3. Корнева О.А., Баклагова С.С., Лысенко О.С. Обоснование использования нутовой муки в технологии безглютеновых продуктов // "Электронный сетевой политематический журнал" Научные труды КубГТУ". 2016. № 14. С. 833-841.
4. Егорова Е.Ю. "Немолочное молоко": обзор сырья и технологий // Ползуновский вестник. 2018. № 3. С. 25-34.

### **РАЗРАБОТКА КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО, ОБОГАЩЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ**

*Литовкина Д.А., Зенцова М.М., Каледина М.В.*

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ им В.Я. Горина, Россия, п. Майский  
litovkina\_da@bsaa.edu.ru

Кисломолочное мороженое – эффективный продукт нового поколения для потребителей, которые заботятся о своем здоровье. В Российской Федерации практически отсутствует производство продукции данной

направленности [1]. Многообещающим направлением считается использование растительного сырья при производстве современных молочных продуктов, поскольку растения источники биологически активных веществ (витаминов, макро- и микроэлементов, антиоксидантов) [2,3].

Целью работы была разработка рецептуры и технологии кисломолочного мороженого, обогащенного сухими экстрактами. Основной задачей было изучить влияние сухих экстрактов ягод на качественные показатели мороженого.

Оценка качества и функционально-технологических свойств экстрактов шиповника, смородины и вишни показала, что все экстракты имеют низкое значение рН, высокое содержание аскорбиновой кислоты, но ограничено растворимы.

Изучено влияние сухих экстрактов на процесс сквашивания кисломолочной основы для пробиотического мороженого. В нормализованное молоко вносили 1, 2, 3% сухого экстракта и закваску для биойогурта (*Str. thermophilus*, *Lb. Vulgaricus*, *B.bifidum*). Как показали результаты исследования, экстракты в действительности положительно влияют на процесс сквашивания, вероятнее всего из-за биологически активных веществ самих экстрактов, которые несомненно оказывают положительное воздействие на развитие и рост кисломолочных микроорганизмов.

Отмечено, что с увеличением содержания доли экстракта в кисломолочной основе улучшаются ее структурно-механические характеристики: повышается показатель вязкости и влагоудерживающие свойства сгустка, соответственно возрастает содержание витамина С.

Таким образом, согласно проведенным исследованиям, наиболее подходящим по функционально-технологическим и органолептическим показателям был образец с экстрактом шиповника в количестве 3%. Экстракт лучше растворялся в молоке, катализировал процесс сквашивания, улучшал реологические показатели кисломолочной основы, имел приятные органолептические показатели и наибольшее содержание витамина С.

На основании результатов исследований разработана рецептура и технология производства кисломолочного мороженого, которая включала 50% кисломолочной основы с экстрактом шиповника, молоко сгущенное цельное с сахаром, сахар-песок, воду и стабилизатор.

Мороженое вырабатывали по традиционной технологии. В качестве контроля использовали мороженое, в рецептуру которого входила кисломолочная основа без добавления экстракта. Физико-химические показатели продукта представлены в таблице 1.

Исходя из проведенной органолептической оценки полученного продукта было обнаружено, что образец с экстрактом шиповника совершенствует вкусовые качества мороженого, придает приятный запах и хорошую консистенцию. Готовый продукт обладает лучшей взбитостью, по сравнению с контрольным образцом. По всей видимости, данный факт связан с увеличением содержания сухих веществ и вязкости кисломолочной основы с экстрактом растительного происхождения.

**Таблица 1. Физико-химические показатели  
обогащенного пробиотического мороженого**

Наименование показателя	Значение
Массовая доля жира, %	4,1
Кислотность, °Т	65
Массовая доля сахарозы, %	17
Массовая доля сухих веществ, %	30,8
СОМО, %	8,9
Содержание витамина С, мг%	15,25

Таким образом, разработанная рецептура мороженого, включающая пробиотическую кисломолочную основу, позволяет уменьшить количество добавляемого сахара, увеличить концентрацию витамина С до 15,25 мг%, что составляет 25% от потребности одного человека в сутки, а также сделать более разнообразным ассортимент и вкусовой ряд полученных продуктов питания функционального назначения.

#### Литература

1. Ганина В.И. К вопросу о функциональных продуктах питания / В.И. Ганина // Молочная промышленность. 2018. №5. С.44-46.
2. Коростелёва М.М. Принципы обогащения пищевых продуктов функциональными ингредиентами / М.М. Коростелёва, Е.Ю. Агаркова // Молочная промышленность. 2020. №11. С.6-8.
3. Голубева Л.В. Изучение функционально- технологических свойств растительных экстрактов для производства мороженого/Голубева Л.В., Пожидаева Е.А., Свистула А.В., Дарьин А.О.//Экономика. Инновации. Управление качеством. 2016. № 3 (16). С. 33а-34.

### **АНАЛИЗ РЫНКА РАСТИТЕЛЬНЫХ АНАЛОГОВ МЯСНОЙ КОТЛЕТЫ**

*Локтионова Т.С.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский Государственный Университет Пищевых Производств», Россия, Москва, [organikamgupp@mail.ru](mailto:organikamgupp@mail.ru).

Повышающаяся потребность в ежедневном потреблении белка и уменьшения жира в рационе дало место появиться на рынке таким продуктам как растительные аналоги мяса. Альтернативы мясной продукции подражают ей в текстуре, вкусе, аромате, внешнему виду [1].

Белковые компоненты, имитирующие мясную текстуру, становятся в последние годы все более популярными, как в качестве добавки в мясные изделия, с целью снижения стоимости, так и как качество самостоятельного отдельного вида продукции называемое растительным мясом.

Многие потребители, причем не только вегетарианцы, все чаще пробуют растительные альтернативы мясных продуктов по разным причинам – от религиозных до заботы о своем здоровье, экологии.

По данным маркетинговое исследования наиболее предпочитаемыми полуфабрикатами являются «котлеты» – их выбрали 48,2 % опрошенных [2].

Соевые бобы и другие белковые растительные материалы содержат небольшое количество ферментов, например уреазы и липоксидазы, и ингибиторов, таких как гемагглютин и антитрипсины. Все они инактивируются влажным теплом, используемым на стадиях обработки сырья [3].

Растительный белок и воду помещают в специальную машину – экструдер. Механическое давление и высокая температура позволяет получить уникальное сырье, которое полностью имитирует мясные волокна.

Несмотря на такую высокую температуру, учитывая быстрое прохождение через аппарат, сложившиеся условия допустимо считать мягкими, и можно констатировать, что благодаря им предупреждается развитие коричневого цвета и достигается удаление бобовых привкусов в продукте, позволяя продукту по внешнему виду приближаться к натуральному мясу [4].

Продукты, содержащие высококачественные белки (текстурированный растительный белок, концентрат, изолят) и обладающие высокими питательными свойствами, очень выгодны для потребителя с экономической точки зрения [5].

В условиях, когда падает покупательская способность у людей, качественные высокобелковые продукты могут выигрывать у менее качественных мясных.

*Цель работы:* изучить рынок существующих аналогов мясных котлет, провести сравнительный анализ рецептур с целью выявить основные белковые составляющие, в недостатки и достоинства этих компонентов.

