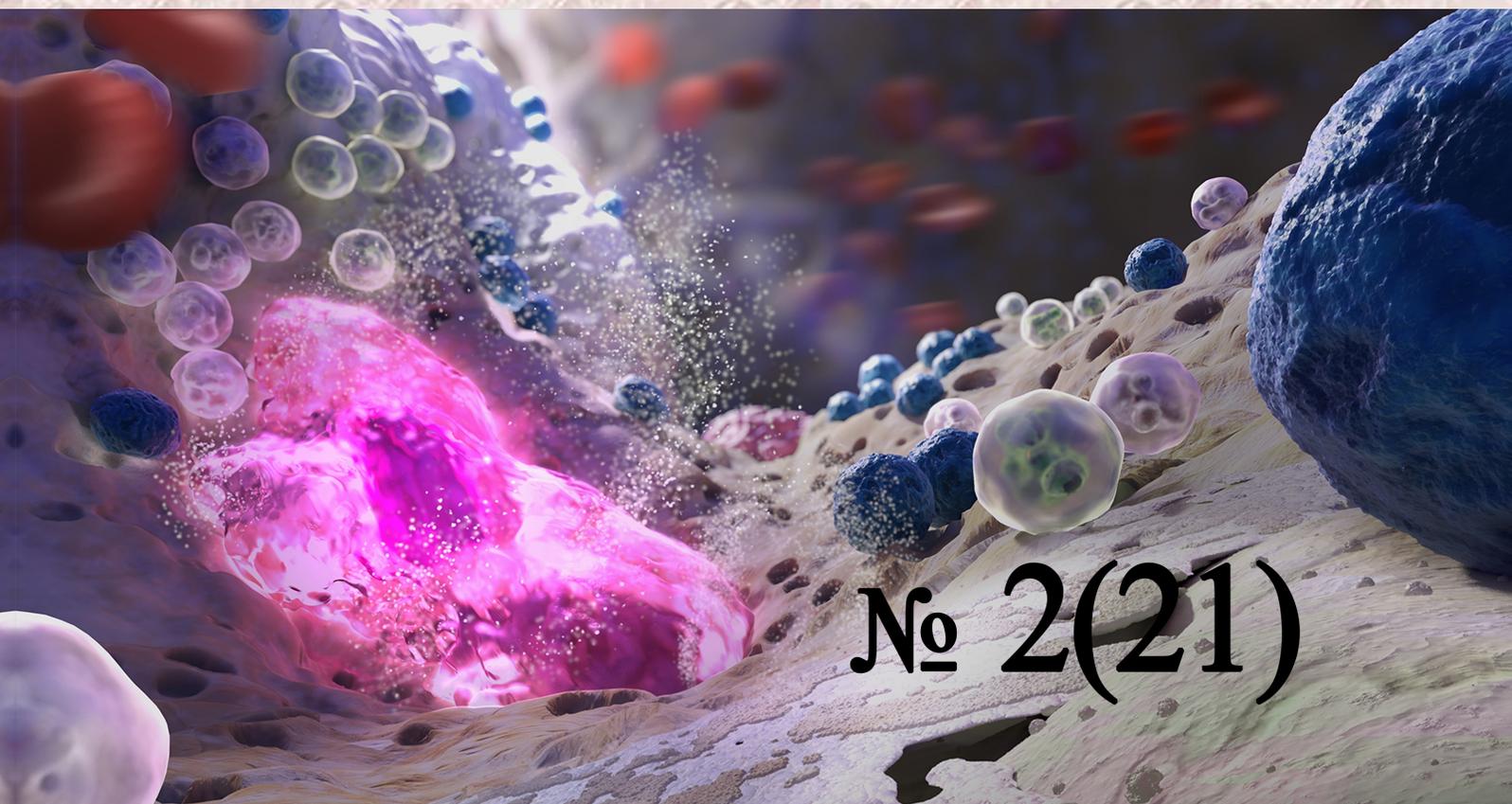


16+

ISSN 2304-4691

Актуальная биотехнология



№ 2(21)

2017

ISSN 2304-4691

**Основан в 2012г.
г. Воронеж**

Актуальная биотехнология

№ 2 (21)

2017

16+

Учредитель ООО «Биоактуаль»

Главный редактор

Д.б.н., профессор О.С. Корнеева

Редакционный совет

Д.б.н., профессор Ф.К. Алимова

Д.т.н., профессор В.В. Бирюков

Д.т.н., профессор Л.А. Иванова

Д.б.н., профессор Л.П. Лазурина

Д.б.н., профессор Е.Г. Новосёлова

Д.х.н., профессор Т.В. Овчинникова

Д.т.н., профессор А.Н. Остриков

Д.б.н., профессор В.Н. Попов

Д.т.н., Член-Корр. РАСХН Л.В. Римарева

Ответственный редактор

К.т.н. А.А. Дерканосова

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций:

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-62393 от 14 июля 2015 г.

Журнал «Актуальная биотехнология» выходит 4 раза в год

Подписной индекс издания в агентстве «Роспечать» 58012

По каталогу «Издания органов научно-технической информации» физические и юридические лица могут оформить подписку во всех отделениях почтовой связи Российской Федерации и странах СНГ и Балтии.

Адрес редакции и издательства

394026, г. Воронеж, пр-т Труда, д. 48, корп. 4, оф. 11

E-mail: actbio@mail.ru

Сдано в набор 19.06.2017. Подписано в печать 26.06.2017.

Дата выхода в свет: 30.06.2017

Формат 60×84 1/8

Усл. печ. л. 4,6. Тираж 1500 экз.

Цена - свободная.

СОДЕРЖАНИЕ

**МАТЕРИАЛЫ V МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«БИОТЕХНОЛОГИЯ: НАУКА И ПРАКТИКА»**

**СЕКЦИЯ 1. ЗАСЕДАНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО УМО В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ ПО УКРУПНЕННОЙ ГРУППЕ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ И НАПРАВЛЕНИЙ
ПОДГОТОВКИ 19.00.00 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ (ФУМО)**

- М.Г. Сульман, Э.М. Сульман, Г.Н. Демиденко** Особенности и тенденции в области реализации практик в рамках подготовки бакалавров и магистров УГС «Промышленная экология и биотехнология» и «Химические технологии» 10
- О.Я. Мезенова** Особенности федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по пищевыми биотехнологическим направлениям 12

