

**Заключение.** Полученные в эксперименте данные свидетельствуют о синергидном действии составляющих компонентов апрамицина и цефотаксима, ципрофлоксацина в сочетании с сульфадимезином и триметопримом, так как совместное их применение позволило снизить минимальную бактериостатическую концентрацию препаратов в отношении изученных культур. Таким образом, препараты АЦ-3 и ФСД-4 обладают выраженным антимикробным действием и являются перспективными для лечения инфекционных болезней животных бактериальной этиологии.

**Литература.** 1. Афонюшкин В.Н. Антибиотикорезистентность сальмонелл в Сибири / В.Н.Афонюшкин, Е.К. Дударева, Л.И. Малахеева, М.Л. Филиппенко // *Ветеринария*, 2008.- №1- С.7-8. 2. Гоби Л. Комбинирование антибиотиков / Л. Гоби // *Животноводство России*, 2009. - №12 - С.32-33. 3. Данилевская Н.В. Особенности применения антибиотиков в ветеринарной практике / Н.В. Данилевская // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*, 2010. - №3(7) - С.37-41. 4. Костромитинов Н.А. Современные представления о возникновении резистентных штаммов микроорганизмов к химиотерапевтическим препаратам / Н.А. Костромитинов // *Вестник РАСХН*, 2001.- №3 -С.73-76. 5. Лагуткин Н.А. Химиотерапия при инфекционных болезнях / Н.А. Лагуткин // *Ветеринария*, 2006.- №2 - С.24-28. 6. Методические указания по отбору, испытаниям и оценке антибактериальных химиопрепаратов среди соединений различных химических классов // *Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины / Н.А. Лагуткин [и др.] - Ч.IV - 2008. - С.465-489.* 7. Ролинсон Г.Н. Связывание антибиотиков с белками / Г.Н. Ролинсон // *Антибиотики*, 1971.- Т.16.-№16-№9-С.3. 8. Шабунин С.В. Лечебная эффективность комплексных препаратов на основе колистина при желудочно-кишечных болезнях телят / С.В. Шабунин // *Материалы Междун. научно-практ. конф. - Воронеж: Истоки, 2008. - С.13-16.*

УДК 606:615.014 (045)

## НЕОБХОДИМОСТЬ ПОДГОТОВКИ БИОТЕХНОЛОГОВ – СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ФАРМАЦИИ

**Кухар Е.В.**

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Казахстан

**Введение.** Фармацевтическая промышленность в Казахстане представлена в общей сложности 79 предприятиями – производителями фармацевтической продукции, включая мелких производителей изделий медицинского назначения. При этом на долю 6 наиболее крупных заводов: АО «Химфарм», «СП Глобал Фарм», АО «Нобел АФФ», фармацевтические компании «Ромат», ТОО «Нур-Май Фарм», «Карагандинский фармацевтический комплекс» – представляющие собой предприятия полного цикла, приходится более 90% всех выпускаемых в Казахстане лекарств в денежном выражении. Казахстанская фармацевтическая промышленность в 2008 г. на 30% обеспечивала отечественное здравоохранение лекарственными средствами в натуральных показателях, в 2009 г. в госпитальном секторе в рамках гарантированного объема бесплатной медицинской помощи этот показатель составил 45%. Программа по развитию фармацевтической промышленности Республики Казахстан, утвержденная Постановлением Правительства Республики Казахстан от 4 августа 2010 г., подразумевает модернизацию действующих производств и строительство новых фармацевтических предприятий в рамках реализации инвестиционных проектов, внедрение международных стандартов качества на предприятиях фармацевтической промышленности (GMP), создание условий для импортозамещения фармацевтической и медицинской продукции на базе современных технологий в соответствии с международными стандартами GMP, а также обеспечение отрасли квалифицированными кадрами [1].

Целью исследований является анализ деятельности кафедры микробиологии и биотехнологии по внедрению образовательной программы «Фармацевтическая биотехнология».