*Материалы и методы:* проведен сравнительный анализ составов одиннадцати котлет десяти производителей, представленных на рынке, а также выполнен структурный анализ каждого рассматриваемого варианта.

*Результаты:* анализ показал, что на рынке альтернатив мясных котлет наиболее распространенным основным белковым компонентом являются: соя, горох в форме текстуратов.

### Литература

1. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.).
2. Макарова А.А., Пасько О.В. Маркетинговые исследования потребительских предпочтений для разработки аналоговой мясной продукции // Индустрия питания |Food Industry. 2020. Т. 5, No 2. С. 21–28. DOI: 10.29141/2500-1922-2020-5-2-3.
3. Textured vegetable protein flakes: pat. 4153738 US: Int. Cl. A23B 7/02; A23J 3/00 / Kenneth S. Ronai, Henry C. Spanier, Felice Scaglione, Edward F. Wisniewski; assignee: Nabisco, Inc., East Hanover, N.J. – No.: 694, 800, filed: Jun. 10, 1976; prior publication data: May 8, 1979 – p. 10.
4. Изотова, В. А. Теоретический обзор технологических особенностей производства мясоимитирующей продукции / В. А. Изотова // Технологии и продукты здорового питания : Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 17–18 декабря 2020 года / Под общей редакцией Н.В. Неповинных,

О.М. Поповой, Е.В. Фатьянова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2021. – С. 248-250. – EDN RKIIIGK.  
5. Щегорец О.В. Соеводство: учеб. пособие/В. Щегорец.– Благовещенск, 2002, – 432 с.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ**

*Мануковская М. В., Щетилина И. П.*

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

Для многих людей в современных условиях физическая активность становится обязательным элементом активного образа жизни. Все большее их число после работы или учебы направляется в фитнес – клубы и спортзалы, чтобы заняться своим здоровьем и фигурой. С течением времени они начинают вкладывать в свой новый образ жизни все больше средств, покупая, в том числе, специализированные напитки функционального назначения.

На данный момент, ряд предприятий уже выпустили широкий ассортимент функциональных продуктов и напитков. Проанализировав имеющийся ассортимент и целевую аудиторию потребителей, была поставлена задача – разработать напитки, для категории людей занимающихся фитнесом и для людей ведущих здоровый образ жизни.

Инновационные технологии позволили разработать ассортимент напитков направленного действия, т. к. содержат в своем составе биологически активные вещества, витамины, макроэлементы в количестве, восполняющем суточную потребность организма человека. Данные напитки, в соответствии с химическим составом основного исходного сырья, обладают рядом полезных свойств для организма человека. Функциональные свойства разработанных напитков подтверждены экспериментальным путем, В напитках определялись: содержание макроэлементов, антиоксидантная активность, содержание витамина С, продолжительность срока хранения.

В целях разработки новых рецептур напитков исследовано натуральное сырье, его химический состав и действия, оказываемые на организм человека. В результате чего были выбраны: ягоды черной смородины, клюквы, малины, вишни, свекла, лимон, лайм, грейпфрут, шиповник, пряности (имбирь, корица), экстракт амлы. Данные ингредиенты в определенном количественном соотношении позволяют получить напитки, с улучшенными биокорректирующими свойствами, что позволяет удовлетворить суточную потребность организма человека в биологически активных веществах [1].

Для разработки рецептур напитков исследовалось внесение компонентов в различном процентном соотношении и в сравнении с контрольным образцом, при этом определялись органолептические и физико-химические показатели качества напитка (таблица). Использование ультразвукового экстрагирования, позволило разработать новые виды напитков [2].

**Таблица 1. Подбор процентного соотношения вносимого сырья в рецептуру напитка «Бодрость»**

Наименование показателей	Гидромодуль черная смородина/шиповник/цедра лимона/экстракт стевии (на 1000 мл воды)					
	100%	-30%	<b>-15%</b>	100%	+15%	+30%
Образец	Контроль	1	<b>2</b>	3	4	5
	240/100/17/12	170/70/13/8	<b>200/85/15/10</b>	240/100/17/12	280/115/19/14	320/130/21/16
D	1,6	1,7	2,1	2,13	2,18	2,2
% на СВ	5	7	8	8	8	8
m вит С (мг/100мл)	72,1	94,6	96,5	97,6	98,4	99,1

В ходе проведенных исследований, с учетом полученных результатов, для всех опытных образцов было установлено оптимальное значение гидромодуля, по сравнению с контролем.

Напиток «Бодрость» повышает работоспособность организма людей, занимающихся фитнесом и ведущих активный образ жизни за счет высокого содержания калия, нормализующего необходимый баланс воды в организме, а также повышенного содержания витамина С, обеспечивающего требуемый обмен белков, жиров, углеводов. Значения антиоксидантной активности в образцах, приготовленных с применением метода ультразвукового экстрагирования, превосходят контрольные образцы на 45 – 50 % [3]. Проведенные исследования доказывают высокую биологическую ценность напитков.

#### Литература

1. Мануковская М. В., Щетилина И. П., Кудрякова А. Г., Козлова С. Р., Торосян А. О., Горбунов А. В. Разработка рецептур напитков с заданными биокорректирующими свойствами на основе растительного сырья с применением метода ультразвукового экстрагирования // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020. № 3 (82). С. 189-199.
2. Серченя М. В., Мануковская М. В. Использование метода ультразвукового экстрагирования в приготовлении напитков из натурального сырья // В сборнике: Материалы студенческой научной конференции за 2016 год. Воронежский государственный университет инженерных технологий. 2016. С. 244.
3. Родионова Н. С., Мануковская М. В., Небольсин А. Е., Серченя М. В. Применение метода ультразвукового экстрагирования в приготовлении напитка направленного действия из ягод чёрной смородины // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 2 (68). С. 162-169.

### **СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ВИТАМИНА С И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСТАВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

**Мячикова Н.И., Кролевец А.А., Биньковская О.В**

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

В 1920-х годах витамин С был впервые идентифицирован будущим нобелевским лауреатом Альбертом Сент-Дьерди из Университета Сегеда в

Венгрии, который раскрыл роль этого важного витамина для лечения и профилактики цинги, вызванной дефицитом витамина С.

Содержание витамина С в пищевых продуктах колеблется в значительных интервалах. Причем с пищей организм человека получает в основном витамин С в уже окисленной форме. В организме витамин С проявляет свои антиоксидантные свойства, предохраняя весь организм и, в первую очередь, все жироподобные вещества – липиды – от перекисного окисления.

Антиоксидантные свойства витамина С нашли применение и в пищевой промышленности, где его используют как пищевую добавку Е300 для увеличения сроков хранения таких пищевых продуктов как жиры, напитки и фруктовые соки; с целью предотвращения образования канцерогенных нитрозаминов из нитритов в мясных и колбасных изделиях; для витаминизации молока и молочных продуктов. Также Е300 широко применяется в хлебопечении в качестве разрыхлителя теста. Практически это приводит к улучшению качества и увеличению объема выпекаемого хлеба, повышению эластичности и рыхлости теста. Более того, срок хранения хлеба увеличивается, поскольку мука с добавкой аскорбиновой кислоты по своим пекарским характеристикам приближается к муке высшего сорта.

