

Вестник фармации №3 (57) 2012

# ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Г.А. Хуткина, С.Э. Ржеусский

## ОБ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ КУРСА ВУЗА «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

*В статье описаны структура и содержание учебно-методического комплекса по курсу ВУЗа «Биотехнология», приведены особенности преподавания данного курса студентам фармацевтического факультета.*

*Ключевые слова: высшее образование, биотехнология, биологический объект, лекарственное средство, знания, практические навыки.*

Современная концепция подготовки кадров с высшим фармацевтическим образованием предусматривает необходимость формирования знаний и практических навыков студентов с учетом приоритетных научных направлений. Последние десятилетия характеризуются интенсивным развитием биотехнологии, которую на современном этапе специалисты определяют как направление научно-технического прогресса, использующее биологические процессы и объекты для решения различных задач, прежде всего в области здравоохранения и фармации. Современная номенклатура лекарственных средств включает 33 фармакотерапевтические группы, треть из них производится с использованием современных биотехнологий. По данным экспертов уже в ближайшем будущем 50% всех применяемых лекарственных средств будут иметь биотехнологическое происхождение. Мировой рынок биотехнологической продукции оценивается в 250 миллиардов долларов США с ежегодным стабильным ростом на 20%. Специалисты отмечают, что биотехнология находится на втором месте по инвестиционной привлекательности после информационных технологий [1].

В соответствии с новым учебным планом для студентов фармацевтического факультета в 8 семестре предусмотрено изучение курса ВУЗа «Биотехнология». К этому времени у студентов имеется необходимая основа для успешного усвоения курса на базе приобретенных знаний и умений по разделам других дисциплин,

таких как «Фармацевтическая ботаника», «Биология», «Биологическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Микробиология». На проведение курса выделено 55 аудиторных часов, из них 22 часа – лекции, 33 часа – лабораторные занятия.

Цель изучения курса будущими провизорами состоит в формировании у студентов системных научных знаний основ биотехнологии как ведущем направлении научной и практической деятельности человека. Задачи изучения курса заключаются в ознакомлении студентов с общими методами получения фармацевтических субстанций, других биологически-активных и вспомогательных веществ путем биосинтеза, биологической трансформации, комбинацией методов биологической и химической трансформации, генной инженерии.

Сотрудниками фармацевтического факультета разработан учебно-методический комплекс по данному курсу. Его содержание, особенности преподавания для будущих специалистов с высшим фармацевтическим образованием активно обсуждались на профильном учебно-методическом совете «Фармация». Разработаны и утверждены базовая и учебная программы «Биотехнология» [2,3], составлены календарно-тематические планы лекций и лабораторных занятий, методические указания для студентов и преподавателей, тестовые задания для входного контроля уровня знаний, практические задания. С учетом

последних достижений в области биотехнологии подготовлен в электронном виде информационный блок, используемый для подготовки к занятиям.

Содержание учебного материала программы курса включает 5 разделов, отражающих основные аспекты курса: «Предмет, содержание и разделы биотехнологии. Основные этапы развития. Терминология»; «Объекты, используемые в биотехнологии»; «Основные методы фармацевтической биотехнологии»; «Технологическое и аппаратное оформление производственных процессов биотехнологии, контроль и управление»; «Биологическая безопасность и государственный контроль в области биотехнологии».

Первый раздел программы содержит сведения о биотехнологии как науке и учебной дисциплине, целях и задачах ее изучения студентами фармацевтического факультета, интеграции биотехнологии с другими дисциплинами. Также рассматриваются сведения об исторических этапах развития и становления основных разделов: медицинской биотехнологии, биогеотехнологии, биоэнерготехнологии, фармацевтической биотехнологии, иммунобиотехнологии, сельскохозяйственной биотехнологии. Большое внимание при изучении данного раздела программы уделено работе с основными понятиями и терминами: биологический объект, прокариоты, эукариоты, клеточный метаболизм, донор, донатор, меристема, каллус, культура клеток, тотипотентность, трансплантат, эксплант, геном, генотип, рекомбинантный ген, плазида, гибридома, моноклональные антитела, трансгенные организмы и др.

Раздел программы «Объекты, используемые в биотехнологии» содержит сведения о классификации используемых в биотехнологии объектов в зависимости от размеров и уровня их организации. Особое внимание при этом уделено характеристике микроорганизмов как основного объекта биотехнологии, их преимуществ перед растительными и животными объектами для биотехнологических производств ферментов, стероидов, антибиотиков, витаминов, пробиотиков и других лекарственных средств. В этом разделе изучается также значение для биотехнологии макрообъектов. Животные и человек рассматриваются как доноры и объекты для иммунизации.

Включены вопросы криосохранения и создания криобанков как направление биотехнологии.

Наиболее объемным по содержанию является раздел программы «Основные методы фармацевтической биотехнологии», который состоит из подразделов: «Производство лекарственных и вспомогательных веществ как продуктов клеточного метаболизма», «Инженерная энзимология как направление биотехнологии», «Культивирование изолированных клеток, тканей и органов растений и животных как источник лекарственных веществ», «Генетическая инженерия». При этом акцентируется внимание студентов на значении для биотехнологии макрообъектов из высших растений, изучаются способы культивирования клеток высших растений как новый способ получения растительного сырья, преимущества получения биомасс лекарственных растений. Подробно рассматриваются основные направления клеточной инженерии растений, получение каллусных и суспензионных культур растений, производство вакцин и др.