СЕКЦИЯ 2. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

- Р.К. Пузанский, А.Л. Шаварда, Д.А. Романюк, М.Ф. Шишова** Системный анализ особенностей роста культуры *Chlamydomonas reinhardtii* при авто- и миксотрофном периодическом культивировании 16
- А.В. Тугарова, Ю.А. Дятлова, А.А. Камнев** Экологически безопасные полиэфиры – микробные поли 3 гидроксоалканоаты: исследование внутриклеточного накопления и свойств методом ИК-Фурье-спектроскопии 19
- Г.А. Коваленко, Л.В. Перминова, А.Б. Беклемишев, А.Л. Мамаев** Исследование специфичности этерификации энантовой кислоты с алифатическими спиртами иммобилизованной рекомбинантной липазой 21
- И.П. Савченкова** Новые клеточные системы на основе стволовых клеток для биотехнологии 25
- Л.И. Клецко** Морфологическая и физиологическая изменчивость *Aureobasidium pullulans* (D.VU) Arnaud при обработке акридиновым оранжевым 26
- Г.А. Коваленко, А.Б. Беклемишев, Л.В. Перминова, А.Л. Мамаев** Рекомбинантные штаммы-продуценты термостабильной липазы из *Thermomyces lanuginosus*. Биокаталитические процессы перэтерификации и этерификации компонентов растительных масел 27
- В.В. Новиков, Н.И. Новикова, В.О. Пономарев** Перспективы применения магнитных полей для увеличения продуктивности биотехнологических процессов 28
- Н.Н. Угарубин, Г.Ю. Ломакина** «Быстрая микробиология» в биотехнологии 29
- В.Н. Зарубин** Принцип хроноуправления функциональным состоянием организма 34
- Р.Р. Климова, Е.Д. Момотюк, Н.А. Демидова, Е.Н. Барабошкина, С.М. Андреев, Е.А. Турецкий, М.Р. Хаитов, А.А. Куц** Водный раствор фуллера dnc60 обладает терапевтическим эффектом в модели кожной герпетической инфекции мышей 37
- А.К. Барсуков, А.И. Кузнецов, О.Ю. Нестерова, Х.Х. Шарафуллин** Целесообразное развитие технологических нововведений в фармацевтическую биоиндустрию с учетом фундаментальных проблем молекулярной биологии в условиях жестких ограничений биосферно-экологического характера 38
- Н.В. Новак, А.Г. Домрачева, В.В. Джавахия** Подбор условий химического мутагенеза с N-Нитрозо-N-Метилмочевинной для повышения продукции циклоспорина а в штамме *Tolypocladium inflatum subsporum blastosporum* 43
- В.В. Савельева, В.В. Джавахия, Е.В. Глаголева** Применение метода математического планирования эксперимента при оптимизации питательной среды для *Streptomyces hygrosopicus* – продуцента рапамицина 45
- В.В. Савушкин, В.В. Джавахия, А.И. Овчинников, Я.О. Гребенева** Изучение влияния синтетических адсорбирующих смол на биосинтез вирджиниамицина 48
- В.Н. Зеленков, В.В. Потапов, М.В. Марков, О.А. Чернягина** Свойство клеток фотосинтезирующих цианобактерий по гиперконцентрированию химических элементов в гидротермальных средах 50
- М.С. Фандо, Н.В. Леконцева, А.Д. Никулин** Выделение и кристаллизация нового архейного белка семейства *Lsm* 54

СЕКЦИЯ 3. БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА. БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ

Е.К. Бессолицына, Е.А. Ермакова, Я.Ю. Топоркова Пространственное моделирование мини-фермента, моделирующего каталитический центр алленоксидсинтазы LeAOS3 (CYP74C3) томата	55
А.О. Михайлина, О.С. Костарева, С.В. Тищенко Анализ взаимодействия рибосомного белка L1 бактерии <i>Thermus thermophilus</i> со специфическим фрагментом мРНК из того же организма	56
Л.А. Волкова, И.П. Новгородова, Д.В. Белоглазов, Н.А. Волкова Изучение конститутивной экспрессии рекомбинантных генов в органах и тканях трансгенных кур	57
Н.А. Волкова, А.Н. Ветох, Н.А. Зиновьева Перспективы использования половых клеток самцов для получения трансгенных кур – биореакторов	60
А.Н. Ветох, Э.Р. Меннибаева, Е.К. Томгорова, Н.А. Волкова Эффективность использования лентивирусных векторов для трансформации эмбрионов кур <i>in vivo</i>	62
М.С. Кондратьев, В.В. Терентьев, А.В. Шитов Ингибиторы водородного роста как объекты драг-дизайна	65
В.А. Балобанов, А.О. Михайлина Гексамерный белок HFQ как термостабильная основа для биосинтеза агрегирующих пептидов	65
О.С. Костарева, В.М. Екимова, Ю.В. Путинцева, С.В. Тищенко Исследование взаимодействия провоспалительного цитокина интерлейкина 17а с высокоаффинным монодоменным антителом	66
Е.С. Черных, М.С. Немчинова, О.С. Никонов, А.О. Михайлина, Е.Ю. Никонова Получение мутантной формы изолированного ABD домена глицил-тРНК синтетазы с пониженной склонностью к агрегации	67
И.О. Михальчик, В.П. Омельченко Изменения нелинейнодинамических характеристик электроэнцефалограмм при тригеминальной невралгии	69
Е.О. Смирнова, С.С. Горина, О.Е. Петрова, Я.Ю. Топоркова, Л.Ш. Мухтарова, А.Н. Гречкин Биологическая активность некоторых дивиниловых эфиров	72
А.В. Коробейникова, Е.М. Максимова, А.П. Корепанов, А.Л. Коневега, Г.М. Гонгадзе, М.Б. Гарбер Изучение функциональных свойств рибосом <i>Escherichia coli</i> , содержащих белок L5 с мутациями в петле В2 В3	73
А.В. Ерошова, С.В. Дидук Оптимизация трансфекции как одного из ключевых этапов создания высокопродуктивных стабильных клеточных линий – продуцентов моноклональных антител фармацевтического назначения	73
С.С. Горина, Е.К. Бессолицына, Е.О. Смирнова, В.С. Фатыхова, Т.М. Ильина, Я.Ю. Топоркова, Л.Ш. Мухтарова, А.Н. Гречкин Бифункциональные ферменты гидропероксидлиазы эпоксиалкогольсинтазы подсемейства CYP74C цитохромов P450	75
Н.В. Леконцева, М.С. Немчинова, Е.С. Черных, А.О. Михайлина, М.Б. Гарбер, Е.Ю. Никонова, О.С. Никонов Структурные исследования РНК-белковых взаимодействий антикодон-связывающего домена глицил-тРНК синтетазы человека с энтеровирусным IRES элементом	76
А.В. Рогачева, Е.В. Празднова, М.С. Мазанко, В.А. Чистяков Ингибирование SOS репарации у бактерий	77
В.А. Королева, М.Г. Холявка, С.М. Сазыкина, С.С. Ольшанникова, В.В. Ермолаева, Т.Н. Шеломенцева, Ю.М. Вышкворкина, В.Г. Артюхов Физико-химические и кинетические характеристики папаина, иммобилизованного на матрице высокомолекулярного хитозана	79
И.С. Кашапова, Г.Ю. Косовский Пролиферация мезенхимных стволовых клеток с разной скоростью адгезии	82
О.А. Журавлева, М.Х. Хаджаж, С.А. Гусев, А.В. Бахтина, Т.Т. Исмагулова, Н.В. Булушова, Т.Н. Лупанова, Т.А. Воейкова Биотехнологический способ получения наночастиц сульфидов металлов и наполнение ими полимерных материалов	86
Т.А. Воейкова, О.А. Журавлева, Н.В. Булушова, Т.Т. Исмагулова, В.П. Вейко, К.В. Шайтан, В.Г. Дебабов Бактериальный синтез наночастиц: роль и характеристика белкового покрытия наночастиц	87
А.К. Барсуков, Х.Х. Шарафуллин, А.И. Кузнецов, О.Ю. Нестерова, И.А. Боталова, О.В. Кожевникова, А.С. Гасников, А.В. Захаров, С.А. Болкисев, Я.А. Романова, А.В. Логинова, А.Х. Касимова, Е.А. Беляева Надлежащий приборно-методический уровень исследований для разработки биосферно-допустимых технологий, ориентированных на целесообразное развитие фармацевтической биоиндустрии	88