Цель исследований – изучение свойств наноструктурированного витамина С в различных углеводных оболочках и возможность его применения как функционального ингредиента.

В качестве материалов исследования были использованы:

- нанокапсулы витамина С в различных углеводных оболочках: ксантановой камеди, альгинате натрия, каррагинане, конжак гуме, геллановой камеди;

- образцы мармелада и хлеба, приготовленные с использованием наноструктурированного витамина С.

Результаты исследований доказывают наличие в растворах изучаемых образцов витамина С нанокапсул, образование которых происходит спонтанно за счет нековалентных взаимодействий. Это свидетельствует о том, что для них характерна самосборка. Поскольку в водном растворе нанокапсул при их достаточно низкой концентрации обнаружены фрактальные композиции, они обладают самоорганизацией. Наличие фрактала указывает на возможность получения совершенно другого полимера при практически неизменном составе макромолекулы. Этот «новый полимер» будет иметь другие молекулярные характеристики и отличающуюся надсегментальную структуру. Следовательно, наноструктурированный витамин С обладает супрамолекулярными свойствами. Коэффициент полидисперсности в ксантановой камеди составляет 3,40, что позволяет говорить о том, что нанокапсулы витамина С в этом случае приближаются к эллипсоидной форме, а в конжак гуме, геллановой камеди и в каррагинане этот коэффициент имеет значение, соответственно, 1,26, 1,39 и 1,48, что говорит о приближении геометрии этих нанокапсул в шаровидной форме. При этом следует отметить влияние на размер нанокапсул природы оболочки: наибольший средний

размер (358 нм) характерен для ксантановой камеди, а наименьший средний размер (93 нм) частиц наблюдается в конжак гуме.

Проведенные предварительные исследования по изучению влияния высоких температур на наноструктурированный препарат «Ветом 1.1», действующим началом которого являются бактерии *Bacillus subtilis* ВКПМ 7092, показали, что наноструктурированные формы этого препарата в углеводных оболочках из альгината натрия и каррагинана выдерживают температуру до + 180°C в течение 20 минут. Таким образом, можно предположить, что наноструктурированный витамин С будет обладать большей термоустойчивостью по сравнению с его обычной формой.

Полученные образцы наноструктурированного витамина С могут быть использованы в качестве функциональной добавки в составе продуктов питания. Были проведены исследования по его введению в рецептуру мармелада и хлеба пшеничного. Приготовление мармелада осуществляли по традиционной технологии, вводя на последнем этапе приготовления рецептурной смеси наноструктурированный витамин С. При приготовлении хлеба наноструктурированный витамин С предварительно смешивали с небольшим количеством муки и затем вводили в остальную муку.

Образцы мармелада и хлеба пшеничного по органолептическим показателям не отличаются от традиционных образцов, что важно для потребителей, которые предпочитают полезные продукты, но не готовы жертвовать вкусом. Отличие полученных образцов заключается в том, что они обогащены витамином С, что позволяет рассматривать их как функциональные продукты.

Таким образом, введение наноструктурированного витамина С в рецептуру мармелада и хлеба пшеничного позволило получить готовые изделия, обладающие функциональными свойствами, и характеризующиеся показателями, которые соответствуют требованиям ГОСТ.

## **ТВОРОЖНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ БИОКОРРЕКТОРОВ: ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ**

*Пожидаева Е.А., Денисов С.Н., Боева Ю.О.*

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,  
Россия, г. Воронеж, katerina-77707@mail.ru

Эффективное функционирование физиологических систем организма определяется наличием эссенциальных веществ, к которым относятся макро – и микроэлементы, недостаток которых приводит к различным нарушениям гомеостаза. В связи с этим разработка новых ежедневно употребляемых продуктов питания, обладающих направленным корректирующим воздействием в отношении пищевого статуса организма человека, является важной и актуальной задачей.

Обогащение творожных продуктов биологически активными веществами открывает новые возможности направленного позитивного биокорректирующего влияния на различные функции организма с целью профилактики широкого круга заболеваний алиментарного характера. Одними из наиболее перспективных источников биологически активных веществ и минералов природного происхождения являются частично обезжиренная мука из семян грецкого ореха, кунжута и тыквы [1, 2].

Объектами исследований являлись творожные продукты с массовой долей жира 5 % без внесения (образец № 1, контроль) и с введением функциональной растительной композиции на основе частично обезжиренной муки из семян грецкого ореха, кунжута и тыквы в количестве 20 % (образец № 2). Состав растительной композиции сбалансирован по содержанию полиненасыщенных жирных кислот омега-6 и омега-3 (соотношение составило 5,8:1) в результате математической обработки, с помощью разработанного программного продукта, реализующего метод объектно-ориентированного программирования (язык программирования Ruby 2.2, Ruby on Rails 4.2) [3, 4]. Принятые объекты исследований подвергались хранению в течение 90 сут при температуре минус  $20 \pm 2$  °С. Оценку качественного и количественного содержания отдельных групп легколетучих соединений в равновесной газовой фазе над образцами творожных продуктов проводили с применением анализатора запахов «МАГ-8» с методологией «электронный нос».

Установлено, что по качественному составу равновесной газовой фазы опытный и контрольный образцы идентичны более, чем на 85 %. Полученные данные позволяют констатировать преобладание у опытных образцов свойственных для творожных продуктов органолептических показателей, не отличающихся от традиционно ожидаемых потребителем.

Следующим этапом экспериментальных исследований являлось проведение оценки состава и содержания легколетучих веществ в воздушных пробах над опытными образцами творожных продуктов в процессе всего периода хранения, определяющих степень прогоркания жировой фракции и являющихся индикаторами срока годности. На основе полученных экспериментальных данных разработана информационная система моделирования и прогнозирования срока годности творожных пищевых систем, включающая входные параметры – тип упаковки; условия хранения (температура и относительная влажность окружающего воздуха); содержание растительного компонента. Выходным параметром является площадь «визуального отпечатка» максимальных сигналов сенсоров в равновесной газовой фазе исследуемого образца, оценивающей общую интенсивность аромата, пропорционального концентрации легколетучих веществ.

Для моделирования процесса хранения, а также визуализации экспериментальных зависимостей применялся метод машинного обучения – решающее дерево. Результатом работы программного продукта является получение зависимостей площади масс-ароматограммы от условий хранения и содержания растительного компонента, а также от условий хранения и типа упаковки.

Результаты проведенных экспериментальных исследований имеют практическое значение при проектировании ежедневных рационов питания биокорректирующего, профилактического и лечебного действия для различных групп населения.

