

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Калмыцкий государственный университет»

ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

Учебное пособие

Элиста 2014

ББК Ж16(2Рос.Калм)я73+Ж16я73+Е07(2Рос.Калм)я73+Е07я73+Е04я73
УДК 60(075.8)
В 240

Введение в биотехнологию [Текст]: учеб. пособие / сост. Г.Э. Настинова. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2014. – 170 с.: ил.

В учебном пособии представлены основные направления биотехнологии, её значение в жизни человека, достижения, проблемы и перспективы. Учебное пособие ставит своей целью раскрыть научные, социальные и этические аспекты развития биотехнологии, способствовать формированию собственного мнения о фактах биотехнологического внедрения в повседневную жизнь.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений основной образовательной программы 020400.62 «Биология», профиль «Биоэкология».

Рецензенты:

доктор с.-х. наук, профессор,
директор Калмыцкого НИИ сельского хозяйства РАСХН А.Н. Арилов;

доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО
«Калмыцкий государственный университет» Л.Г. Моисейкина

ПРЕДИСЛОВИЕ

Биотехнология проникает во все области хозяйства: сельское хозяйство, пищевая промышленность, медицина, биоэнергетика, охрана окружающей среды и т.д. и оказывает все большее влияние на многие стороны жизни человека.

В связи с этим в классических университетах биотехнологию следует рассматривать как специальную дисциплину при подготовке биологов, профессиональная деятельность которых может быть связана как с работой в образовательных учреждениях, так и в различного рода лабораториях сельскохозяйственной, медицинской, пищевой направленности.

Введение Государственного образовательного стандарта профессионального образования (ФГОС 3) ориентирует на активизацию роли студентов в образовательном процессе путем увеличения его самостоятельной и творческой работы, подлежащей оценке в рамках учебного процесса. Настоящее учебное пособие будет способствовать лучшему пониманию дисциплины, умению разобраться в большом многообразии учебников, учебных пособий и специальной литературы и отражают методику преподавания и контроля знаний по курсу Биотехнологии в Калмыцком госуниверситете.

Дисциплина «Введение в биотехнологию» имеет своей целью дать студенту целостные представления о современном состоянии и перспективах развития биотехнологии как направления практической деятельности человека, имеющем в своей арсенале биотехнологические объекты (клетки микроорганизмов, растений, животных и т.п.) или молекул (нуклеиновые кислоты, белки-ферменты, углеводы, липиды в индивидуальном виде или в виде их смеси, комплексов и пр.) для использования в промышленном производстве, здравоохранении, экологической защите. При этом предполагается, что студенты имеют подготовку по разделам химии, биохимии и молекулярной биологии, общей биологии и микробиологии.

Программа дисциплины составлена так, что в ходе изучения предмета, студент не только знакомится с содержанием дисциплины, но и закрепляет свои знания по фундаментальным наукам. Описание основных направлений применения биотехнологических методов в конкретной деятельности человека должно дать студенту целостное представление в практическом значении изучаемого предмета. Данное пособие включает в себя основные разделы биотехнологии, задания для самостоятельной работы и тесты, позволяющие контролировать степень усвоения материала студентами. Предполагается, что студенты самостоятельно более глубоко изучат различные вопросы биотехнологии, представят их в виде сообщений и презентаций, используя дополнительную специальную литературу, Интернет-ресурсы, а также современные информационные технологии.

РАЗДЕЛ 1 ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ БИОТЕХНОЛОГИИ

1.1. Предмет биотехнологии

Биотехнология – это название одной из древнейших сфер деятельности человека, в современном понимании – это наука о практическом использовании достижений биологии.

Современная биотехнология – это интеграция естественных и инженерных наук позволяющая наиболее полно реализовать возможности живых организмов для производства продуктов питания, лекарственных препаратов, решения проблем в области энергетики и охраны окружающей среды.

Современная биотехнология тесно стыкуется с рядом научных дисциплин, осуществляя их практическое применение или же являясь их основным инструментом (рис. 1).

- Физиология – наука о функциях растительного и животного организмов. Некоторые белки и вторичные метаболиты могут быть получены только путем культивирования клеток эукариот. Растительные клетки могут служить источником ряда соединений – атропин, никотин, алкалоиды, сапонины и др.