И.А. Горошинская, П.С. Качесова, В.Б. Бородулин, О.Э. Лосев Влияние наночастиц биогенных металлов на рост экспериментальных злокачественных опухолей	92
Е.Ю. Златник, Е.И. Триандофилиди, О.В. Быкадорова Влияние функционализированных углеродных нанотрубок на развитие перевиваемых опухолей в эксперименте	96
А.В. Гусаков, Ю.А. Денисенко, А.С. Доценко, А.М. Рожкова, О.А. Сеницына, И.Н. Зоров, А.В. Баширова, П.В. Волков, О.Г. Короткова Использование сайт-направленного мутагенеза для улучшения свойств грибных целлюлаз и ксиланаз	97
В.В. Емельянов, М.С. Бурлаковский, Л.А. Лутова Создание растений-биореакторов для продукции белков-иммуномодуляторов птиц и млекопитающих	98
В.Н. Зеленков, В.Н. Петриченко, М.И. Иванова, В.В. Потапов Гидротермальный нанокремнезем и его влияние на продуктивность кабачка и зеленых капустных культур при внекорневой обработке растений	98
Н.Л. Клячко, А.Д. Алексашкин, Е.А. Зайцева, А.Н. Ванеев, Н.Л. Еремеев, И.И. Никольская, П.В. Биневский, О.В. Безнос, Н.В. Нуколова, П.В. Горелкин, А.В. Кабанов, Н.Б. Чеснокова, О.А. Кост Терапевтическая эффективность супероксиддисмутазы 1 в составе полимерных наночастиц для лечения воспалительных заболеваний глаз	101
А.А. Калошин, А.В. Солдатенкова, Е.М. Зимина, Н.А. Михайлова Разработка экспериментальной рекомбинантной синегнойной вакцины	102
Е.С. Авдеева, Н.Н. Позднякова, М.П. Чернышова, Е.В. Крючкова, О.В. Турковская Деградация пирена и флуорантена грибом <i>Stropharia rugosoannulata</i> DSM 11372	103

СЕКЦИЯ 4. ЭКОЛОГИЯ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

А.И. Сидоров, Б.Б. Тихонов, П.Ю. Стадольникова, Э.М. Сульман Перспективы использования оксидоредуктаз для обезвреживания фенольных загрязнений	104
М.М. Баурина, Н.Б. Градова Белковые связующие добавки в строительные смеси на основе избыточной микробной биомассы активного ила	109
Н.Б. Градова Ассоциативные культуры микроорганизмов: закономерности формирования, функционирования, технологический потенциал	110
З.Р. Вершинина, Л.Р. Хакимова, Э.Р. Сербаетова, А.М. Лавина, Ал. Х. Баймиев Ризобии в фиторемедиации	111
Л.П. Лазурин Биологически активные добавки в обосновании методов донозологической диагностики	112
О.Н. Понаморева, В.А. Алферов Биомиметические материалы на основе инкапсулированных в ормосил клеток дрожжей как перспективные биокатализаторы для экобиотехнологии	114
А.И. Сиволапов, А.С. Черных, В.А. Сиволапов Перспективные направления биотехнологии в подготовке специалистов для лесного комплекса ЦЧР	118
М.П. Куркина Угрозы и возможности предприятий биотехнологического сектора в условиях конвергенции технологий	123
В.Б. Придача, Т.А. Сазонова Оптимизация питательных сред для выращивания древесных растений	126
Н.Б. Леманова, С.Г. Велисар Консорциум штаммов PGPR для уменьшения токсичности меди при выращивании саженцев винограда	128
Ю.А. Маркова, И.А. Граскова, А.И. Перфильева, И.В. Клименков, Б.Г. Сухов Разработка технологии защиты картофеля с использованием целевой низкодозной доставки к бактериальным фитопатогенам антимикробных наноселеновых биокомпозигов	129
Н.В. Будаговская Снижение водонагнетающей активности корней и скорости роста растений кукурузы при блокировании кальциевых каналов	131
М.С. Третьякова, Л.А. Беловежец, Ю.А. Маркова, Л.Е. Макарова Углеводородокисляющие микроорганизмы, выделенные из эндо- и ризосферы растений	134
В.Н. Зеленков, В.Н. Петриченко, В.В. Потапов, С.В. Логинов Кремнийсодержащие препараты нового поколения и их применение в ресурсосберегающих технологиях обработки сельскохозяйственных растений и получения экологически чистой продукции	135
З.Е. Машенков, В.В. Бахарев, А.К. Майданова, А.А. Косарева Влияние β-лактамов антибиотиков на био- и гидрохимические свойства активного ила при многократном воздействии	139
М.А. Провоторова, С.С. Никулин Применение новых коагулирующих агентов в процессе производства синтетического каучука, позволяющих снизить экологическую нагрузку	143

СЕКЦИЯ 5. BIOTEХНОЛОГИЯ В ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ
И В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Д.О. Осипов, С.О. Бушнев, А.В. Баширова, Е.А. Рубцова Увеличение термостабильности нового потенциального кормового фермента – ксиланазы E гриба <i>P. canescens</i>	146
Д.Г. Коровина Новые трехмерные клеточные системы на основе мультипотентных мезенхимных стволовых клеток сельскохозяйственных животных	146
И.А. Шашков, А.Д. Сатрутдинов, С.О. Бушнев Оптимизация процессов культивирования микроорганизмов с целью получения ферментов для обработки сельскохозяйственных кормов	148
Е.П. Анохина, О.С. Корнеева О перспективах применения фукозы и фукоолигосахаридов в качестве функционального компонента комбикорма для осетровых рыб	148
Т.А. Благодарова Применение биотехнических средств для создания культур ольхи черной в Воронежской области	149
В.К. Болондинский, В.Б. Придача, Т.А. Сазонова Реакция саженцев березы повислой на почвенную засуху	152
Г.С. Волкова, Е.В. Куксова, В.А. Поляков Биотехнологический способ переработки отходов пищевых производств с получением L молочной кислоты	155
С.Ф. Яковлева, Е.А. Мотина, Т.Н. Тертычная, Е.Д. Дмитриева Применение целлюлолитического ферментного препарата Целлолюкс-А в технологии получения этанола из ячменя	156
А.В. Доцев, Т.Е. Денискова, В.А. Багиров, К. Виммерс, Х. Рейер, Г. Брем, Н.А. Зиновьева Генетическая характеристика гибридов архара и овец романовской породы на основе полногеномного SNP анализа	157
А.В. Доцев, А.А. Сермягин, Е.А. Гладырь, К. Виммерс, Х. Райер, Г. Брем, Н.А. Зиновьева Использование SNP маркеров в качестве инструмента для определения степени инбредности у крупного рогатого скота	161
О.В. Кривотулова Аспекты шмелиного опыления. Интегрированная система защиты	164
Г.В. Калашников, О.В. Черняев Ресурсосберегающая машинно-аппаратурная схема линии переработки овощей	165
Г.В. Калашников, О.В. Черняев Пищевая ценность сушеных моркови и столовой свёклы при глубокой переработке сырья	167
Е.В. Костылева, А.С. Середа, Л.И. Нефедова, А.А. Яблонская, Н.В. Цурикова, В.А. Поляков Получение ферментного препарата для хлебопечения с увеличенным содержанием липоксигеназы на основе штамма <i>Aspergillus awamori</i>	168
К.Ю. Каргаполова, О.В. Ткаченко, Г.Л. Бурыгин, Н.В. Евсеева Коинокуляция микрорастений картофеля <i>in vitro</i> бактериями <i>Azospirillum brasilense</i> Sp245 и <i>Ochrobactrum cytisi</i> RCAM04481	173
Т.А. Красинская Введение в культуру <i>in vitro</i> различных генотипов рода <i>Vitis l.</i> , свободных от основных вирусов винограда	174
С.В. Павленкова, Г.П. Шуваева, Л.А. Мирошниченко, О.С. Корнеева Исследование фенологии различных сортов амаранта для его совместного силосования с кукурузой	175
О.С. Корнеева, Л.А. Мирошниченко, О.Ю. Гойкалова, В.Э. Дробных Исследование влияния чужды на биосинтетическую способность пробиотических микроорганизмов в условиях <i>in vitro</i>	177
С.Е. Чернышова, Е.П. Анохина, О.Ю. Гойкалова, О.С. Корнеева Оптимизация биосинтеза микробной фукозидазы <i>Aspergillus awamori</i>	178
А.А. Дерканосова, А.С. Муравьев, Н.М. Ильина, Д.В. Харитонов Лабильность витаминов группы В в консервированных кормах	178
В.Л. Кудряшов, Н.В. Маликова, В.В. Алексеев, Н.С. Погоржельская Пути и эффективность модернизации цехов кормовых дрожжей спиртзаводов за счет применения баромембранных процессов	180
И.В. Мажулина, А.А. Шевцов, Т.Н. Тертычная, С.Ф. Яковлева Разработка нового способа получения ферментного препарата инулиназы с применением теплонасосных установок	185