### Литература

1. Попов Е.С., Тычинин Н.В., Болдырева Е.С., Пожидаева Е.А. Разработка технологии функциональных пищевых систем на основе растительных биоресурсов // Физическая культура в контексте формирования культуры здоровья, воспитания патриотизма и толерантности : Материалы XIII научной медико-педагогической конференции с межрегиональным участием, Воронеж, 28–29 ноября 2019 года / Под редакцией В.М. Суханова. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий. 2020. С. 233-236.
2. Голубева Л.В., Пожидаева Е.А., Смольский Г.М., Перфилова О.В. Пищевые добавки растительного происхождения для производства творога функциональной направленности // Пищевая индустрия. 2020. № 1(43). С. 60-64.
3. Пожидаева Е.А., Попов Е.С., Хорпякова А.М., Швырева М.А. Новый творожно-растительный продукт // Молочная промышленность. 2020. № 2. С. 63-65.
4. Патент № 2711639 С1 Российская Федерация, МПК А23С 23/00. Способ производства творожного продукта, обогащенного растительными компонентами : № 2018131723 : заявл. 05.09.2018 : опубл. 17.01.2020 / Е. А. Пожидаева, Е. С. Журавлева ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ").

### К ВОПРОСУ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДОЛОГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА РЕЦЕПТОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЛЮД

*Ремнев А.И., Биньковская О.В., Болтенко Ю.А.,  
Коротких И.Ю., Чуркина Я.В.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород, alexeyremnev@mail.ru

Набор исходных ингредиентов продуктов для приготовления блюд определяют природные ресурсы и материальное производство – животноводство, земледелие и разнообразные промыслы, что обуславливает рецептуру национальных кухонь для различных стран мира.

Предлагать пищевой отрасли основные направления рационального выбора различных блюд могут новые научно-обоснованные методологии и разработки, а установить какое из направлений главное или эфемерное, невозможно – необходим ретроспективный взгляд на историю кулинарии в целом. Ассортимент блюд русской кухни на рубеже XIX и XX вв. стал столь разнообразен, а ее влияние и популярность в Европе настолько велики, что о ней заговорили к этому времени, как и о знаменитой французской кухне. Но поскольку в истории развития национальных кухонь стран мира было много различных направлений, естественно, возникает вопрос, каковы же критерии для рационального (оптимального) или не приемлемого (неверного) выбора в

приготовлении различных блюд и что следует предпочесть? Как выбрать из массива различных рецептов рациональные (оптимальные) блюда? [1, 2].

Разработанная методологии анализа и синтеза позволяет рекомендовать выбор рациональных (оптимальных) рецептов из совокупности предложенных компоновочных решений рецептур, рекомендуемых для приготовления блюд на предприятиях общественного питания различных типов и классов.

В качестве объекта исследований были использованы: справочники известных рецептур, научные разработки авторов и технологии приготовления различных блюд, опыт предприятий общественного питания и пищевых производств и другие источники.

При разработке методологии анализа и синтеза рационального выбора рецептов приготовления блюд применялись общепринятые и специальные методы анализа и синтеза рецептур, технологий и режимов приготовления различных блюд, технологического оборудования, специального режущего инструмента, исполнительных органов, оснастки и других элементов, связанных с технологией производства блюд. Качество выбранного рецепта блюда и технологии его реализации оценивают по показателям: микробиологическим в соответствии с ГОСТ 10444.8-2013; органолептическим – по ГОСТ 31986-2012; по физико-химическим, предусмотренных ГОСТами и др.

С помощью программного обеспечения различные блоки этих массивов с требуемыми данными содержат необходимую информацию для осуществления выбора требуемой совокупности рационального выбора рецептов конкретных блюд, для чего необходимо также разработать классификатор кодирования параметров для соответствующих блоков [3].

Выполнив условия программного обеспечения и производя оценку массивов данных, получают совокупность требуемых рациональных компоновочных решений по выбору рецептов блюд. Программным обеспечением также предусматривают диалоговый режим ввода необходимых дополнительных данных, а для некоторых совокупностей устанавливают временные ограничения доступа.

Для реализации методологии анализа и синтеза выбора варианта рациональной совокупности компоновочных решений рецептур разрабатывают программное обеспечение, кодирование известных рецептов, программы и подпрограммы расчёта по выбору вариантов рациональной совокупности компоновочных решений на ЭВМ, позволяющих значительно упростить поиск совокупности по выбору требуемых вариантов блюд. Причём, исходная информация должна быть достаточной для их описания, анализа, синтеза, оценки с учётом приемлемости ингредиентов рецептур, технологических приёмов приготовления пищи, использованного оборудования, технологической оснастки и других параметров.

При анализе и синтезе используют терминологию рационального (оптимального) выбора производителем компоновочных решений сформированной совокупностью рекомендованных блюд. В качестве оценки выбора рациональных (оптимальных) блюд могут быть приняты критерии:

органолептический; технологический; экономический; биологический; химический и другие. После получения нескольких вариантов рациональных (оптимальных) компоновочных решений выбора рецептов, пользователь индивидуально принимает решение по каждому конкретному рецепту и окончательно рекомендует для их реализации на предприятиях общественного питания различных типов и классов.

### Литература

1. Могильный, М.Л. Сборник технических нормативов. Сборник рецептур на продукцию общественного питания. Москва. ДеЛи плюс, 2011. 1008 с.
2. Сборник рецептур блюд зарубежной кухни. Под ред. проф. Васюковой А.Т. Москва. Издательский дом «Дашков и Ко». 2008. 816 с.
3. Remnev A.I., Myachikova N.I., Binkovskaya O.V. and others. The methodology of the analysis and syn-thesis of rational choice recipes of cooking dishes // Eurasian Journal of Biosciences. 2019. Vol. 13, № 2. P. 1115-1119.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОБИОТИЧЕСКИХ ЭМУЛЬСИОННЫХ ПРОДУКТОВ С БИОКОРРЕКТИРУЮЩИМИ МАСЛАМИ

*Родионова Н.С., Попов Е.С., Захарова Н.А., Черкасова Н.С.*

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,  
Россия, г. Воронеж, e\_s\_popov@mail.ru

Проектирование пищевых продуктов, содержащих биологические корректоры липидной природы, с одной стороны и водорастворимую фракцию – биомассу пробиотических микроорганизмов с другой, основано на процессе эмульгирования – формировании устойчивых гетерогенных систем типа «масло в воде», при этом возможно обеспечение максимального транспорта кишечными ворсинками биокорректоров, содержащихся в маслах и метабиотиков синтезируемых пробиотическими микроорганизмами водорастворимой природы [1, 2].

В ходе выполнения экспериментальных работ объектами исследований являлись пробиотические эмульсии на основе биоактивного масла зародышей пшеницы и биомассы консорциума пробиотических микроорганизмов, содержащего *Str. thermophilus*, *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. fermentum*, *B. bifidum*, *B. longum*, *B. Adolescentis*. Для получения устойчивых эмульсий необходимо введение в рецептуру эмульгаторов, веществ, необходимых для формирования межфазных адсорбционных слоев и стабилизации частичек лиофобной фракции в лиофильной среде. В качестве эмульгатора применялся яичный белок. При разработке технологии пробиотических продуктов применялись куркума и лимонный конфитюр [3].

