

Д.Б. Джусупова
**ВНЕДРЕНИЕ КУРСА «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ В ВУЗАХ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОЛОГОВ**
(Казахский национальный педагогический университет им.Абая)

В статье рассмотрена роль дисциплины «Экологическая биотехнология» в подготовке специалистов экологов в ВУЗах, ее основные направления и актуальные задачи.

Бурное развитие комплекса наук биологического профиля и расширение практической сферы их применения обусловлено в значительной степени социально-экономическими потребностями общества. Такие актуальные проблемы, стоящие перед человечеством XXI века, как дефицит чистой воды и продуктов питания, загрязнение окружающей среды, недостаток сырьевых и энергетических ресурсов, необходимость развития новых средств диагностики и лечения заболеваний, не могут быть решены традиционными методами. Поэтому возникла острая необходимость в разработке и внедрении принципиально новых методов и технологий. Большая роль в решении комплекса этих проблем отводится биотехнологии, в рамках которой осуществляется целевое применение биологических систем и процессов в различных сферах человеческой деятельности /1/. В современной биотехнологии в соответствии со спецификой сфер ее применения целесообразно выделить ряд разделов:

- пищевая биотехнология;
- промышленная микробиология;
- медицинская биотехнология;
- технологическая биоэнергетика;
- сельскохозяйственная биотехнология;
- биогидрометаллургия;
- инженерная энзимология;
- клеточная и генетическая инженерия;
- экологическая биотехнология.

Перспективность и эффективность применения биотехнологических процессов в различных сферах человеческой деятельности – от получения пищи и напитков до воспроизводства экологически чистых энергоносителей и новых материалов – обусловлена их компактностью и одновременно крупномасштабностью, высоким уровнем механизации и производительности труда. Эти процессы поддаются контролю, регулированию и автоматизации.

Биотехнологические процессы в меньшей степени загрязняют окружающую среду отходами и побочными продуктами, кроме того, они мало зависят от климатических и погодных условий, не требуют больших земельных площадей, не нуждаются в применении пестицидов, гербицидов и других чужеродных для окружающей среды агентов. Поэтому биотехнология в целом и ее отдельные разделы находятся на ряду наиболее приоритетных направлений научно-технического прогресса и являются ярким примером «новых технологий», с которыми связывают перспективы развития многих производств. Биологические технологии находятся в настоящее время в фазе бурного развития, но их уровень во многом определяется научно-техническим потенциалом страны. Все высокоразвитые страны мира относят биотехнологию к одной из важнейших современных отраслей, считая ее ключевым методом реконструкции промышленности в соответствии с потребностями времени, и принимают меры по стимулированию ее развития.

Особое место и роль в комплексе наук биотехнологического профиля и биотехнологических процессов принадлежит экологической биотехнологии в связи с обострением проблем окружающей среды. Экологическая биотехнология – это специальное применение биологических систем и процессов для решения задач охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Эти процессы включают утилизацию сельскохозяйственных, бытовых и промышленных отходов, очистку стоков и газо-воздушных выбросов, деградацию ксенобитиков, получение эффективных и нетоксичных препаратов для борьбы с болезнями и вредителями культурных растений и домашних животных, а также создание альтернативных и безвредных для окружающей среды способов получения энергоносителей и добычи полезных ископаемых.

Сегодня в ВУЗах Казахстана ведется подготовка специалистов всех экологических специальностей, в том числе подготовка педагогических и научных кадров. Перед высшей школой стоят новые задачи по дальнейшему совершенствованию подготовки специалистов в области экологии и охраны окружающей среды, а также расширению знаний по различным направлениям современной экологической науки.

Концептуальной основой экологического образования и воспитания следует рассматривать концепцию перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы. Устойчивое развитие необходимо для достижения целей стратегии развития Казахстана до 2030 года. Для Казахстана переход к устойчивому развитию является насущной необходимостью.

Экологическое образование предназначено развить и закрепить более совершенные стереотипы поведения людей, направленные на:

- экономию природных ресурсов;
- предотвращение загрязнения окружающей среды;
- повсеместное сохранение естественных экосистем;
- содействие проведению совместных природоохранных действий и осуществление единой экологической политики в государствах.

«Экологическая биотехнология» является одной из основных дисциплин в подготовке будущих специалистов экологов, биологов, поскольку имеет большие возможности для формирования и развития экологических понятий и знаний для практической реализации путей решения проблем охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Специфическое применение биотехнологических методов для решения проблем окружающей среды, таких как переработка отходов, очистка воды, почвы и воздуха, устранение загрязнений, составляет предмет экологической биотехнологии /2/.

Экологическая биотехнология – это новейший подход к охране и сохранению окружающей среды при совместном использовании достижений биохимии, микробиологии, генетической инженерии, химических технологий.

Цель дисциплины «Экологическая биотехнология» - показать основные направления и достижения современной биотехнологии в решении проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Основные задачи дисциплины состоят в изучении принципов биотехнологической очистки сточных вод и газовых выбросов от загрязнителей, биотехнологии переработки и ликвидации твердых бытовых и промышленных отходов, получения биогаза и биотоплива, определении роли биотехнологии в решении комплексных проблем сельского хозяйства, а также некоторых аспектов биогеотехнологии при добыче металлов из минерального сырья.

