

НОВОКУПЦЕВ Н. В., РЕВИН В. В.

БИОТЕХНОЛОГИЯ КАК НАУКА И ИЗУЧАЕМАЯ ДИСЦИПЛИНА В ВУЗАХ

Аннотация. В статье рассказывается о перспективах изучения биотехнологии студентами и школьниками старших классов, быстром ее развитии и ценном значении для современного общества. Описано проведение практических занятий по биотехнологии и микробиологии для школьников старших классов.

Ключевые слова: биотехнология, биология, студенты, школьники старших классов, дисциплина, наука, изучение, развитие, перспективы, практические и лекционные занятия.

NOVOKUPTSEV N. V., REVIN V. V.

BIOTECHNOLOGY AS SCIENCE AND UNIVERSITY DISCIPLINE

Abstract. The article considers the prospects of teaching biotechnology to university and high school students. Thus biotech industry plays a primary role in many countries, being a branch of science that demonstrates a rapid development. In this connection, the authors give a description of practical training on biotechnology and microbiology for high school students.

Keywords: biotechnology, biology, university students, high school students, discipline, science, research, development, prospects, theoretical and practical classes.

В наши дни большое развитие получила биотехнология. Это прикладное направление, появившееся на стыке биологии и техники наиболее актуально сегодня, является ведущим направлением во многих странах и решает глобальные проблемы человечества и промышленности в целом. Именно поэтому сегодня биотехнология является одним из значимых предметов, который преподают во всех вузах мира, вызывающий большой интерес среди студентов и школьников старших классов. В этой связи мы в данной статье преследовали цель показать, что именно биотехнология на сегодняшний момент является актуальной в изучении и одной из ведущих дисциплин в мире. Более того, большой интерес для науки и промышленности представляет молодое и перспективное направление – строительная биотехнология, основной целью которой является получение биокомпозиционных материалов на основе экологически безопасных биологических связующих. Имеется отличная команда грамотных и ответственных научных специалистов, занимающихся данной проблемой на протяжении многих лет, и сегодня все больше заинтересованных студентов включаются в работу, проводя свои научные исследования, занимаясь написанием статей, участвуя в выставках, научных конференциях, симпозиумах и конгрессах.

Если начать с истории развития биотехнологии, то с древних времен известны отдельные биотехнологические процессы, используемые в различных сферах практической деятельности человека. К ним относятся хлебопечение, виноделие, приготовление кисломолочных продуктов и т. д. Однако биологическая сущность этих процессов была выяснена лишь в XIX в. благодаря работам Л. Пастера. В первой половине XX в. сфера приложения биотехнологии пополнилась микробиологическим производством ацетона и бутанола, антибиотиков, органических кислот, витаминов, кормового белка.

Немаловажный вклад в биотехнологические разработки внесли советские исследователи, о чем свидетельствуют работы В. Н. Шапошникова. Биотехнологические разработки широко использовались в нашей стране для расширения «ассортимента» антибиотиков для медицины и животноводства, ферментов, витаминов, ростовых веществ, пестицидов [1].

На сегодняшний день существует два фактора, способствующих продвижению биотехнологии: 1 – бурное развитие биологических (молекулярных) дисциплин (биохимии, биофизики, генетической инженерии), которая опирается на достижения физики, химии и вычислительной математики; 2 – дефицит энергии, природных ресурсов, улучшить здоровье людей, изменить экологию регионов и континентов. Далее нам необходимо дать определение биотехнологии. Итак, биотехнология – это объединение биохимии, микробиологии и инженерных дисциплин для технологического использования микроорганизмов, культур клеток, тканей и отдельных структур клетки. Определение сформировано в 1984 г. Европейской Федерацией Биотехнологов. Это промышленное использование биологических процессов на основе микроорганизмов, культур клеток и тканей, а также отдельных структур и компонентов клеток животных и растений с заданными свойствами. Определение сформировано в 1998 г. Федерацией Российских Биотехнологов. Проще говоря, биотехнология – это наука об использовании биологических процессов в технике и промышленном производстве. Она рождена усилиями многих наук и востребована социальному заказу нашего времени. Биотехнология базируется на ботанике, зоологии, медицине, генетической инженерии, молекулярной биологии, микробиологии, биохимии, биофизики, экологии, точных науках (математики) и др. Например, в биомедицине рассматривается технология стволовых клеток, замена живых клеток, клонирование, замена поврежденных частей, проблема рака и старения.

Биотехнологию в зависимости от исторических этапов развития и достижений подразделяют на ряд периодов: эмпирический, этиологический, биотехнический и генотехнический [2]. Биотехнологические отрасли делятся на секторы:

1 – «красная» биотехнология, включает все те биотехнологические производства, связанные с производством фармацевтической промышленности;

2 – «зеленая» биотехнология – разработки и отрасль, связанная с сельским хозяйством;

3 – «белая» биотехнология – сборный сектор, где продукт имеет многоплановое назначение (производство низкомолекулярных спиртов, ферментов, биоматериалов, относятся «чистые» технологии (clean tech) – утилизация отходов других производств (биodeградация и биоконверсия)). Елинов Н.П. в своих учениях выделяет микро-, зоо-, фито-, медицинская, сельскохозяйственная, экологическая биотехнологии, биогеотехнология.