На основании результатов экспериментальных исследований разработана технология получения пробиотических эмульсионных напитков, которая на примере напитка с куркумой и лимоном, включает следующие технологические операции: приемку пробиотической эмульсии, дополнительного сырья и

материалов согласно рецептуре, подготовку сырья; соединение куркумы и лимонного конфитюра, перемешивание; получение пробиотического эмульсионного напитка посредством соединения пробиотической эмульсии (85 % мас.) с предварительно подготовленной массой лимонного конфитюра (14 % мас.) и куркумы (1 % мас.), взбивания в течение 2-3 мин; порционирование; охлаждение до температуры 4-6 °С; отпуск.

Проведена органолептическая оценка разработанных пробиотических напитков: вкус – кисломолочный, сложный, лимонно-терпкий; запах – лимонный, слегка сладкий, с легкой остротой; цвет, консистенция – ярко лимонный, с включениями кусочков лимона.

На основании экспериментально определенных массовой доли макро – и микронутриентов определяли возможность удовлетворения суточной потребности в них организма в соответствии с нормами физиологических потребностей в пищевых веществах при употреблении 100 г пробиотических напитков на примере напитка с куркумой и лимоном [3].

Оценка витаминно-минерального состава разработанных пробиотических напитков показала их высокую пищевую ценность, что позволяет отнести данные напитки к категории продуктов с улучшенными потребительскими свойствами, обогатить рацион витаминами В<sub>3</sub>, А, Д, Е.

Экспериментально установлено, что микробиологические показатели новых пробиотических напитков по истечении 21 суток хранения соответствовали требованиям СанПиН 2.3.2.1078 – 01, молочнокислые микроорганизмы содержались на уровне не менее  $3,2 \cdot 10^8$  КОЕ/мл.

Таким образом, доказано, что исследуемые пробиотические напитки имеют высокие органолептические показатели, являются источниками витаминов, минералов и сохраняют микробиологическую безопасность и однородную структуру в течение всего периода хранения. Благодаря наличию биоактивных растительных масел в сочетании с пробиотическими микроорганизмами, орехами, сухофруктами, пряностями могут быть рекомендованы для питания людей, работающих при высоких умственных нагрузках, в экстремальных условиях, в зоне вредных производств, а также для пожилых людей и больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта.

*Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации (регистрационный номер – МД-5536.2021.5).*

#### Литература

1. Попов Е.С., Пожидаева Е.А., Шолин В.А., Черкасова Н.А. Оценка активности синтеза метаболитов корнесорциумом пробиотических микроорганизмов // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений : Сборник статей IX Международной научно-технической конференции, Воронеж, 01–02 июля 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий. 2021. С. 259-262.
2. Пожидаева Е.А., Голубева Л.В., Попов Е.С. Оценка состава аминокислот фракций термокислотной коагуляции пробиотических пищевых систем // Современные достижения биотехнологии. Глобальные вызовы и актуальные проблемы переработки и использования

вторичных сырьевых ресурсов агропромышленного комплекса России : Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 21–24 июня 2021 года / Под редакцией И.А. Евдокимова, А.Д. Лодыгина. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "Бюро новостей". 2021. С. 244-247.

3. Захарова Н.А., Родионова Н.С., Попов Е.С., Ефременко И.А. Оценка биопотенциала пробиотических эмульсий, обогащенных биоактивными растительными маслами / // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 16 декабря 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг. 2020. С. 109-111.

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ВЫБРАКОВКИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Сафонов В. Ю.<sup>1</sup>, Зувев Н.П.<sup>2,3</sup>, Ремнев А.И.<sup>3</sup>*

1 – ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина», г. Белгород, Россия

2 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия, zuev\_1960\_nikolai@mail.ru

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

Молочное скотоводство является наиболее сложной отраслью животноводства, требующее особого внимания. За последние годы в Белгородской области в птицеводстве и свиноводстве было достигнуто значительное развитие, что позволило региону стать одним из лидеров страны в данных отраслях. Но в молочном животноводстве успехи в производстве молока оставляют желать лучшего [1].

Для получения максимального количества молочной продукции, отличающейся высоким качеством, экологичностью, необходимо иметь клинически здоровых животных. Однако в реальных условиях достичь этого не всегда удаётся, и, в конечном счёте, это служит сдерживающим фактором в достижении поставленных целей [2].

Основной из причин, по которой тормозится развитие молочного животноводства, служит преждевременная выбраковка коров, в результате которой недополучают большое количество молочной продукции. Для этих целей было проведено исследование в условиях МТФ ООО «Заречье» Грайворонского района, в ходе которого был проведён анализ основных причин выбраковки коров.

На основе отчётной документации хозяйства за период 2017-2018 гг. выбраковка коров составила 53 головы, 22 головы в 2017 г. и 31 голова в 2018 г., соответственно. Из них: с болезнью копыт – 7 голов, что составляет 13 % от числа выбракованных или 2 % от всего дойного стада; с проблемами преджелудков и желудка – 5 голов, или 9,4 % и 1,4 %, соответственно; с послеродовым парезом был зарегистрирован один случай, что составило 1,9 % от числа выбракованных или 0,3 % от всего стада, соответственно; с травмами конечностей – 5 голов, или 9,4 % и 1,4 %, соответственно; прочие незаразные заболевания – 38 голов, или 71,5 % и 10,9 %, соответственно.

Все случаи выбраковки коров с проблемами копыт пришлось на зимне-стойловый период в связи с недостаточной подстилкой. Выбраковка коров с проблемами преджелудков и желудка возникла вследствие перекорма подсолнечным жмыхом по причине человеческого фактора, а также поедания щебня, попавшего в кормосмесь. Единичный случай выбраковки коровы с послеродовым парезом, скорее всего, возник в результате недостатка в организме кальция и недостаточного моциона. Травмы конечностей у животных возникали по причине скольких полов, присутствующих при привязном содержании. Большая часть выбракованных коров была по неустановленным причинам. В связи с отсутствием в хозяйстве плановой диспансеризации не представляется возможным определять конкретные заболевания, приводящие к выбраковке.

#### Литература

1. Концевенко А. В., Концевенко В. В. Изучение особенностей остеодистрофии у коров промышленных комплексов Белгородской области // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. №5. Т. 38. С. 133-134.
2. Буторакина Д. М, Ульянов А. Г. Причины выбраковки коров на молочном комплексе // Теория и практика инновационных технологий в АПК. 2020. С. 14-16.

### ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУР БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

*Соколов А. Ю.*

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Россия, Москва, alrs@inbox.ru

В исследованиях, выполняемых автором на протяжении 20 лет, решается проблема рационального применения белковых ресурсов в реальных секторах экономики, включая пищевые производства. По современным представлениям (база PDB [7]), структурные белки представляют собой конформеры восходящей сложности. В частности, коллагеновые полипептиды представлены эликсом, фиксируемым, главным образом, водородными связями (рис. 1).