Д.А. Медведева, И.А. Супрунова Антиоксидантная активность биологически активных веществ актинидии коломикта (<i>Actinidia kolomikta</i>)	187
Е.А. Мотина, С.Ф. Яковлева, А.Н. Префак Биотехнология микробного реннина	192
Т.И. Логвинова, Д.А. Никанова Оценка эффективности биотехнологического процесса ферментации углеводов микробиологическими продуцентами	193
П.И. Костылев, Е.В. Краснова, Л.М. Костылева Применение биотехнологических методов в селекции риса	197
В.И. Панфилов, И.В. Шакир, Б.А. Кареткин, Н.А. Хромова, Е.В. Панфилова Новационные технологии пробиотических пищевых ингредиентов и кормовых продуктов на основе возобновляемого растительного сырья	200
Л.В. Римарева, Е.Н. Соколова, Е.М. Серба, Ю.А. Борщева, Е.И. Курбатова, А.Ю. Кривова Ферментативный метод снижения аллергенности белков растительного сырья	201
Е.М. Серба, М.Б. Оверченко, Н.И. Игнатова, П.Ю. Мочалина, Л.В. Римарева Эффективность применения гидролизатов микробной биомассы в животноводстве	201
О.С. Корнеева, Т.В. Свиридова, О.Л. Мещерякова, М.И. Сажина Фитаза микромицета <i>Penicillium canescens</i> : препаративное получение и свойства	203
Е.Н. Соколова, Н.А. Фурсова, Ю.А. Борщева, Л.В. Римарева, Н.С. Погоржельская Биотехнологические аспекты создания биопрепаратов на основе микробной биомассы	204
О.А. Артемьева, Е.Н. Колодина Изучение влияния белковой кормовой добавки при введении в рацион сельскохозяйственной птицы	204
В.И. Степанов, В.В. Иванов, А.Ю. Шариков, Д.В. Поливановская, М.В. Амелякина Инновационная экструзионно-гидролитическая технология глубокой переработки зернового сырья совместно с молочной сывороткой для получения жидких кормопродуктов	207
О.Л. Мещерякова, О.С. Корнеева, Т.В. Свиридова Выделение активных пептидов из белка амаранта	207
А.Ю. Терехова, О.Л. Мещерякова, О.Ю. Мальцева Получение белкового концентрата из амаранта	208
Е.А. Кузнецова, О.А. Стельмашук, Е.С. Серегина, А.А. Кузнецова Получение препарата целлюлаз с использованием продуцента <i>Bacillus subtilis</i> В 314 и идентификация ферментов методом флуоресцентной спектроскопии	208
Ю.В. Ушакова, Н.В. Ефремкина, Ю.А. Корикова, В. Тимофеева, Г.Е. Рысмухамбетова, Ю.Ю. Елисеев Новые здоровье-сберегающие технологии для персонифицированного питания людей, страдающих некоторыми видами пищевой аллергии	210
Л.В. Хоцкова, Л.С. Шрайнер, С.Ю. Толузакова Размножение земляники садовой в культуре <i>in vitro</i> в сибирском ботаническом саду ТГУ	212
О.Л. Мещерякова, О.С. Корнеева, Э.В. Тюряева Исследование биосинтеза сквалена дрожжами-сахаромицетами	215
Е.И. Курбатова, Л.В. Римарева, Ю.А. Борщева, В.Е. Давыдкина Биотехнология получения натуральных функциональных продуктов пищевого назначения на основе ферментативной модификации полимеров растительного и микробного сырья	216
О.Е. Битютская, О.И. Лавриненко Малоотходные технологии переработки моллюсков (<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lam., <i>Rapana venosa</i> Val.)	217
О.В. Ткаченко, Н.В. Евсеева, Г.Л. Бурьгин, Л.Ю. Матора, Ю.В. Лобачев, С.Ю. Щеголев Влияние ассоциативных бактерий рода <i>Azospirillum</i> или компонентов их клеток на морфогенез пшеницы и картофеля в культуре <i>in vitro</i>	218
Б.Г. Цугкиев, Л.Ч. Гагиева Разработка технологии производства фруктозо-глюкозного сиропа из плодов боярышника мягковатого (<i>Crataegus submollis</i> Sarg)	219
Л.В. Римарева, Т.И. Лозанская, Н.М. Худякова Биотехнология кормовых дрожжей, обогащенных бета-каротином	220