Одним из самых главных вопросов является то, какие цели преследует биотехнология, какие проблемы она решает, которые приведены ниже:

- удовлетворение человеческих потребностей (пища, белковый голод);
- увеличение объемов производства (искусственное воспроизводство пищи);
- проблема чистой воды (экосистема и ее очистка);
- энергия, ее получение (разработка топливного эквивалента из возобновляемых источников);
- здоровье человека (предупреждение заболеваний, профилактика, создание лечебно – оздоровительных напитков);
- космическая биотехнология (гидропонные культуры, криоконсервирование клеток животных и далее человека, открытие глобального пространства) [3].

Актуальность введения в учебный план биотехнологии как дисциплины формально подтверждена на состоявшихся в 2009 году Пятом Московском международном конгрессе «БИОТЕХНОЛОГИЯ: состояние и перспективы развития» и 7-й Международной специализированной выставке «МИР БИОТЕХНОЛОГИИ – 2009». Среди организаторов этого форума значилось и Министерство образования и науки РФ [4].

Цель курса: обеспечить приобретение профессиональной компетентности в области биотехнологии путем формирования системы знаний и представлений о данной отрасли как одного из современных наукоемких направлений деятельности человека, которое базируется на обширных фундаментальных знаниях физики, химии, биологии, медицины, технологии производства, экологии, социологии и права.

Программа курса в основном имеет линейную структуру и требует последовательного изучения материала. Только на заключительном этапе освоения курса студентам предлагается на выбор углубленное знакомство с различными разделами практической биотехнологии. Дифференцированный подход может быть осуществлен за счет лекционного материала или самостоятельной подготовки студентами докладов и рефератов. Содержание

основной части учебного курса «Биотехнология» распределяется между лекционной и практической частями на основе принципов фундаментальности, интегрированности и дополнительности. Лекционный материал включает мультимедийное сопровождение, обеспечивающее наглядность материала курса (рисунки, схемы процессов, фотографии, видеоматериалы). Особое внимание уделено демонстрации методических подходов с разбором конкретных экспериментов, осуществляемых при решении научных задач технологии рекомбинантной ДНК. Лабораторно-практические занятия содержат материал, ориентированный на практическое овладение методами биотехнологии, решение практических задач, на закрепление и углубление пройденного материала [5].

На кафедре биотехнологии биологического факультета МГУ имени Н.П. Огарёва проводятся занятия по микробиологии для школьников старших классов, где используются определенные методы обучения и формы работы. Здесь школьники познают мир микроорганизмов, их свойства и особенности строения. Им дается теоретическая информация о том или ином штамме микроорганизма и методика проведения эксперимента. Проводится выращивание определенных штаммов на питательных средах и в дальнейшем учащиеся могут наблюдать микроорганизм с помощью лабораторного микроскопа, описывая его и давая ему характеристику и строение. Цель занятий – заинтересовать и привлечь школьников к столь молодому, интересному и перспективному направлению как микробиология и биотехнология в целом.

Не кому не секрет, что биотехнология, как и другие дисциплины, изучаемые в вузах на сегодняшний день, является одним из наиболее значимых предметов и направлений развития науки в университетах всего мира, получившая большой интерес среди студентов и школьников старших классов. Ведь на занятиях студенты рассматривают наиболее значимые аспекты и проблемы пищевой промышленности и биотехнологии в целом. На практике студенты проводят работы с различными продуктами питания, которые позволяют не только определить их свойства и дать качественную оценку, но и хорошие знания для последующего выбора того или иного продукта в магазине. Студенты на практических занятиях изучают микробиологический синтез различных ценных продуктов, в частности белков и полисахаридов, проводя полный цикл культивирования определенного штамма микроорганизма. Готовят питательные среды и изучают штамм микроорганизма, исследуют его рост в течении нескольких суток на различных питательных средах, проводят количественное определение накопления готового продукта, анализируют изменения физико-механических и физико-химических свойств культуральной жидкости.

Нет сомнения, потенциал биотехнологии в наши дни велик. Ей дано – пусть в определенных границах – перевивать по-новому «нить жизни» – ДНК – методами

генетической и клеточной инженерии, создавать биообъекты по заранее заданным параметрам и, как обычно добавляют, на благо человечества. Биотехнология – типичное порождение нашего бурного, динамичного XXI века. Она открывает новые горизонты перед человеческим разумом. Проблемы биотехнологии чрезвычайно многообразны, начиная от чисто технических (например, снижение каталитической активности ферментов при их иммобилизации) и кончая тонкими интеллектуальными проблемами, связанными с объединением фундаментальной науки в связи с доминированием чисто проблемно-прикладных разработок [6]. Биология – это наука, которая в наши дни активно развивается, и огромные надежды возлагаются именно на биотехнологии. Сейчас методы биотехнологии внедряются в промышленность, сельское хозяйство и медицину. Генетическая инженерия, клеточная инженерия наиболее актуальны в XXI веке, поэтому интенсивно изучаются сегодня. Мы не только не сомневаемся, что интерес к изучению этого динамически развивающегося направления у студентов и школьников старших классов будет только увеличиваться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. – М.: Мир, 1987. – 411 с.
2. Евтушенков А. Н., Фомичев Ю. К. Введение в биотехнологию: Курс лекций. – Мн.: БГУ, 2002. – 105 с.
3. Волова Т. Г. Биотехнология. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения РАН, 1999. – 252 с.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mosbiotechworld.ru>
5. Цымбаленко Н. В., Прохорова Е. Е., Атаев Г. Л. Курс «Биотехнология» для студентов биологических специальностей университетов // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – №122. – 2010. – С. 207–219.
6. Егоров Н. С. Биотехнология проблемы и перспективы. – М.: Высшая школа, 1987. – 159 с.