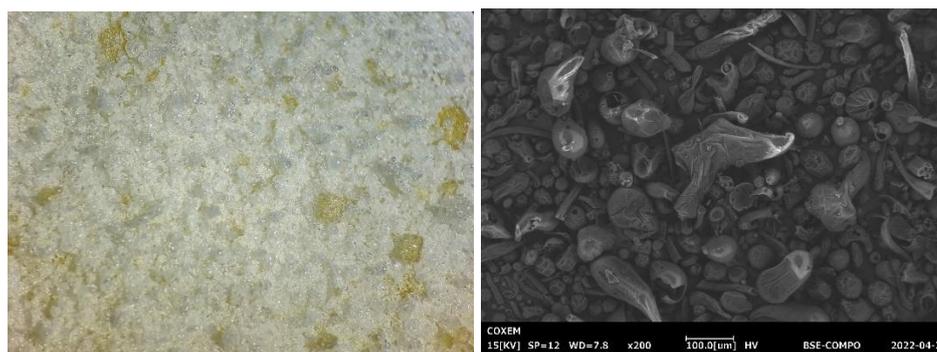
*Рис. 1. Конформация коллагенового гидратированного пептида [7]*

Обзор научных источников показал востребованность и, соответственно, широкий спектр разработок субстанций на основе биополимеров: активированные среды/полупродукты, биосовместимые/редактируемые гидрогели, волокнисто-пористые материалы, гидролизаты (химические,

ферментные и т.п.), комбинированные системы (на основе белков, клетчатки, гидроколлоидов), наноструктуры, наноконплексы, фибриллы, полимеры с памятью формы, препараты белковые (ингредиенты, спортивные, функциональные добавки), стабилизирующие системы (протеины, клетчатка, гидроколлоиды и др.), тканеинженерные конструкции (3-D биопечать), фантомные полимерные сетки, содержащие петлеобразные блоки [2, 3, 5, 6]. Учитывая сказанное, формируются пути развития научных основ пищевых производств, включая производство полуфабрикатов и изделий на мясной основе [1].

В связи с этим, в данной работе изучены методами микроскопии, в т.ч. электронной (РЭМ) [4], особенности ультраструктур гидролизатов природных биополимеров, предназначенных для спортивного питания (препарат «Коллаген»).

Методом световой микроскопии (в отраженном свете) выявлены общие особенности микроструктуры данного препарата. Обращает на себя внимание влияние термической обработки, по сути, взрыва белкового субстрата, наличие «фракционности» в структуре изучаемой функциональной добавки (рис. 2, а, б).



*Рис. 2. Микроструктура белкового гидролизата «Коллаген»: а) световая микроскопия; б) растровая электронная микроскопия*

Метод РЭМ позволил уточнить структурные особенности изученного белкового препарата, наличие природных гетерогенных частиц, и, вероятно, существенное влияние термообработок, вызвавших денатурационные изменения. Результаты позволят идентифицировать белковые добавки на основе коллагена I типа.

### Литература

1. Антипова Л.В. Тенденции развития научных основ проектирования пищевых продуктов / Л.В. Антипова, Н.С. Родионова, Е.С. Попов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2018. – № 1. – С. 8-11.
2. Махаева Е.Е., Барсук Д.В. Коллапс-деколлапс термочувствительных полиэлектролитных гелей в водных средах // Высокомолекулярные соединения. – 2020. 62, № 1. – С. 18-26.
3. Майорова А.В. Разработка состава противорубцового олеогеля с коллагеназой камчатского краба / А.В. Майорова, Б.Б. Сысуев // Мед.-фарм. журнал «Пульс». – 2021. – 23 – № 6. С. 200-205.

4. Растровая электронная микроскопия для нанотехнологий. Методы и применения / под ред. У. Жу; Ж.Л. Уанга. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
5. Yang Jian, Wang Haibo, He Lang, Wei Benmei, Xu Chengzhi, Xu Yuling, Zhang Juntao, Li Sheng. Reconstituted Fibril from Heterogenic Collagens-A New Method to Regulate Properties of Collagen Gels (Восстановленная из гетерогенных коллагенов фибрилла-новый метод регулирования свойств коллагеновых гелей). // *Macromol. Res.* – 2019. 27, № 11, с. 1124-1135.
6. Sajede Lohrasbi, Esmaeil Mirzaei, Ayoob Karimizade, Sara Takallu, Anita Rezaei. Collagen/cellulose nanofiber hydrogel scaffold: physical, mechanical and cell biocompatibility properties (Гидрогелевый каркас на основе коллагена и нановолокон целлюлозы: физические, механические свойства и их биосовместимость с клетками). *Cellulose.* 2020. 27, № 2, с. 927-940.
7. PDB. Collagen Peptide. D. Sehnal, S. Bittrich, M. Deshpande, R. Svobodová, K. Berka, V. Bazgier, S. Velankar, S.K. Burley, J. Коџа, A.S. Rose (2021). – Режим доступа: <https://www.rcsb.org/3d-view/1CGD>.

## **ТОВАРОВЕДНЫЕ И СЕЛЕКЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КУЛЬТИВИРУЕМОГО ФУНДУКА**

*Сорокопудов В.Н., Сахоненко А.Н.*

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева,  
Россия, Москва, sorokopud2301@mail.ru

Лещина или лесной орех – растение рода лещина из семейства березовых. Это листопадное дерево или древовидный кустарник. Растет в Европе, на Кавказе, среднем Востоке и даже за Полярным кругом. Встречается в смешанных, лиственных, хвойных лесах, по берегам рек и озер в виде кустарника. Культивируется растение повсеместно. Лещину использовали как орехоплодное растение с самых древних времен. Ее плоды чрезвычайно вкусны, содержат до 19 % белка отличного качества. Древесина лесного ореха почти белая с коричневатым оттенком, тяжелая, твердая и гибкая. Из нее изготавливают мебель, чубуки, обручи, а также используют для плетения корзин, стульев, изгородей. Лесной орех красив и выращивается в пищевых и декоративных целях [1].

Фундуком называют отборные сорта лещины, дающие высокий урожай. В настоящее время в России ведется селекционная работа по культуре фундука для создания сортов пищевого направления [2].

При решении селекционных программ в качестве исходных форм можно использовать следующие сорта [1]:

- на зимостойкость – Большой Шаровидный, Густав, Косфорд, Кунцемюллере, Сиклер, Тамбовский Ранний, Тамбовский Поздний, Пушкинский Красный, Первенец;

- на зимостойкость, продуктивность и сравнительно позднее цветение – Луиза, Кадеттен, Губенский, Гунслебенский, Пушечное Ядро, Чудо Больвиллера;

- на высокую продуктивность – Адыгейский-1, Черкесский-2, Ноттингемский, Кудрявчик, Ломбардский Белый, Луиза, Кадеттен, Губенский, Гунслебенский, Чудо Больвиллера, Пушечное Ядро;

- на устойчивость к болезням и вредителям – Гарибальди, Губенский;
- на крупноплодность – Исполинский Новый, Римский.