Н.В. Цурикова, И.А. Великорецкая, Е.В. Костылева, А.С. Серeda Получение новых комплексных ферментных препаратов на основе штамма <i>Penicillium canescens</i> для повышения эффективности переработки растительного белоксодержащего сырья	221
Н.В. Цурикова, Е.И. Курбатова, Г.Ф. Дремучева, А.А. Невский, Н.Г. Бессонова Новый ферментный препарат Амилоризин для улучшения качества хлеба из муки с пониженной ферментативной активностью	222
Г.В. Агафонов, А.Н. Яковлев, Т.С. Ковалева, С.Ф. Яковлева Влияние комплекса ферментных препаратов на показатели зрелой бражки	223
Г.П. Шуваева, О.А. Полякова, А.В. Цубенко Перспективы производства биомассы дрожжей с использованием нетрадиционного сырья	225
Д.В. Зинченко, Т.А. Муранова, Л.А. Меланьина, А.И. Мирошников Перспективы использования ферментного препарата из Гепатопанкреаса камчатского краба для получения гидролизатов растительных белков	227
Д.В. Зипаев, Н.В. Никитченко Использование метода капиллярного электрофореза при определении органических кислот в зерновом сырье для пищевой промышленности	228
С.Р. Усманова, А.С. Джонмуродов, З.К. Мухидинов Пектин-белковые эмульсии для инкапсулирования биологически активных экстрактов	232
А.И. Ашуров, С.Р. Усманова, Г. Султонмамад, Ё. Сафаров, З.К. Мухидинов Полисахариды из эремуруса гиссарского (<i>Eremurus hissaricus Vved.</i>)	235
А.А. Онищук, О.В. Масалова, Е.И. Леснова, А.М. Иванова, Е.В. Герасимова, А.Н. Наровлянский, А.В. Санин, А.В. Пронин, А.А. Куш Сравнительный анализ гуморального и клеточного иммунного ответа мышей на нуклеотидные и аминокислотные последовательности вируса гепатита С, введенные с новым адьювантом на основе полипренилфосфатов	237
А.Ю. Колеснов, М.А. Зенина, С.Р. Цимбалаев, Н.С. Аникина, Н.М. Агафонова, Н.В. Гниломедова Биологическое фракционирование стабильных изотопов легких элементов в компонентах винограда Крыма и аспекты оценки качества винодельческой продукции методом IRMS/SIRA	240
А.В. Астапов, Ю.С. Перегудов, О.И. Долматова Содержание растворителя в ионите при сорбции аминокислотных комплексов из водных растворов	244
Г.Ф. Хадиева, М.Т. Лутфуллин, Н.К. Мочалова, М.Р. Шарипова, А.М. Марданова Бациллы, продуцирующие антимикробные пептиды, как основа для создания пробиотиков	245
О.И. Долматова, В.С. Лемешева Биотехнология соуса сметанного типа	246
О.И. Долматова, Ю.Г. Медко Биотехнология нового сметанного продукта	247
О.И. Долматова, А.Г. Гребенкина Биотехнология кисломолочного напитка функционального действия	248
О.И. Долматова, Е.И. Зыгалова Биотехнология творожного продукта	249
М.Т. Лутфуллин, Г.Ф. Хадиева, Н.К. Мочалова, А.М. Марданова Ризосферные бактерии – продуценты сидерофоров катехольного типа	250
И.Ю. Филатова, А.А. Фролова, Т.В. Фунтикова, И.Ф. Пунтус Участие салицилат-иона в синтезе феназиновых антибиотиков PGPR <i>Pseudomonas</i>	251
Д.В. Ключникова, К.С. Берестнева Значение заквасочных культур в технологии кисломолочных напитков	255
Д.В. Ключникова, А.А. Сковородка Биотехнологические основы производства творожных продуктов для населения с кальций-дефицитным состоянием	257
Д.В. Ключникова, А.А. Кузнецова Пути повышения микробиологической стойкости кисломолочных продуктов	259
Е.А. Пожидаева, М.А. Швырева, Я.А. Дымовских Разработка технологии замороженного творожного продукта с биокорректирующими свойствами	261
Е.А. Пожидаева, М.А. Швырева, Я.А. Дымовских Исследование выживаемости молочнокислых микроорганизмов в условиях отрицательных температур	263
В.Н. Зеленков, Т.В. Теплякова Способ контроля культивирования мицелия хищных грибов <i>A. oligospora</i> и оценка эффективности различных питательных субстратов с использованием перманганата калия	264
Р.В. Карапетян, Л.Г. Коршунова, В.И. Фисинин Методы модификации птичьего генома	267

А.П. Юрков, А.А. Крюков, Л.М. Якоби, А.П. Кожемяков, М.Ф. Шишова Идентификация, симбиотическая эффективность и активность коллекционных штаммов грибов арбускулярной микоризы	270
И.И. Вага, Ф.А. Попов, Т.М. Серая Органическое земледелие – как основа биологического контроля вредных организмов в посевах кабачка	274
К.Е. Белоглазова, А.Д. Горневская, А.А. Ульянин, Г.Е. Рысмухамбетова, Л.В. Карпунина Разработка пищевых упаковочных материалов из биополимеров	278
В.Л. Бердников, Н.Н. Кузьмина, О.Ю. Петров Оценка эффективности природных антиоксидантов при хранении сырья птицепереработки	280
А.В. Литвинова, Е.В. Богданова, А.В. Гребенщиков Биотехнология низколактозного мороженого	284
О.Г. Чижикова, К.В. Нижельская, О.И. Максименко Мука пшеничная – источник растительных компонентов для мясного полуфабриката	288
А.С. Минич, И.Б. Минич, Н.Л. Чурсина, О.В. Кулакова, И.Д. Иванова, С.В. Гизбрехт, А.Е. Иваницкий, С.В. Кудряшов Изменение продуктивности <i>Lactuca sativa</i> при использовании технологии предпосевной обработки семян плазмой разряда атмосферного давления	289
Ж.Т. Лесова, А.К. Амирова, И.Ш. Шаяхметова, Ж.К. Жардемали, А.П. Карбузов Изучение регенерационной способности древесной культуры <i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb) Steud. для микроклонального размножения	294
Л.В. Римарева, Т.И. Лозанская, Н.М. Худякова Биотехнология кормовых дрожжей, обогащенных бета-каротином	295
А.П. Синницын, А.М. Рожкова, О.А. Сеницына, Е.Г. Кондратьева, О.Г. Короткова, Е.А. Рубцова, П.В. Волков, И.Н. Зоров, И.А. Шашков, Д.А. Сатрутдинов Создание ферментных препаратов нового поколения с улучшенными эксплуатационными характеристиками для использования в качестве кормовых добавок	296
С.А. Корнацкий Особенности ризогенеза in vitro у некоторых садовых культур	297
Л.Г. Коршунова, Р.В. Карапетян, В.И. Фисинин ДНК-технологии в птицеводстве	299
О.П. Дворянинова, И.С. Косенко, А.Г. Часовских Оценка качества мясного сырья биотехнологическими методами	302
Р.Г. Ильязов, В.М. Пахомова Применение липосомальных форм антиоксидантов в животноводстве и птицеводстве	303
О.Г. Чижикова, М.А. Павлова, Л.О. Коршенко Перспективы создания паст на основе семян чечевицы	303
З.Ш. Мингалеева, Р.Р. Левашов, О.А. Решетник Использование активированных хлебопекарных дрожжей в производстве хлеба из пшеничной муки	305
О.А. Решетник, З.Ш. Мингалеева, Л.И. Агзамова Влияние янтарной кислоты на активность молочнокислых бактерий и дрожжевых клеток в ржано-пшеничном тесте	306
В.Н. Василенко, Л.Н. Фролова, Н.А. Михайлова, Д.А. Таркаева Биотехнологический комплекс по производству импортозамещающих кормовых добавок на основе пищевых отходов	307
А.В. Чижаева, Г.Н. Дудикова Биотехнология пшеничных заквасок для профилактики картофельной болезни хлеба	309
А.К. Яковлева, З.А. Канарская, А.В. Канарский, И.А. Хусайнов, И.А. Максимова Синтез внеклеточных полисахаридов дрожжами <i>Lipomyces tetrasporus</i>	313

были живы на протяжении всего срока наблюдения. В результате лечения статистически значимое снижение герпетического поражения кожи по сравнению с контролем наблюдали в группе 1 (dnC₆₀) и в группе 3 (АЦВ), средние значения индексов составляли 1.4 ± 0.4 балла и 0.8 ± 0.5 балла соответственно ($P < 0,05$).

