**Лекция №1**

**Вводная**

1. Цели, задачи, основные биологические объекты биотехнологии. Особенности биотехнологического процесса.
2. Принципы биотехнологии.

В настоящее время существует глобальная экологическая проблема - основательно исчерпанные невозобновимые природные ресурсы, деградированная и загрязненная биосфера, а также множество проблем, связанных с дефицитом продовольствия, ухудшением здоровья людей и качества жизни в целом. Но есть и другая сторона - это реальные пути и оригинальные подходы к решению глобальной экологической проблемы. Это привело к появлению новой, наукоемкой, бурно развивающейся отрасли народного хозяйства - **биотехнологии.**

Биотехнология базируется как на традиционных научных дисциплинах (физиология, биохимия, микробиология, медицина, агробиология), так и на рожденных уходящим веком молекулярной биологии и генетике, клеточной и генетической инженерии, кибернетике и информатике. Биотехнология - область знания, позволяющая получать путем управляемого культивирования организмов и (или) их фрагментов (тканей, клеток) полезные для человека продукты - пищу, корма, медицинские препараты, разнообразное сырье, доступные растениям формы азота, средства защиты растений и животных, а также утилизировать (конверсировать) различные органические отходы (промышленные, сельскохозяйственные и коммунальные).

1. Цели, задачи, основные биологические объекты биотехнологии. Особенности биотехнологического процесса

Биотехнология - это новая, сравнительно недавно получившая широкое развития наука о практическом использование различных биологических (генов, клеток, тканей, микроорганизмов, растений и животных) с целью получения антибиотиков, ферментов, кормовых белков, биоудобрений, безвирусных растений новых сортов растений и животных, переработки сырья, промышленных и сельскохозяйственных отходов, очистки сточных вод и газовоздушных выбросов и так далее. Успехи, достигнутые в области биотехнологии, стали возможными благодаря бурному развитию таких наук, как биохимия, генетика, цитология, микробиология, молекулярная биология и другие.

**1.1. История возникновения и развития биотехнологии**

История возникновения и развития биотехнологии включает три этапа.

1. **этап** - зарождение биотехнологии с древних времен до конца XVIII в. Археологические раскопки показывают, что ряд биотехнологических процессов зародились в древности. На территории древнейших очагов в Месопотамии, Египте сохранились остатки пекарен, пивоваренных заводов, сооруженных 4-6 тысячелетий назад. В 3 тысячелетии до н. э. шумеры изготовляли до двух десятков сортов пива. В Древней Греции и Риме широкое распространение получили виноделие и изготовление сыра. В основе пивоварения и виноделия лежит деятельность дрожжевых грибков, сыроделия - молочнокислых бактерий, сычужного фермента Получение льняного волокна происходит с разрушением пектиновых веществ микроскопическими грибами и бактериями. Иными словами, зарождение биотехнологии тесно связано с сельским хозяйством, переработкой растениеводческой и животноводческой продукции.
2. **этап** (XIX - первая половина XX в.) - становление биотехнологии как
науки. Этот этап связан с началом бурного развития биологических наук: генетики, микробиологии, вирусологии, цитологии, физиологии, эмбриологии. На рубеже XIX и XX вв. в ряде стран создаются первые биогазовые установки, в которых отходы животноводства и растениеводства под действием микроорганизмов превращались в биогаз (метан) и удобрение. В конце 40-х годов XX, века, с организацией крупномасштабного производства антибиотиков стала развиваться микробиологическая промышленность. Антибиотики нашли широкое применение не только в медицине, но и в сельском хозяйстве для лечения животных и растений, в качестве биодобавок в корма. Были созданы высокоэффективные формы с помощью мутаций. Возникли предприятия, на которых с помощью микроорганизмов производились аминокислоты, витамины, органические кислоты, ферменты. В конце 60-х годов получила развитие технология иммобилизованных ферментов.
3. **этап** (с середины 70-х годов XX века) - ознаменовался развитием биотехнологии в различных направлениях с помощью методов генной и клеточной инженерии. Формальной датой рождения современной биотехнологии считается 1972г., когда была создана первая рекомбинативная (гибридная) ДНК, путем встраивания в нее чужеродных генов. До этого момента использовались, главным образом, физические и химические мутагены с целью создания форм микроорганизмов, синтезирующих ценные для человека вещества в 5 - 10 раз интенсивнее, по сравнению с исходными штаммами.

**1.2. Биотехнологический процесс**

**Основная цель биотехнологии** - промышленное использование биологических процессов и агентов на основе получения высокоэффективных форм микроорганизмов, культур клеток и тканей растений и животных с заданными свойствами. Биотехнология возникла на стыке биологических, химических и технических наук.