Согласно Г. Б. Лагерстедту [1], новые сорта лещины должны обладать такими ценными признаками, как повышенная урожайность (закладка большого числа цветков и орехов на дереве и в каждой грозди, большой размер орехов, ежегодное плодоношение), большая доля семени в массе ореха (тонкокорые, хорошо сформированные орехи), качество семени (чистое, гладкое семя, не сморщивающееся при сушке, с хорошим ароматом, малой полостью, пригодностью для длительного хранения и хорошими качествами для переработки), признаки ореха (круглая форма, раннее созревание, минимальное опушение, богатая коричневая окраска, непроницаемая скорлупа), признаки обертки (длина от средней до короткой, раннее высыхание, отсутствие сужения над орехом), репродуктивные качества (хороший опылитель, одновременность цветения, низкий процент пустых орехов, хорошая само- или перекрестная фертильность), устойчивость к морозам и заморозкам, болезням и вредителям, габитус дерева (прямоходящий, широкий угол ответвления, отсутствие поросли, глубоко идущие, сильно ветвящиеся корни).

В зависимости от направления использования орехов выдвигается еще ряд признаков [3-5]:

- для продажи орехами – тонкая скорлупа, среднего размера, тяжелое, с сильным ароматом семя, небольшая полость, отсутствие пелликулы (плотно прилегающей пленки), легкая отделяемость семенной оболочки от семени при бланшировке или поджаривании, несморщиваемость семени и сохранение им превосходного качества в течение всего времени хранения;

- для торговли орехами в скорлупе – крупные, внешне привлекательные орехи, малая полость, слабая (или отсутствие) сморщиваемость семени при высыхании, не очень толстая скорлупа;

- для многостороннего использования орехов – средний размер орехов, возможно большее число желательных признаков, возможность использовать сорт в качестве опылителя. Очень важным считается выведение скороспелых сортов.

Важной является проблема создания безпорослевых подвоев, имеющих хорошо развитую, глубоко проникающую и сильную ветвящуюся корневую систему, а также ограничивающих рост привоя.

### Литература

1. Лагерстедт, Г.Б. Лещина (орешник) / Г.Б. Лагерстедт // Селекция плодовых растений: Пер. с англ. / ред. Х. К. Еникеева. М.: Колос, 1981. – С. 618-661.
2. Плугатарь, Ю.В. Итоги сортоизучения коллекции фундука в Крыму / Плугатарь Ю.В., Мищенко В.Ф., Парфенова Н.А. // Научные труды Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». – 2012. – С.110-116.
3. Рындин, А.В. Исторические аспекты современного состояния и пути развития садоводства влажных субтропиков России / А.В. Рындин // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2011. – Т. 44. – С.10-19.

4. Рябушкина, В.Г. Фундук в саду / В.Г. Рябушкина. – Челябинск: НПО «Сад и огород»: Челябинский дом печати, 2013. – 64 с.
5. Яблоков, А.С. Селекция древесных пород / А.С. Яблоков. – М.: Сельхозгиз, 1962. – 254 с.

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ГОРЬКОГО ШОКОЛАДА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ**

*Фадина О.А., Алексеенко Е.В.*

Московский государственный университет пищевых производств, Россия, г. Москва, olga\_fadina@list.ru

В последние годы приоритетным направлением в кондитерской промышленности является расширение ассортимента изделий, обогащенных ингредиентами с функциональными свойствами.

В РФ в настоящее время отмечается популярность шоколадных изделий без сахара, обогащенных пребиотиками, протеином, витаминами [1]. Существенно возрос интерес к низкокалорийным и обезжиренным кондитерским изделиям. Спрос на данную продукцию обусловлен не только растущим числом людей, страдающих сахарным диабетом, избыточным весом, заболеваниями сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта, но и потребителей, заботящихся о правильном и здоровом питании.

Горький шоколад – это продукт, основу которого по традиционной рецептуре составляют какао-бобы и сахар белый (рафинированный или нерафинированный). Какао содержит теобромин и кофеин, которые оказывают стимулирующее действие на организм человека, в свою очередь, снижающее утомляемость и повышающее его работоспособность, содержит биологически активные вещества – флавоноиды (катехины, эпикатехины, процианидины), обладающие мощным антиоксидантным эффектом, снижающие артериальное давление [2]. В то же время шоколад – высококалорийный продукт, содержащий легкоусвояемые углеводы.

Целью исследования явилось конструирование рецептуры горького шоколада с подсластителями, обладающими пребиотическими свойствами, с сохранением вкусового профиля шоколада без побочного дефектного послевкусия, и обеспечивающей необходимые реологические свойства шоколадной массы.

Проведена сравнительная характеристика ряда подсластителей с позиции органолептических свойств шоколада [3,4], на основании которой составлена комбинация из олигофруктозы и инулина (натуральных пищевых волокон), имеющих пребиотический функционал, и интенсивного сахарозаменителя сукралозы, придающего ожидаемую сладость изделию, соответствующей сладости 70% – 75% горького шоколада.

Проведен ряд исследований по конструированию рецептуры шоколада с данными подсластителями. Выбор рационального соотношения ингредиентов был обусловлен решением поставленных задач, связанных с

органолептическими свойствами шоколада и реологией шоколадной массы [5], которая изготавливалась на каменных мельницах – меланжерах с дальнейшим темперированием на мраморном столе.

Для определения образца с лучшим органолептическим профилем была сформирована дегустационная комиссия, включающая в себя специалистов в сфере производства шоколадных изделий, а также имеющих сертификат Международного Института Тестирования Шоколада и Какао.

Для подтверждения качества полученного изделия проведены лабораторные исследования микробиологических показателей на предмет соответствия ТРТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», а также ГОСТ 31721-2012 «Шоколад. Общие технические условия».

Полученные результаты и предложенная рецептура могут быть использованы для производства горького шоколада пониженной калорийности, с приятной текстурой и традиционным вкусом, не имеющего в составе быстрых углеводов и обладающего пребиотическими свойствами.

### Литература

1. Пати, М. О. Современные экономические тенденции развития российского рынка шоколада и шоколадных изделий / М. О. Пати // Островские чтения. – 2020. – № 1. – С. 60-62.
2. Китова, Е. П. Оценка содержания флавоноидов в продуктах переработки какао-бобов / Е. П. Китова, Е. В. Бибарцева // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах, Сибай, 14–16 ноября 2019 года. – Сибай: Сибайский информационный центр-филиал ГУП РБ Издательский дом "Республика Башкортостан", 2019. – С. 143-144.
3. Разработка технологии и рецептуры шоколада без сахара, обогащенного инулином / В. С. Казарян, А. Н. Куракина, Е. В. Филиппова [и др.] // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2019. – Т. 26. – С. 39-43.
4. Быков Д.Е., Макарова Н.В., Валиулина Д.Ф. Шоколад как продукт для функционального питания. Вестник МГТУ. 2018. Том 21, №3 с. 447-459.
5. Изменение вязкости и текучести шоколада при использовании сахарозаменителей / И. А. Черных, И. Б. Красина, С. А. Калманович, П. С. Красин // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 10-1. – С. 102-107.