**Материал и методы исследований.** Работа выполнена на кафедре микробиологии и биотехнологии факультета «Ветеринарии и технологии животноводства» Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина и ТОО «НИИ сельскохозяйственной биотехнологии». Материалом послужили учебно-методическая документация кафедры: учебно-методический комплекс специальности «Биотехнология», модульные образовательные программы по направлениям «Ветеринарная биотехнология», «Фармацевтическая биотехнология», типовые и рабочие учебные планы по соответствующим направлениям подготовки.

Методы исследований: сравнительный анализ и статистическая обработка данных.

**Результаты исследований.** Целенаправленная государственная политика Республики Казахстан, в которой развитие фармацевтической биотехнологии – один из приоритетов, предусмотренных в Концепции научной и научно-технической политики, свидетельствует о необходимости подготовки соответствующих специалистов, требует непрерывного повышения уровня знаний и внедрения новых специализаций. Современное состояние развития науки и образования в области биотехнологии в Казахском агротехническом университете им. С. Сейфуллина позволяет внедрять новые направления подготовки. КАТУ им. С. Сейфуллина занимается проблемами биотехнологии с момента создания на его базе Биотехнологического центра в 1987 г. За годы существования Биотехнологического центра были достигнуты определенные результаты: защищены кандидатские и докторские диссертации, молодые ученые прошли стажировки в ведущих научно-исследовательских институтах бывшего СССР и за рубежом, ими освоены новейшие методы биотехнологии (гибридная техника, микроклональное размножение, иммуноферментный анализ и т.д.). Сотрудниками университета получены штаммы гибридных клеток, продуцирующих моноклональные антитела (МКА) к возбудителям бруцеллеза, туберкулеза, сибирской язвы и лептоспироза животных, лейкоза и трихофитии крупного рогатого скота, высокопатогенного гриппа птиц, рубромикоза человека, болезни Ауески и классической чумы свиней, к различным вирусам картофеля. Все штаммы гибридом хранятся в коллекции перевиваемых культур Национального центра биотехнологии РК и защищены авторскими свидетельствами и патентами. На основе МКА, которые строго специфичны к конкретному возбудителю и повышают качество диагностики, были созданы диагностические тест-системы нового поколения и разработана нормативно-техническая документация. Значимость этих диагностикумов определяется тем обстоятельством, что Казахстан готовится к вступлению во Всемирную торговую организацию, а при ведении международной торговли животными и продукцией животного происхождения для диагностики должны использоваться современные высокочувствительные методы, соответствующие международным стандартам [2].

В январе 2005 года при КАТУ им. С. Сейфуллина был создан Научно-инновационный центр по проблемам современной биотехнологии (ныне – НИИ сельскохозяйственной биотехнологии), который включал отделы биотехнологии растений и ветеринарной биотехнологии. Отдел ветеринарной биотехнологии ведет работу по изысканию новых способов диагностики бактериальных, вирусных и грибковых инфекций, гельминтозов и незаразных болезней методами клеточной биотехнологии. Отдел биотехнологии растений отработал технологию получения безвирусного картофеля и вешенки, получение каллуса, микроклональное размножение и суспензионное культивирование клеточных культур растений. Позже была открыта лаборатория биотехнологии грибов, которая занимается проблемами изучения морфологии и физиологии микроскопических грибов; разработкой методов идентификации возбудителей (культуральные, микроскопические, биохимические, серологические, молекулярно-генетические, иммунологические, иммунохимические); отработкой методов анализа белков и полисахаридов грибов; разработкой агглютинирующих тестов для экспресс диагностики дерматомикозов животных и человека (реакция капельной агглютинации, реакция микроагглютинации, реакция гемагглютинации, реакция латексагглютинации) и иммуноферментных тестов для экспресс диагностики дерматомикозов животных и человека (непрямой, ДОТ- и сэндвич варианты ИФА). В область научных интересов сотрудников лаборатории также входит отработка методов выделения ДНК грибов и сиквенс-типирование дерматомицетов; гибридная технология; получение МКА к