- Генетика – наука о законах и механизмах наследственности. Ее достижение используется в области генной инженерии. Клетки животных и человека также продуцируют ряд биологически активных соединений. Например, клетки гипофиза – липотропин, стимулятор расщепления жиров, и соматотропин – гормон, регулирующий рост.

- Экология – наука о связях живых организмов с окружающей среды.

- Микробиология – наука, изучающая микроорганизмы, их строения, функции, взаимосвязи; позволяет улучшать традиционные технологии и создавать новые. Достижения в области микробиологии лежат в основе развития двух разделов биотехнологии: генной и биологической инженерии. Микробиологическая промышленность в настоящее время использует тысячи штаммов различных микроорганизмов. В большинстве случаев они улучшены путем индуцированного мутагенеза и последующей селекции. Это позволяет вести широкомасштабный синтез различных веществ.

- Молекулярная биология и биохимия – науки, изучающие молекулярные основы структуры и функций клеток. Данные этих наук используются во всех разделах биотехнологии. В молекулярной биологии использование биотехнологических методов позволяет определить структуру генома, понять механизм экспрессии генов, смоделировать клеточные мембраны с целью изучения их функций и т.д. Конструирование нужных генов методами генной и клеточной инженерии позволяет управлять наследственностью и жизнедеятельностью животных, растений и микроорганизмов и создавать организмы с новыми полезными для человека свойствами, ранее не наблюдавшимися в природе.

- Иммунология – наука, изучающая биологические механизмы самозащиты организма от любых чужеродных веществ. Благодаря достижениям в области иммунологии создаются новые технологии для диагностики и лечения заболеваний, производства и применения лекарственных препаратов.

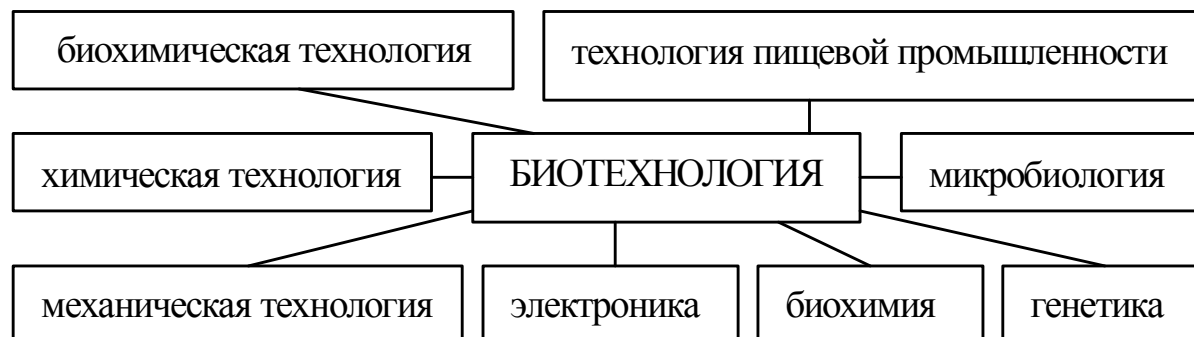


Рис. 1. Связь биотехнологии с другими науками

1.2. История биотехнологии

Технологии приготовления пищевых продуктов с использованием биологических объектов были известны с глубокой древности. Человек использовал биотехнологию многие тысячи лет: люди занимались пивоварением, пекли хлеб. Усовершенствовались способы хранения и переработки продуктов путем ферментации (производство сыра, уксуса, соевого соуса), производилось мыло из жиров, изготавливались простейшие лекарства, спиртные напитки, перерабатывались отходы. Термин "биотехнология" становится общепринятым примерно с конца 70-х годов 20 века, а до этого для обозначения наиболее тесно связанных с биологией разнообразных технологий использовали такие названия, как прикладная микробиология, прикладная биохимия, технология ферментов, биоинженерия, прикладная генетика и прикладная биология.

История развития биотехнологических процессов

III тыс. до н.э.	использование дрожжей для получения хлеба, пива, вина;
1857 г.	Луи Пастер установил, что микроорганизмы играют ключевую роль в процессах брожения, и показал, что в образовании разных продуктов участвуют разные микроорганизмы;
1865 г.	Грегор Мендель открыл законы наследственности;
1875 г.	Роберт Кох разработал метод чистых культур, гарантирующий, что в посевном материале будут содержаться только клетки определенного вида;