Особое значение для биотехнологии имеет развитие генной инженерии. В программе этому вопросу уделено достаточно много внимания. Студенты изучают технологию рекомбинантных ДНК и белков, методы переноса генетического материала в микроорганизмы и клетки растительного, животного происхождения, применение ферментов при конструировании рекомбинантных ДНК, использование рекомбинантных микроорганизмов для получения аминокислот, витаминов, антибиотиков, природных биополимеров, использование трансгенных животных и растений для получения лекарственных и других биологически активных веществ, получение биотехнологическими методами человеческого инсулина, интерферонов, соматотропного гормона человека и др.

Современный арсенал лекарственных средств пополняется продуктами гибридной технологии. Всего в мире на различных стадиях разработки находится свыше 350 лекарственных средств, содержащих моноклональные антитела, 70% из них проходят клинические испытания [4]. В связи с этим в учебную программу курса включены вопросы, касающиеся методики получения моноклональных антител и их применения в биохимии, молекулярной

биологии и медицине.

Раздел программы «Технологическое и аппаратное оформление производственных процессов биотехнологии, контроль и управление» содержит сведения о структуре биотехнологического процесса, подготовке к работе, эксплуатации биореакторов. Рассматриваются также методы выделения и очистки продуктов биотехнологических производств, санитарные и экологические требования к производству биопрепаратов.

Изучение курса завершается разделом «Биологическая безопасность и государственный контроль в области биотехнологии». Студенты рассматривают понятие о биологической безопасности как составной части Национальной безопасности и устойчивого развития, международные нормы и законодательство Республики Беларусь в области биотехнологий, общие требования к биобезопасности биотехнологических процессов, генетически измененных организмов, а также морально-этические аспекты клонирования человека.

В соответствии с разработанной учебной программой в 2011-2012 учебном году кафедрой организации и экономики фармации с курсом ФПК и ПК был впервые проведен курс ВУЗа «Биотехнология». Контроль подготовки студентов, качества обучения осуществлялся путем тестирования, устных и письменных опросов в процессе лабораторных занятий, применения рейтинговой системы оценки качества знаний, написания рефератов. Практическая подготовка обеспечивалась выполнением практических заданий и решением ситуационных задач. После выставления зачета было проведено анкетирование студентов (n=177) и преподавателей (n=10), участвовавших в образовательном процессе по данному курсу. 90,9% студентов и 100% преподавателей указали, что им был интересен курс ВУЗа «Биотехнология». На вопрос: «Какие темы Вы бы хотели рассмотреть более подробно?» были получены очень разные ответы, но наибольший интерес вызвали: клонирование (10,7%), геновая инженерия (9,6%) и производство лекарственных средств с использованием биотехнологии (8,4%). 24,8% студентов считают, что в содержании данного курса ничего не нужно менять, 12,9% студентов считают, что необходимо изменить практические задания: сделать их более на-

глядными, дать возможность что-то делать руками. С этим вариантом ответа согласны 30% преподавателей. 7,3% студентов дали следующий вариант ответа: «преподавание биотехнологии должно проводиться на кафедре с соответствующим названием». 95,5% студентов и 70% преподавателей считают достаточной продолжительность курса. 44,6% студентов полагают, что биотехнологию целесообразно изучать на 4 курсе, с ними согласны 70% преподавателей. За изучение предмета на более ранних курсах высказались 47,4% и 20% опрошенных, соответственно. 72,9% студентов оценили уровень лекций на оценку «8» и выше.

Таким образом, предусмотренный новым учебным планом курс ВУЗа «Биотехнология» является важным элементом в теоретической и практической подготовке провизора-специалиста. Необходимо дальнейшее совершенствование методики преподавания курса, что возможно при комплексном подходе и активном сотрудничестве специалистов всего фармацевтического факультета, а также кафедр лечебного факультета и общеуниверситетских кафедр. Также актуальным вопросом остается усиление практической подготовки выпускников по вопросам биотехнологии.

## SUMMARY

H.A. Khutkina, S.E. Rzhеuski  
ON THE TEACHING OF  
BIOTECHNOLOGY FOR STUDENTS  
OF PHARMACEUTICAL FACULTY

The article describes the structure and content of the educational complex of the university at the rate of «Biotechnology», were presented the features of biotechnology teaching to students of pharmaceutical faculty.

Keywords: higher education, biotechnology, biological object, drug, knowledge, practical skills.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Основы фармацевтической биотехнологии: Учебное пособие / Т.П. Прищеп [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс; Томск: Издательство НТЛ, 2006. - 256 с.
2. Хуткина, Г.А. Биотехнология: Учебная (базовая) программа для специальности 1-79 01 08 Фармация (рег. № УД – 23/ баз.) // Г.А. Хуткина, Н.П. Кузнецова, В.В.

Кугач. – Витебск. – ВГМУ, 2011. – 15 с.

3. Хуткина, Г.А. Биотехнология: Учебная (рабочая) программа для специальности 1-79 01 08 Фармация (рег. № УД – 78/р.) // Г.А. Хуткина, Н.П. Кузнецова, В.В. Кугач. – Витебск. – ВГМУ, 2011. – 23 с.

4. Биотехнология: теория и практика: Учеб. пособие для вузов / Н.В. Загоскина [и др.]; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – М.: Изд-во Оникс, 2009. – 496 с.

**Адрес для корреспонденции:**

*210023, Республика Беларусь,  
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,  
Витебский государственный ордена Дружбы  
народов медицинский университет,  
кафедра организации и экономики  
фармации с курсом ФПК и ПК,  
тел. раб.: 8 (0212) 24-94-38.  
Хуткина Г.А.*

*Поступила 17.09.2012 г.*