Полученные результаты позволяют заключить, что раствор dnC₆₀ проявляет выраженную терапевтическую активность против ВПГ-инфекции, более эффективную по сравнению с испытанными производными C₆₀. При этом его лечебный эффект сопоставим с АЦВ даже при использовании в 500 раз меньшей концентрации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kornev A.B., Khakina E.A., Martynenko V.M., Troshin P.A., Troyanov S.I., Kushch A.A., Peregudov A., Vasilchenko A., Deryabin D.G. Facile preparation of amine and amino acid adducts of [60] fullerene using chlorofullerene C₆₀Cl₆ as a precursor // *Chemical Communications*. 2012, 48(44) : 5461–5463.
2. Куш А.А, Климова Р.Р., Федорова Н.Е., Трошин П.А., Корнев А.Б. Применение поликарбокисильного производного фуллерена в качестве микробицидного противовирусного средства // Патент RU 2533232 (20.07.2012).
3. Andreev S., Purgina D., Bashkatova E., Garshev A., Maerle A., Andreev I., Osipova N., Shershakova N., Khaitov M. Study of fullerene aqueous dispersion prepared by novel dialysis method: simple way to fullerene aqueous solution // *Fullerenes Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 2015, 23(9) : 792–800.
4. Shershakova N., Baraboshkina E., Andreev S., Purgina D., Struchkova I., Kamyshnikov O., Nikonova A., Khaitov M. Anti-inflammatory effect of fullerene C₆₀ in a mice model of atopic dermatitis // *Journal of Nanobiotechnology*, 2016, 14:8 doi: 10.1186/s12951-016-0159-z.
5. Андреев С.М., Башкатова Е.Н., Башкатова Ю.Н., Хаитов М.Р., Петрухина А.О. Способ получения аддуктов фуллерена // Патент RU 2462474 (09.12.2010).

УДК 606

ЦЕЛЕСООБРАЗНОЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОВОВВЕДЕНИЙ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКУЮ БИОИНДУСТРИЮ С УЧЕТОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ЖЕСТКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ БИОСФЕРНО- ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

А.К. Барсуков¹, А.И. Кузнецов¹, О.Ю. Нестерова¹, Х.Х. Шарафуллин²

¹ ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия

² ООО «НПО «Завод Экобиопрепарат», г. Набережные Челны, Россия

В ряду глобальных вызовов и угроз, наиболее актуальных для человечества, центральное место занимает социальный кризис, его демографические и биосферно-экологические последствия [1]. Очевидно, что биотехнология может быть только технико-технологическим подходом для устранения негативных биосферно-экологических процессов, обусловленных «техногенной социологией», не адекватной жизни [2, 3]. Целесообразное развитие биотехнологии базируется на известной формуле «Экономика 21 века – это биоэкономика, основанная на знаниях». Однако фундаментальных знаний явно недостаточно для:

- 1) Расшифровки механизмов фолдинга белка и конструирования систем экспрессии для производства биотерапевтических лекарственных средств на основе технологий рекомбинантных ДНК;
- 2) Создания альтернативных источников энергии категории «экологически безопасные».

Среди различных направлений использования биологических процессов в промышленных масштабах приоритет развития отдан медицинской биотехнологии, сопряженной с фармацевтической биоиндустрией. С позиций международного здравоохранения в условиях глобализации механизмов биосферно-экологического кризиса полагаем наиболее актуальным сконцентрировать усилия для обеспечения биотехнологических нововведений, ориентированных на утилизацию всевозрастающих объемов промышленных отходов. При этом наиболее значимым является уничтожение биологических отходов, потенциально способных генерировать социально опасные инфекции человека и животных.

На современном этапе развития науки-техники-технологии гарантированное обеззараживание биологических отходов (мясокомбинатов и специализированных медицинских учреждений) достигается на основе элементарной термоутилизации (сжигания). Термоутилизация требует дополнительного использования техногенной энергии, что неприемлемо для формирования будущей экотехнологической цивилизации человечества [2].

С учетом изложенного, исследования и разработки межрегионального проекта «Экобиопрепарат» ориентированы на изучение возможности создания технологий производства фармацевтических биопрепаратов из неостребованных биоресурсов, отнесенных к инфекционно опасным биологическим отходам мясокомбинатов и специализированных медицинских учреждений. Напомним, что распространение вирусных инфекций в составе биопрепаратов оценивается ВОЗ как проблема международного уровня значимости [4]. С целью обеспечения инфекционной безопасности в профильных технических докладах рекомендуется: 1) расширить оптимальную комбинацию скрининговых тестов, укомплектованную самыми современными диагностическими подходами для выявления вирусных агентов; 2) внедрять стадии инактивации вирусных агентов в технологии фракционирования инфекционно безопасной сырьевой заготовки.

Достижения молекулярной вирусологии в их прикладном технико-технологическом направлении развития обобщены в обзорах, посвященных дезактивации инфекционности патогенов, в т. ч. в коллоидных растворах, сложных по составу индивидуальных белков [4, 5]. Познание молекулярной организации социально значимых вирусных агентов позволяет создавать диагностические наборы на основе совершенствования методологий иммунохимического анализа и ПЦР-исследований.

Современная наука в самых общих чертах обозначила вирусную угрозу человечеству. Установлено, что к категории потенциально опасных относится около 320 тыс. вирусных агентов [6]. При этом в ближайшей перспективе дополнительную инфекционную угрозу человечеству могут представлять 8 вирусных агентов, поражающих в прошлом домашних животных [7].

В соответствии с рекомендациями ВОЗ, с учетом обобщенной вирусной угрозы, фундаментальных знаний явно недостаточно для:

- расшифровки антигенного и геномного строения потенциально инфекционных агентов с целью создания протеомно-геномных диагностических наборов;
- совершенствования теоретических воззрений в области белок-белковых, аффинных, биоспецифических, комплементарных взаимодействий с целью повышения специфичности, чувствительности, точности и надежности диагностических процедур.

Еще раз отметим реально существующую проблему. К известным вирусным агентам относится около 4 %, остальные 96 % обозначаются как X-вирусы, т. е. являются потенциально возможными возбудителями инфекционных заболеваний, о которых современной науке ничего неизвестно, либо известно, но только в самых общих чертах.

При таком уровне развития фундаментальной вирусологии не представляется возможным создавать необходимые диагностические наборы, поскольку прикладная составляющая исследований и разработок базируется на особенностях молекулярной организации предметно-конкретного этиологического агента.

В отделенном будущем на основе, например, усовершенствованного геномного и протеомного анализатора типа мультиплексный комплекс Bio-Plex (компания «Bio-Rad») возможно существенно снизить трудоемкость формирования инфекционно безопасной реакторной закладки. Однако реальная безопасность реакторной закладки по всему спектру вирусных агентов требует совершенствования фундаментальных представлений о механизмах формирования обратимых бимолекулярных комплексов на самых первых стадиях в процессе «протеомных» или «геномных» взаимодействий. Об этом, в частности, свидетельствуют прикладные аспекты молекулярной биологии, ориентированные на создание диагностических наборов. По факту, научно-практическая экспертиза способна в составе фармацевтических биопрепаратов, инициирующих инфекционный процесс, выявить только известные вирусные агенты с помощью тех же диагностических наборов, которые использовались на стадии контроля сырьевых заготовок и в процессе производства из «инфекционно безопасных» сырьевых заготовок готовых форм лекарственных средств.