## ВЛИЯНИЕ РИСОВОГО МАСЛА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Чуркина Я.В.<sup>1</sup>, Болтенко Ю.А.<sup>1</sup>, Родичева Н.В.<sup>2</sup>*

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

2 – ООО «АПК «Стойленская Нива», Россия, г. Москва

В настоящее время большое внимание уделяется разработке хлебобулочных изделий, обладающими функциональными свойствами. Одним из перспективных направлений производства новых видов хлеба является его изготовление с использованием нетрадиционного растительного сырья. Включение в рацион питания человека функциональных продуктов

питания – наиболее эффективный способ обеспечения всех слоев населения необходимыми нутриентами. Все больше используют ингредиенты растительного происхождения, позволяющие повысить не только пищевую ценность, но и биологическую эффективность. Согласно определению, «обогащенный продукт», это продукт, который должен обеспечивать потребление физиологически важных микро- и макронутриентов от 10 до 15 % от суточной потребности человека в них [1].

Рисовое масло (или масло рисовых отрубей) содержит три различных натуральных антиоксиданта – токоферол, токотриенол и  $\gamma$ -оризанол, в комплексе они действуют эффективней в борьбе со свободными радикалами. Гамма-оризанол, который обнаружили зарубежные ученые в масле рисовых отрубей, был в четыре раза более эффективным в торможении окисления тканей, чем витамин Е.

Целью исследования является изучение влияния рисового масла на реологические свойства хлебобулочных изделий. Реологические характеристики теста и качество хлебобулочных изделий определяли с помощью прибора «Структурометр СТ-2» в соответствии с методикой. На основании анализа полученных экспериментальных данных установлено, что внесение рисового масла в количестве 4 % приводило к увеличению показателей удельного объема и пористости хлеба на 55 % и 5 % соответственно. Отношение пластической деформации мякиша к общей его деформации находилось в пределах  $0,63 \pm 0,03$ , что близко к оптимальному значению 0,6.

#### Литература

1. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения = Foodstuffs. Functional foods. Terms and definitions : национальный стандарт Российской Федерации : ГОСТ Р 52349-2005 : утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 31.05.2005 № 138-ст : в ред. от 10.09.2010 № 239-ст : введен впервые : дата введения 01.07.2006 / разработан МГУПП // Техэксперт : электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс» ; гл. ред. С.Г. Тихомиров. – Москва, 2022. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200039951>.

### **РАЗРАБОТКА НИЗКОЛАКТОЗНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

*Шуляк Т.Л., Якимчук Д.Н.*

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, Беларусь, Могилев, e-mail: [tatiana.shul@bk.ru](mailto:tatiana.shul@bk.ru)

В современных условиях к низколактозным молочным продуктам предъявляют особые требования, направленные не только на снижение массовой доли лактозы, но и на повышение их функциональности за счет введения в продукт ингредиентов, способных снизить риск возникновения или прогрессирования непереносимости лактозы [1]. В качестве функциональных ингредиентов при разработке низколактозных ферментированных молочных

продуктов нами были выбраны пробиотические микроорганизмы и экстракт (слизь) семян белого льна. Известно, что использование пробиотиков снижает лактозную нагрузку, уменьшает клинические симптомы и тем самым улучшает качество жизни человека, а употребление настоев, экстрактов, отваров некоторых лекарственных растений способно наладить работу органов желудочно-кишечного тракта, и тем самым устранить причины лактазной недостаточности. Семена белого льна богаты полноценным белком, эссенциальными полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, витаминами, минералами, лигнанами, которые поддерживают важнейшие физиологические функции организма человека [2].

Ранее нами было установлено, что наиболее предпочтительно для обогащения ферментированных молочных продуктов использовать дозы экстракта семян льна от 5 до 10 %. Поэтому при приготовлении образцов низколактозных кисломолочных продуктов вносили экстракт семян льна в количестве 5 и 10 %.

Низколактозные кисломолочные продукты готовили следующим образом: в нормализованное молоко вносили ферментный препарат Maxilact LGi 5000 в количестве 0,3 % от массы молока и выдерживали в течение 2,5 ч при температуре 40 °С. Затем в гидролизованное молоко вносили экстракт семян льна, смесь тщательно перемешивали и пастеризовали при температуре 92–94 °С с выдержкой 5 мин, затем охлаждали до температуры 37 °С и вносили закваску. Для сквашивания использовали сухую концентрированную закваску с пробиотическими свойствами «Пробилакт-2», в состав которой входят культуры *Str. salivarius subsp. thermophilus*, *Lbc. acidophilus*, *Bifidobacterium ssp.* Сквашивание проводили при температуре 37 °С. Окончание сквашивания определяли визуально по образованию плотного сгустка. В качестве контроля использовали кисломолочный продукт, полученный путем сквашивания гидролизованного молока закваской «Пробилакт-2», без внесения экстракта семян льна. Готовые образцы перемешивали, быстро охлаждали и определяли их органолептические и физико-химические показатели. В работе использовали стандартные методы исследования, применяемые в молочной промышленности. Условную вязкость продуктов определяли путем измерения времени истечения продукта из пипетки объемом 10 см<sup>3</sup> с диаметром сопла 4 мм при температуре 4 °С.

Органолептическая оценка полученных низколактозных кисломолочных продуктов показала, что все опытные образцы имели однородную, в меру густую консистенцию, вкус и запах чистые, кисломолочные, с лёгким привкусом внесённого экстракта семян льна. Цвет молочно-белый, равномерный по всей массе. Полученные физико-химические показатели продуктов представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, внесение экстракта семян льна при получении низколактозных кисломолочных продуктов приводит к снижению в продуктах массовых долей молочного жира, белка, лактозы, СОМО и титруемой кислотности, но при этом повышаются показатели условной вязкости и рН. Повышение условной вязкости может быть связано с тем, что полисахариды

слизи семян льна, выполняя функцию гидроколлоидов, обеспечивают получение продуктов более плотной консистенции.

**Таблица 1. Физико-химические показатели низколактозных кисломолочных продуктов, обогащенных экстрактом семян белого льна**

Наименование показателя	Контроль (без экстракта)	С добавлением экстракта в количестве, %	
		5	10
Массовая доля жира, %	3,20	3,04	2,89
Массовая доля белка, %	3,08	2,93	2,77
Массовая доля лактозы, %	0,54	0,49	0,45
Массовая доля СОМО, %	8,15	7,74	7,33
Величина рН	4,65	4,67	4,70
Титруемая кислотность, °Т	82	80	75
Условная вязкость, с	31	35	41

### Литература

1. Белякова Т.Н., Печуркина Д.С. Функциональные продукты как тренд XXI века // Молочная промышленность. 2020. № 2. С. 46–47.
2. Миневич И.Э. Функциональная значимость семян льна и практика их использования в пищевых технологиях // Health. Food and Biotechnology. 2019. Т. 1. № 2. С. 97–120.

*Научное издание*

**INNOVATIONS IN LIFE SCIENCES**

Сборник материалов IV международного симпозиума,  
г. Белгород, 25–27 мая 2022 г.

Публикуется в авторской редакции

Оригинал-макет: В.С. Берегова

Выпускающий редактор: В.С. Берегова

Подписано в печать 03.06.2022. Формат 60×90/16  
Гарнитура Times New Roman. Усл. п. л. 23,8. Тираж 100 экз. Заказ 140  
Оригинал-макет подготовлен и тиражирован в ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ»  
308015 г. Белгород, ул. Победы, 85. Тел.: 30-14-48