возбудителям дерматомикозов; разработка методов хранения культур дерматомицетов (субкультивирование, криоконсервация, лиофилизация) и создание коллекции микроорганизмов. В последние годы достигнуты успехи в разработке биологических и химиотерапевтических препаратов для ветеринарии: биопрепаратов для лечения и профилактики дерматомикозов, химиотерапевтических препаратов для ветеринарного акушерства и андрологии, препаратов на основе БАВ для повышения продуктивности животных и птицы [3].

На кафедре микробиологии и биотехнологии факультета «Ветеринарии и технологии животноводства» нашего университета подготовка специалистов, а затем, соответственно, бакалавров и магистров по специальности «Биотехнология», ведется с 1998 г. Основными образовательными программами, реализуемыми до настоящего времени, являлись «Ветеринарная биотехнология» и «Биотехнология растений».

Рабочие учебные планы (далее – РУП) по этим образовательным программам состоят из 18 модулей. По циклу общеобразовательных дисциплин имеется 3 модуля: языковой, общественно-политический, общеобразовательный. В языковой модуль входят дисциплины «Казахский язык» / «Русский язык» и «Иностранный язык». В общественно-политическом модуле студенты изучают дисциплины «Социология», «История Казахстана», «Политология», «Философия», и «Религиоведение». В общеобразовательный модуль включены дисциплины «Информатика», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Экология и устойчивое развитие», «Основы эконом теории», «Основы права». Все эти дисциплины являются обязательным компонентом для бакалавров по специальности 5В070100 – «Биотехнология» и изучаются во всех вузах Республики Казахстан [4].

По циклу базовых дисциплин разработано 11 модулей: естественно-научный, основы биологии эукариот, морфология и физиология организмов, молекулярно-генетические основы биотехнологии, объекты биотехнологии, профессиональные языки, научно-статистический, микробиология и иммунология, основы педагогической деятельности, качество продуктов биотехнологии, специализация (ветеринария, растениеводство). Часть базовых дисциплин является обязательными – это такие как «Физика», «Математика», «Химия», «Объекты биотехнологии», «Профессиональный казахский язык», «Профессионально-ориентированный английский язык».

Часть элективных базовых дисциплин обязательны в нашем вузе для любой специализации. Среди них «Биохимия животных и растений», «Зоология», «Ботаника», «Морфология и физиология растений / животных с основами латинской терминологии», «Цитология с основами гистологии и эмбриологии», «Общая и молекулярная генетика», «Молекулярная биология», «Геномика, протеомика и биоинформатика», «Научно-исследовательская работа с основами патентоведения», «Охрана труда», «Микробиология и вирусология», «Охрана труда», «Общая психология», «Методика преподавания биологии и биотехнологии», «Основы стандартизации и сертификации биотехнологической продукции», «Законы и законодательные документы по использованию ГМО». Выбор данных дисциплин обоснован необходимостью подготовки кадров для НИИ с/х биотехнологии, для «Лаборатории иммунохимии и иммунобиотехнологии» и «Лаборатории клеточной биотехнологии» Национального центра биотехнологии НЦБ РК, расположенного в г. Астана.

В качестве дисциплин по выбору из цикла базовых дисциплин для образовательной программы «Ветеринарная биотехнология» предлагаются «Иммунология животных и человека», «Основы ветеринарии», «Биология размножения животных», «Общая фармакология», «Патология животных», «Лабораторное дело». Для образовательной программы «Биотехнология растений» предлагаются дисциплины «Иммунитет растений», «Основы растениеводства», «Товароведение зерна и овощей», «Основы земледелия», «Биология возбудителей и диагностика болезней растений», «Основы селекции и семеноводства с/х культур». Все элективные дисциплины обсуждались на встрече с работодателями (сотрудники НЦБ РК, Республиканской коллекции микроорганизмов РК, Института фармацевтической биотехнологии, представителями различных ТОО биотехнологического профиля). С подачи сотрудников лабораторий введены дисциплины «Ботаника», «Цитология с основами гистологии и эмбриологии», «Молекулярная

биология», «Геномика, протеомика и биоинформатика», «Научно-исследовательская работа с основами патентоведения».