В результате изучения данной дисциплины формируются теоретические знания:

- об основных направлениях современной экологической биотехнологии как междисциплинарной области научно-технического прогресса;
- об особенностях водных экосистем и их загрязнении широким спектром токсических веществ и роли биотехнологии в решении проблем охраны водных экологических систем, в частности очистки сточных вод от органических и неорганических загрязнителей;
- о методах биологической очистки загрязненного воздуха;
- о биотехнологических аспектах переработки и ликвидации промышленных и сельскохозяйственных отходов;
- об использовании биотехнологии в решении некоторых проблем горнодобывающей промышленности по извлечению металлов из руд;
- о комплексных проблемах по получению экологически чистых видов топлива - биогаза и биотоплива;
- об эколого-биотехнологических альтернативах в сельском хозяйстве.

Усвоению материалов предлагаемой дисциплины помогут знания, приобретенные студентами ранее при изучении дисциплин «Экология и устойчивое развитие», «Основы охраны природы», «Экология микроорганизмов», «Прикладная экология» и другие.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Экологическая биотехнология», составленный с учетом многолетнего опыта научно-исследовательской работы автора в области экологической биотехнологии с использованием новейших достижений отечественных и зарубежных исследователей, включает основные структурные элементы: syllabus, тезисы лекций, карту учебно-методической обеспеченности дисциплины, планы и задания для проведения семинарских и практических занятий, СРСП и СРС, тестовые задания, глоссарий и т.д.

Кредитная технология обучения предполагает использование интерактивных методов обучения, что безусловно способствует активизации самостоятельной работы студента в освоении учебной программы. Так, возросшая производительность персональных компьютеров сделала возможным достаточно широкое применение технологий мультимедиа /3/. В частности, на

занятиях (как лекционных, так и семинарских) широко используются компьютерные презентации. Компьютер оказывается и неоценимым помощником при обработке результатов студенческого рейтинга. Применение компьютерных технологий способствует интенсификации образовательного процесса в ходе изучения дисциплины «Экологическая биотехнология», а также способствует профессиональной подготовки будущего специалиста-эколога к самостоятельной практической деятельности.

Следует также отметить, что экологическое образование включает поиск новых форм и методов активизации экологического образования студентов. Одним из многообразных путей достижения этой цели является привлечение студентов к исследовательской работе путем выполнения и написания курсовых и дипломных работ, темы которых связаны с биотехнологическими аспектами охраны окружающей среды. Актуальность выполняемых работ заключается в том, что большинство биотехнологических разработок прямо или косвенно связано с глобальными проблемами, стоящими перед современной цивилизацией, одной из которых является загрязнение окружающей среды. Эта проблема и пути ее решения с точки зрения биотехнологических подходов овящена в ряде дипломных работ студентов бакалавров и магистров по специальности «Экология».

1. Егоров Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М., Академа, 2003.
2. Джусупова Д.Б. Технологии очистки природных и производственных сточных вод. – Алматы, 2006.
3. Карпенко М.П. Инновационные педагогические технологии в образовании - М., 2001.

Мақалада «Экологиялық биотехнология пәнін жоғары оқу орындарының экология мамандықтарын дайындауды ендірі, оның негізгі бағыттары және өзекті мәселелері талданады.

In article the discipline role «Ecological biotechnology» in preparation of experts of ecologists in High Schools, its basic directions and actual problems is considered.

K. Sh. Davletova¹, A.Y. Yerezhpov²

BIOTECHNOLOGY: ACHIEVEMENTS AND CONSEQUENCES.

(¹ The International Academy of Business, Almaty, Kazakhstan, ² al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan)

The development of new biological tools in the second half of the 20th century gave immense possibilities for genetic engineering and creating new organisms with desirable characteristics. New horizons emerged for agriculture, medicine and environmental area. More than twenty years have passed since the first genetically engineered organisms have been planted in Canada and the USA in the late 1980s. In this article we have analyzed achievements and consequences of the biotechnological applications in agriculture and environmental area.

Genetic engineering in basic sciences

The primary application of genetic engineering has been in the field of basic science for cloning key genes in order to understand their functions. Success in sequencing of individual genes allowed studying genes' networks and signaling pathways and, eventually, the mechanisms of functioning of the living organism. Biomedical engineering has been applied to cure human diseases (gene therapy), sequencing of whole genomes of different species, and later cloning of animals and manipulations with stem cells. The Human Genome Project, officially started in 1990, was and completed in 2003, revealing key genes associated with at least 30 diseases. The first genetically modified organisms (GMO) have been used solely for basic biological research needs. The transgenic mice research has provided wide range of applied biomedical studies to understand signaling mechanisms and drug screening to treat different diseases.

Plant genes encoding biologically active proteins and their specific regions have been studied to understand plant responses to biotic and abiotic stresses. The break through was made with sequencing *Arabidopsis thaliana* genome and using it as a model plant system for functional genomics studies. New techniques using so-called gain- and loss-of-function T-DNA mutants allowed to study gene's function at the genetic and protein levels. Mutation of a single *Arabidopsis* gene can reveal the functional activity of a missing gene which could be then confirmed by producing of transgenic *Arabidopsis* plants over-expressing the gene of interest. Much has been done in this field to understand plants response to different pathogens, draught, salinity, extreme temperatures etc. The *Arabidopsis* model has been successfully used to understand oxidative stress network induced by pathogens and harsh environmental conditions.