**Биотехнологический процесс** - включает ряд этанов: подготовку объекта, его культивирование, выделение, очистку, модификацию и использование продуктов.

Первым детально изученным процессом было брожение. Французский ученый Луи Пастср (1822 - 1895) первым показал, что брожение - это жизнь без свободного кислорода или анаэробное дыхание, происходящее при участии дрожжевых грибов. По вопросам бродильного производства - виноделию, пивоварению и получению уксуса - он опубликовал 3 монографии.

Биотехнологические процессы могут быть основаны на **периодическом или непрерывном культивировании.**

 Во многих странах мира биотехнологии придается первостепенное значение. Это связано с тем, что **биотехнология имеет ряд существенных преимуществ перед другими видами технологий,** например, химической.

1). Это, прежде всего, низкая энергоемкость. Биотехнологические процессы совершаются при нормальном давлении и температурах 20-40° С.

2). Биотехпологическое производство чаще базируется на использовании стандартного однотипною оборудования. Однотипные ферменты применяются для производства аминокислот, витаминов; ферментов, антибиотиков.

3). Биотехнологические процессы несложно сделать безотходными. Микроорганизмы усваивают самые разнообразные субстраты, поэтому отходы одного какого-то производства можно превращать в ценные продукты с помощью микроорганизмов в ходе другого производства.

4). Безотходность биотехнологических производств делает их экологически наиболее чистыми. Экологическая целесообразность биотехнологических производств определяется также возможностью ликвидации с их помощью биологических отходов - побочных продуктов пищевой, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, в сельском и городском хозяйствах.

5). Исследования в области биотехонологии не требуют крупных капитальных вложений, для их проведения не нужна дорогостоящая аппаратура.

**К первоочередным задачам современной биотехнологии** относятся -создание и широкое освоение:

1. новых биологически активных веществ и лекарственных препаратов для медицины (интерферонов, инсулина, гормонов роста, антител);
2. микробиологических средств защиты растений от болезней и вредите
лей, бактериальных удобрений и регуляторов роста растений, новых высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды гибридов сельскохозяйственных растений, полученных методами генетической и клеточной инженерии;
3. ценных кормовых добавок и биологически активных веществ (кормового белка, аминокислот, ферментов, витаминов, кормовых антибиотиков) для повышения продуктивности животноводства;
4. новых технологий получения хозяйственно-ценных продуктов для использования в пищевой, химической, микробиологической и других отраслях промышленности;
5. технологий глубокой и эффективной переработки сельскохозяйственных, промышленных и бытовых отходов, использования сточных вод и газовоздушных выбросов для получения биогаза и высококачественных удобрений.

**2. Принципы биотехнологии**

 **1. Принцип экономической обоснованности.** Биотехнология внедряется только в те производственные процессы, которые нельзя эффективно и с теми же затратами реализовать средствами традиционной технологии. Аминокислоту лизин можно легко синтезировать химическим путем, но это весьма трудоёмкая процедура, поэтому лизин получают путем микробиологического синтеза.

**2. Принцип целесообразного уровня технологических разработок.**

Масштаб производства продукта, степень его очистки, уровень автоматизации производства - все это должно прямо определяться соображениями экономической выгоды, сырьевыми и энергетическими ресурсами, уровнем спроса готового продукта. Для получения препаратов медицинского назначения, которые требуются в количестве нескольких сотен граммов в год, целесообразно использовать небольшие биореакторы, крупномасштабное производство здесь себя не оправдывает. В большинстве современных микробиологических производств стремятся к использованию чистых культур микроорганизмов и к полной стерильности
оборудования, сред, воздуха, но в некоторых случаях, продукт, удовлетворяющий потребителя (например, биогаз), может быть получен и без чистых культур, растущих в условиях не стерильности.

**3. Принцип научной обоснованности биотехнологпческого процесса.**Научные знания позволяют заранее провести расчет параметров среды, конструкции биореактора и режима его работ.

**4. Принцип удешевления производства** (максимальное снижение затрат). Как пример - использование в биотехнологических процессах энергии Солнца, естественных биореакторов - природных водоёмов - вместо рукотворных аппаратов, в частности, для получения биомассы одноклеточных водорослей.

Изложенные принципы говорят о **двуединой задаче биотехнологии:** создание оптимальных условий для синтеза целевого продукта клетками биообъекта и в то же время вести производство в максимально экономическом режиме, при минимальных производственных затратах.