По циклу профилирующих дисциплин предлагается 4 модуля: основы биотехнологии, процессы и аппараты, менеджмент и маркетинг в биотехнологии, биотехнология. Из них обязательным является изучение дисциплин «Основы биотехнологии» и «Процессы и аппараты в биотехнологии». Компонентом по выбору является дисциплина «Сервис и эксплуатация биотехнологического оборудования», «Экономика, менеджмент и маркетинг в биотехнологии», а также ряд дисциплин отраслевой биотехнологии: «Биотехнология растений», «Биотехнология микроорганизмов», «Биотехнология животных», «Пищевая биотехнология», «Медицинская и ветеринарная биотехнология», «Экологическая биотехнология». Дисциплины «Клеточные биотехнологии в ветеринарии с основами нанотехнологии» и «Клеточная биотехнология растений с основами нанотехнологии» выбираются студентами в зависимости от вида специализации.

Выбор и предложение дисциплин базового и профилирующего цикла обусловлены, в первую очередь, требованием сегодняшнего дня. Немаловажную роль играет наличие определенного вида специалистов среди профессорско-преподавательского состава, подготовка которых ведется на собственной научной базе «НИИ сельскохозяйственной биотехнологии», о чем было сказано выше.

В магистратуре обучение студентов также ведется по двум образовательным программам «Ветеринарная биотехнология» и «Биотехнология растений». Здесь студенты продолжают углубленное изучение биотехнологии согласно выбранному направлению.

Учитывая требования современной науки и практики, наличие соответствующих специалистов среди профессорско-преподавательского состава, перспективы производства и коммерциализации научных разработок, на базе кафедры микробиологии и биотехнологии с привлечением трех кандидатов наук и одного доктора биологических наук по ветеринарной фармакологии открыто новое направление подготовки – «Фармацевтическая биотехнология». С учетом особенностей подготовки специалистов в области ветеринарной фармации в РУП образовательной программы «Ветеринарная фармация» были внесены соответствующие изменения. Так в модуль №6 цикла базовых дисциплин были введены дисциплины «Аналитическая химия», «Биоорганическая химия», «Физколлоидная химия». В модуль №16 по специализации «Фармация» введены дисциплины «Общая фармакология», «Фармацевтическая химия», «Технология фармацевтических препаратов и лекарственных форм», «Фармакогнозия», «Фармация». В цикле профильных дисциплин в модуле №18 «Биотехнология (по отраслям)» введена дисциплина «Фармацевтическая биотехнология».

Для лучшего усвоения теоретических знаний студенты, обучающиеся по образовательной программе «Фармацевтическая биотехнология», активно привлекаются для выполнения научно-исследовательских работ. Они непосредственно участвуют в выполнении отдельных этапов научных проектов и по результатам исследований защищают дипломные работы. За последние годы были выполнены и защищены дипломные работы по направлениям: технология изготовления фитопрепаратов, микробных полисахаридов, аллергенов, грибковых и микробных антигенов, антибиотиков; контроль фунгицидной и противомикробной активности фитопрепаратов из лекарственных растений *in vitro* и *in vivo*; приготовление и контроль препаратов для аллергической (серологической) диагностики трихофитии крупного рогатого скота, микроспории плотоядных; изучение фунгистатических свойств и фунгицидной активности некоторых растений Северного Казахстана в отношении некоторых дерматофитов (одуванчик лекарственный, почки березы, чистотел, пижма, полынь и т.д.); сравнительный анализ противогрибковой активности на дрожжи, плесени и дерматомицеты различных фунгицидных препаратов и т.д. Процент дипломных работ, написанных по направлению ветеринарной фармации, составляет 16-20% от общего количества проектов.