Второе направление обеспечения вирусной безопасности фармацевтических биопрепаратов в технических докладах ВОЗ ориентировано на создание методов инактивации потенциально возможных агентов в сырьевой заготовке и полупродуктах на стадиях фракционирования инфекционно безопасной (по результатам диагностического контроля) реакторной закладки [4]. С учетом неопределенностей в отношении обобщения вирусной угрозы [6, 7] полагаем, что данное направление исследований и разработок наиболее перспективно для совершенствования технологий фармацевтической биоиндустрии. Обеспечение безопасности фармацевтических биопрепаратов из сырьевых заготовок естественного происхождения не ограничено выполнением диагностических процедур в рамках оптимальной комбинации скрининговых тестов. Так, например, производство продуктов крови медицинского назначения основано на выполнении предметно-конкретной алгоритмики, ориентированной на формирование донорского контингента по личностным качествам человека, карантинирование донорской плазмы и двукратное диагностическое исследование индивидуальной донорской кроводачи. Только такая инфекционно

безопасная донорская плазма крови человека подвергается промышленному фракционированию для производства инфекционно безопасных гемостатических, иммуноглобулиновых, альбуминовых и других биопрепаратов категории «жизненно необходимые и важные» для здравоохранения [8]. Тем не менее: «Практически все мировые производители имели случаи выпуска на рынок инфицированных препаратов и ситуация еще более усугубилась в последнее десятилетие при всевозрастающем распространении вирусов СПИДа и гепатитов различных форм» [4]. Опубликована избыточная фактология о физико-химических методах дезактивации вирусных агентов. Известно также, что наряду с вирицидным эффектом имеет место негативное влияние дезинфектанта на конформационную нативность целевых белков. В 80-х годах прошлого века проблематика инфекционной безопасности фармацевтических биопрепаратов утратила перспективную актуальность, поскольку в то время особые надежды возлагали на технологию рекомбинантных ДНК. Технологию рекомбинантных ДНК, предназначенную для производства биотерапевтических лекарственных средств, фундаментальная наука и международная практика оценила за счет системного анализа массового использования инсулина [9]. Проблематика «неадекватного» фолдинга рекомбинантного инсулина стала известна практически сразу же, поскольку готовый биопрепарат индуцировал синтез антител в организме реципиента к инсулину, состоящему всего лишь из 51 аминокислотного остатка и полностью гомологичному по аминокислотной последовательности инсулину человека. К настоящему времени существуют усовершенствованные системы экспрессии для клеток дрожжей, нитчатых грибов, насекомых, китайских хомячков, вплоть до создания трансгенных животных [10]. Однако нежелательный иммуногенный потенциал рекомбинантных биопрепаратов остается проблемой для фармацевтической биоиндустрии, а в случае использования трансгенных животных обсуждается также инфекционная (вирусная) безопасность готовых лекарственных средств. Уже отмечалось, что с проблематикой конформационной нативности целевых белков взаимосвязаны принципы использования методов-стадий для гарантированной дезактивации патогенов при производстве лекарственных средств из сырьевых заготовок (биоресурсов) естественного происхождения.

Отметим главное. Фундаментальных знаний явно недостаточно, чтобы целенаправленно устранять проблемы фолдинга – конформационной нативности целевых белков в производственных нововведениях, основанных на технологиях:

- рекомбинантных ДНК, ориентированных на производство значимых для медицинской биоиндустрии биотерапевтических лекарственных средств;
- фракционирования биоресурсов, ориентированных на производство фармацевтических биопрепаратов с необходимым уровнем вирусной и биологической безопасности.

Для отраслей общественной безопасности приоритетно не создание и выпуск информации-товаров категории «инновационные», не достижение положительного сальдо, но безопасность хозяйственной и производственной деятельности в соответствии с прогнозно-плановым режимом развития общественного жизнеустройства. С позиций биологической безопасности на современном этапе развития науки-техники-технологий для производства фармацевтических биопрепаратов должны использоваться естественные биоресурсы. Уже отмечалось, что современные системы экспрессии на основе микробных, дрожжевых клеток, вплоть до клеток млекопитающих и трансгенных животных не позволяют производить белки с «адекватным» фолдингом. Наивысший уровень биосовместимости характерен для фармацевтических биопрепаратов (целевых белков), производство которых базируется на технологиях фракционирования сырьевых заготовок из естественных биоресурсов.

С позиций ресурсообеспечения производства фармацевтических биопрепаратов с наивысшим уровнем биосовместимости также существует проблема нравственно обусловленного (социального) характера. Приводим дословно: «Препараты крови, получаемые ее фракционированием, не могут быть в полной мере вирусбезопасными, поскольку не представляется возможным получение крови и ее компонентов от абсолютно здоровых пациентов».

С позиций достижений исследовательского проекта «Геном и постгеномные исследовательские технологии» невостребованные биоресурсы в составе биологических отходов мясокомбинатов и спецучреждений медицины представлены сложным составом индивидуальных белков. Так, например, протеом человека сформирован из ~10 тыс. молекул пептидной природы [11]. Современные системы экспрессии на основе микробных дрожжевых клеток, клеток грибов, насекомых или китайских хомячков, вплоть до трансгенных животных, способны синтезировать один единственный видовой белок, который характеризуется «неадекватным фолдингом». В промышленном варианте технологии рекомбинантных ДНК на основе микробного синтеза или эрлифтной ферментации позволяют производить лекарственные средства с неприемлемым иммуногенным потенциалом.

С позиций биоэкономики (энергосбережения) целесообразно производить инфекционно безопасные биопрепараты из сырьевых заготовок естественных биоресурсов, поскольку видовые белки целевого назначения обладают наивысшим уровнем биосовместимости. В сырьевых заготовках естественных биоресурсов, например, в гемолитической плазме или сыворотке крови млекопитающих, содержится, по-видимому, более 10 тыс. физиологически активных белков [11]. Именно естественные биоресурсы, отнесенные по их показателям качества к опасным биологическим отходам, содержат открытую возможность для производства множества лекарственных средств из одного и того же объема реакторной заготовки.

Однако еще более значимо для международной биоэкономики и глобального здравоохранения создать технологию производства фармацевтических биопрепаратов из неостребованных биоресурсов. Целесообразное развитие такой подотрасли фармацевтической биоиндустрии требует создания технологических идей и прежде всего совершенствования алгоритмики заготовки сырья с учетом обеспечения вирусной безопасности процесса производства и конечных продуктов. При этом создание оптимальной комбинации скрининговых тестов на уровне диагностических исследований индивидуальных сырьевых заготовок приобретает еще более неопределенный характер по сравнению, например, с выверенной системой заготовки донорской крови человека для производства биопрепаратов плазмы.

В соответствии с организационно-(само)управленческим принципом NBIC [12, 13] для обеспечения безопасности биотерапевтических лекарственных средств межрегиональный коллектив «Экобиопрепарат» реализует четыре направления исследований и разработок.

