

Тема: Биотехнология как наука и производство

Цели: рассмотреть особенности селекции микроорганизмов и их использования в хозяйственной деятельности человека; сформировать у учащихся знания о биотехнологии, ее основных направлениях – генной, хромосомной и клеточной инженерии; рассмотреть этические аспекты исследований в биотехнологии.

Оборудование: таблица “Бактерии”, “Плесневые грибы”, портрет А. Левенгука.

Ход урока

Микроб, этот гадкий утенок первых лет эпидемиологии, благодаря успехам науки и техники, достижениям человеческого гения, превратился в прекрасного лебедя генетической инженерии современной биотехнологии и индустрии живых клеток.

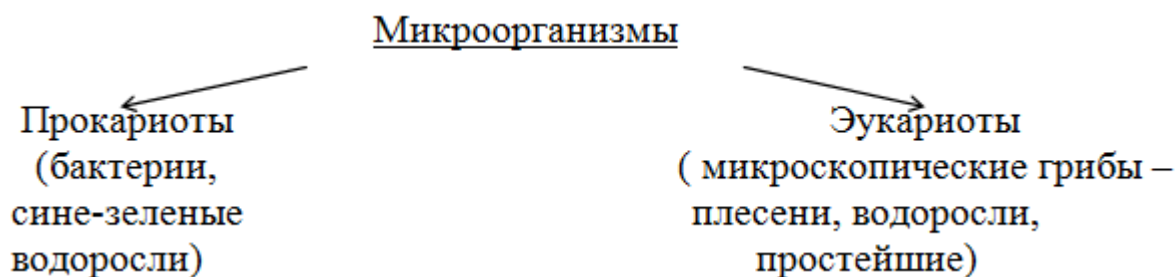
Б.Я. Нейман

План.

1. Характеристика микроорганизмов.
2. Использование микроорганизмов с древних до наших времен.
3. Методы биотехнологии.
4. Этические аспекты некоторых исследований в биотехнологии.

1. Характеристика микроорганизмов.

Открыты в XVII веке А. Левенгуком.



1. Микроорганизмы характеризуются большой скоростью размножения, часто путем простого деления пополам.

Например: бактериальная клетка в благоприятных условиях делится пополам через каждые 20-25 минут.

2. Разнообразны по физиологическим и биохимическим свойствам, некоторые живут в условиях, не пригодных для жизни других.

Например: выдерживают высокий уровень радиации, высокие (75–105°C) и низкие (-80°C) температуры, концентрацию хлорида натрия до 30%, отсутствие кислорода (анаэробы).

3. Очень продуктивны.

Например: 1 корова массой 500 кг вырабатывает в сутки 0,5 кг белка.

500 кг растений – 5 кг белка.

500 кг дрожжей – 50 т белка (а это масса 10 слонов!)

! При определенных условиях микробная клетка способна за равное время продуцировать в 100 000 раз больше белка, чем животная клетка. При этом использует дешевые вещества (крахмальные растворы, сточные воды).

4. Чрезвычайная приспособляемость, т.е. их можно быстро и легко селекционировать.

Например: чтобы получить новый сорт хлебного злака, необходимы десятилетия или даже столетия, а у кистевидной плесени всего за 30 лет удалось в 1000 раз повысить продуктивность.

5. Микроорганизмы повсеместно распространены в природе, играют важную роль в круговороте веществ (благодаря большому разнообразию микроорганизмы бывают автотрофами, хемоавтотрофами и гетеротрофами, в трофических цепях часто являются редуцентами).

II. Использование микроорганизмов.

Некоторые биотехнологические процессы с древних времен использовались в хлебопечении, в приготовлении вина и пива, уксуса, сыра, при различных способах переработки кожи, растительных волокон. Современная биотехнология основана главным образом на культивировании микроорганизмов (бактерий и микроскопических грибов), животных и растительных клеток.

Использование микроорганизмов.