В настоящее время ведется подготовка двух магистрантов в области ветеринарной фармации и фармацевтической биотехнологии, которые овладели методами аналитической химии, гель-хроматографии, ПААГ-электрофореза, ИК-спектрометрии, технологией изготовления фитопрепаратов. Планируется привлечение данных молодых

специалистов для преподавательской работы с бакалаврами, обучающимися по направлению «Фармацевтическая биотехнология».

Для повышения качества дипломных работ по рекомендации научного руководителя студенты проходят практику на соответствующем предприятии. Основным упор в выборе предприятия для специализации «Фармацевтическая биотехнология» следует делать с учетом направления его производственной деятельности и конкретной темы научных исследований, по которой выполняется дипломная работа или магистерская диссертация. Как было уже сказано выше, в Казахстане имеется достаточное количество фармацевтических предприятий, что позволит в полной мере пройти производственную и преддипломную практику на биотехнологических предприятиях различного направления. Так, наши студенты проходили практику в фармацевтической компании «Ромат», а в АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия» магистранты выполняют некоторые этапы исследований по теме магистерских диссертаций, требующие наличие современного аналитического оборудования. Следует отметить доброжелательность и заинтересованность коллективов фармкомпаний, т.к. кроме студентов, пользу от этого имеют и организации, принимающие студентов на практику. Это связано с тем, что выпускники вузов стремятся прийти туда работать, а предприятия получают обученного молодого специалиста, владеющего требуемыми навыками.

Считаем, что следует шире привлекать зарубежных партнеров – вузы и предприятия, где также ведется подготовка биотехнологов или ветеринарных фармакологов (фармацевтов). Одним из таких вузов является Новосибирский государственный аграрный университет (НГАУ), где открыто направление подготовки по ветеринарной фармакологии и ведется научная работа в данном направлении. С НГАУ наш университет заключил договор о сотрудничестве в области образовательной деятельности по подготовке бакалавров, магистров и докторов PhD, что позволит улучшить качество подготовки биотехнологов-фармацевтов.

**Заключение.** Таким образом, подготовка биотехнологов на кафедре микробиологии и биотехнологии факультета «Ветеринарии и технологии животноводства» ведется с учетом требований сегодняшнего дня. Основными образовательными программами подготовки являются «Ветеринарная биотехнология» и «Биотехнология растений». В настоящее время на кафедре созданы все предпосылки для открытия новой образовательной программы по специализации «Фармацевтическая биотехнология». Для успешного освоения программы привлекаются ветеринарные врачи – кандидаты наук по «Ветеринарной фармакологии», ведется подготовка молодых специалистов – магистров по данному направлению.

**Литература.** 1. О Программе по развитию фармацевтической промышленности Республики Казахстан на 2010 - 2014 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 4 августа 2010 года № 791. 2. Булашев А.К. Проблемы подготовки специалистов биотехнологов в Казахстане / Кухар Е.В. // *Materiały VIII międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy – 2012».* – 07-15 kwietnia 2012. Vol. 15. *Pedagogiczne nauki.* – *Przemyśl. Nauka i studia*, 2012. – С. 93-97. 3. Сураншиев Ж.А. *Отчет по самоаттестации.* - Астана, 2014. 250 с. 4. ГОСО РК «Государственный общеобязательный стандарт послевузовского образования», утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 августа 2012 года № 1080.

УДК 619:661.158

## АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ

Музыка В.П., Стецко Т.И., Пашковская М.В.

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов, Украина

**Введение.** Бактериальные заболевания занимают львиную долю в общей патологии животных и останутся основной причиной снижения качества производства пищевых продуктов животного происхождения. Есть разные методы борьбы с