В рамках первого направления «нативный белок» разрабатываются технологические идеи и организуется производство экспериментальных образцов в соответствии с заранее выдвинутыми технико-экономическими требованиями. Самые первые стадии техпроцесса размещаются в составе категорийных объектов по месту заготовки сырья (биологических отходов). Процесс перевода сырья в технологически приемлемую форму осуществляется в течение (30 ± 15) минут. Технологически приемлемое сырье загружается в течение 6–10 часов в подготовленный реактор по мере изготовления индивидуальных сырьевых заготовок. Реакторная закладка подвергается центрифугированию для изготовления фракций, избирательно обогащенных гидрофобными или гидрофильными белками. Осадки изготовленных фракций в форме суспензий (полуфабрикатов) подлежат транспортировке из приспособленных помещений категорийных объектов до основной промышленной площадки. Необходимо отметить, что вышеизложенные стадии техпроцесса реализуются в адаптированных помещениях, не отвечающих требованиям чистоты, предъявляемым стандартом GMP к производству лекарственных средств. Специализированный состав полуфабрикатов обратимо ингибирует активность протеаз и подавляет микробную контаминацию. Изготовление полуфабрикатов не требует энергоемкого оборудования, в т. ч. режима «холодовой цепи» для их транспортировки до места их окончательного производственного фракционирования.

Второе направление исследований и разработок осуществляется в рамках тематики «экранированный белок». Электрофоретически гомогенные и хроматографически мономерные формы целевого белка кратковременно инкубируют с экранирующими матрицами. Экранирующие матрицы получают с помощью искусственных сополимеров в реакции поликонденсации с низкомолекулярными органическими соединениями, обладающими белок-стабилизирующим эффектом. Коллоидный раствор, представленный целевым белком с известной биохимической активностью, в присутствии экранирующей матрицы подвергают термообработке в течение 10–30 часов при температуре не менее 60⁰ С.

Третье направление исследований и разработок выполняется в рамках тематики «сополимерно-модифицированные формы целевого белка». Апробируются нанохимерные комплексы, состоящие из целевого белка, ковалентно модифицированного искусственным сополимером. Электрофоретически гомогенные и хроматографически мономерные формы целевого белка инкубируют с активированными формами искусственных сополимеров на основе винилпирролидона. В зависимости от наличия активных групп в составе сополимера используют также различные низкомолекулярные модификаторы. Скрининг химерных форм осуществляют по терморезистентности целевого белка в составе синтезированного комплекса.

Четвертое направление исследований и разработок выполняется в рамках тематики «биосовместимая сырьевая заготовка». Для этого целевые белки в электрофоретически гомогенной и хроматографически мономерной форме анализируются в прямой и обратной конкурентной схемах ИФА. На основе градуировочных зависимостей, выполненных с помощью целевых белков организма реципиента, сравнивается уровень гомологии функционально аналогичных белков у перспективных доноров сырья.

Известно, что совершенствование всех известных человечеству макротехнологий осуществляется в прогнозно-плановом режиме на основе концептуально-целесообразных и долгосрочных программ научно-технического и производственного развития. Концептуальная власть определяется предметно-конкретными проблемами-угрозами-вызовами, которые возможно идентифицировать и устранить за счет адекватного структурирования переднего края достижений фундаментальной науки. Такой алгоритм наукоемкой индустриализации России необходим, прежде всего, для проектирования биофармацевтического комплекса с учетом результатов научно-практической экспертизы фармацевтического сектора Национальных контролирующих органов. Напомним, что в основу проектирования («стадия П») закладываются исследования и научно-технические разработки, доведенные до стадии Пусковой регламент на производство. При этом все стадии технологических нововведений осуществляются согласно требованиям международного стандарта GMP или его отечественного аналога. Далее следует «стадия Р», т. е. строительство завода, аккредитация и лицензирование производства лекарственных средств.

Однако производство фармацевтических биопрепаратов в соответствии с требованием стандарта GMP не гарантирует надлежащую безопасность биотерапевтических лекарственных средств [4, 8]. Необходима, прежде всего, «технология категории GMP», реализованная в Пусковом или Промышленном регламенте производства. Качество перспективной технологии предлагаем оценивать по отсутствию реактогенных свойств образцов промышленного производства с учетом дополнительного сырьевого обеспечения производственной деятельности за счет использования невострепованных биоресурсов. Приоритетен выпуск безопасных и клинически эффективных биопрепаратов в системе поэтапного включения невострепованных в настоящее время биоресурсов, отнесенных из-за неразвитости технологий к биологическим отходам. Выход готового продукта, другие показатели экономической успешности производства жизненно необходимых и важных лекарственных средств имеют второстепенное значение. Цена производственной деятельности относится не к экономической, но финансово-технической составляющей общественного жизнеустройства, т. е. к субъективному произволу при планировании системы хозяйствования, ориентированной на удовлетворение демографически обусловленных потребностей человечества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шульц В.Л., Кульба В.В., Шелков А.Б., Чернов И.В. Сценарный анализ в управлении геополитическим информационным противоборством. М.: Наука, 2015. – 542 с.
2. Лосев К.С. Естественнаучная база устойчивости жизни // Вестник РАН. – 2003. – Т.73. – № 2. – С. 110–116.
3. Печуркин Н.С., Сомова Л.А. Техногенная цивилизация: от социально-экономической к экологической устойчивости // Вестник РАН. – 2014. – Т.84. – № 2. – С. 153–158.
4. Панов В.П. Принципы обеспечения вирусной безопасности продуктов крови (обзор) // Химико-фармацевтический журнал. – 2004. – Т. 38. – № 3. – С. 39–47.
5. Guidelines on viral inactivation and removal procedures intended to assure the viral safety of human blood plasma products / WHO Technical Report, Series №. 924. – 2004. – P. 151–219.
6. Anthony S.J., Epstein J.H., Murray K.A. et al. A strategy to estimate unknown viral diversity in mammals // mBio. – 2013. – V. 4 (5). – P. 1–15, doi : 10.1128/mBio.00598–13.
7. Изучение эволюции вирусов в рамках проблем биобезопасности и социально значимых инфекций / Ред. Д.К. Львов, Л.В. Урываев. Сборник материалов научной конференции, Москва. – 2011. – 228 с.
8. Супотницкий М.В., Елапов А.А., Борисевич И.В. и соавт. Препараты крови человека и животных в аспекте показателей качества, эффективности и безопасности // Биопрепараты. – 2015. – № 3. – С. 33–48.
9. Fineberg S.E., Galloway J.A., Fineberg N.S, Rathbun M.J., Hufferd S. Immunogenicity of recombinant DNA human insulin // Diabetologia. – 1983. – V.25 (6). – P.465–469.
10. Burnouf T. Recombinant plasma proteins // Vox Sang. – 2011. – V. 100 (1). – P. 68–83.
11. Bensimon A., Heck A.J.R., Aebersold R. Mass spectrometry-based proteomics and network biology // Annu. Rev. Biochem. – 2012. – V. 81 (1). – P. 379–405.
12. Кастельс Э. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. – М.: ГУ ВШЭ. – 2000. – 458 с.
13. Роко М. Конвергенция и интеграция / Фостер Л. Нанотехнология. Наука инновации и возможности. – М.: Техносфера. – 2008. – 352 с.