Пищевая промышленность	Химическая промышленность	Металлургия.	Сельское хозяйство.	Охрана природы
.	.	.	.	.
Хлебопечение, Виноделие, Сыроварение, получение молочно-кислых продуктов, уксуса, кормовых белков.	Производство антибиотиков, витаминов, гормонов, аминокислот, синтетических вакцин, получение метана как топлива.	Выщелачивание некоторых металлов из бедных руд (медь, уран, золото, серебро).	Производство силоса и азотфиксаторов, биологическая защита растений.	Очистка сточных вод. Ликвидация разлива нефти.

III. Биотехнология – производство необходимых человеку продуктов и материалов с помощью биологических объектов и процессов. (Появление термина “биотехнология” в 1970-х гг. связано с успехами молекулярной генетики.)

Методы биотехнологии:

1) Клеточная инженерия – метод получения новых клеток и тканей на искусственной питательной среде. В основе метода лежит высокая способность живых культур к регенерации.

1-ый метод – Культивирование. Метод основан на способности клеток растений и животных делиться при помещении их в питательную среду, где содержатся все необходимые для жизнедеятельности вещества. Клетки растений обладают свойством, которое позволяет им при определенных условиях сформировать полноценное растение.

Например: Культура клеток женьшеня нарабатывает ценные для человека вещества, выращенные клетки кожи используют для лечения ожогов.

2-ой метод – Реконструкция (метод “in vitro” – в пробирке). Помещая клетки растений в определенные питательные среды, размножают редкие и ценные виды. Это позволяет создавать безвирусные культуры редких растений.

3-ий метод – Клонирование. Метод пересадки ядер соматических клеток в яйцеклетки позволяет получать генетической копии одного организма.

Например: лимфоцит (антитела)+ раковая клетка (быстрый рост и потенциальное бессмертие)→гибридомы (гибридные клетки, синтезирующие высокоспецифичные антитела и неограниченно размножающиеся в культуре).

2) Хромосомная инженерия

1-ый метод– Метод гаплоидов. Метод основан на выращивании гаплоидных растений с последующим удвоением хромосом. Всего за 2–3 года получают полностью гомозиготные растения вместо 6–8 лет инбридинга.

2-ой метод-Метод полиплоидов. Получение полиплоидных растений в результате кратного увеличения хромосом

3-ий метод-замена некоторых хромосом в геноме одного организма на сестринские из генома другого организма этого же или близкого вида.

3) Генная инженерия – основана на выделении (или на искусственном синтезе) нужного вида из генома одного организма и введении его в геном другого организма, зачастую далекому по происхождению (впервые процесс был проведен в 1969 году).

ДНК₁

ДНК₂ → ДНК-рестриктазы → ДНК-лигазы → гибридная ДНК
ДНК₃ (разрезают) (сшивают) ↓

клоны многих генов рРНК, тРНК,
многие белки, гормоны, интерфероны,
трансгенные растения и животные.

- “Вырезание” ферменты-рестриктазы (генетические ножницы),
- затем “вшивание” – ферменты-лигазы в плазмиду+ маркерные гены,
- введение плазмиды в клетку реципиента,
- отбор тех бактерий, в которых успешно работают внедренные гены.

Например: Излюбленный объект генных инженеров – кишечная палочка. С помощью нее получают соматотропин (гормон роста), интерферон (белок, который культивирование помогает справиться со многими вирусными инфекциями), инсулин (гормон поджелудочной железы)

Растения и животные, геном которых изменен с помощью подобных операций, называют трансгенными.

В 1983 в США, Бельгии и Германии впервые получены трансгенные растения.

Сейчас – 17 стран выращивают трансгенные растения, которые имеют необходимые для человека сроки созревания, их плоды обладают способностью к длительному хранению и не теряют товарный вид при транспортировке. Уже получены трансгенные свиньи, овцы и кролики в геном которых были введены гены различного происхождения – вирусов, микроорганизмов, грибов, человека; получены трансгенные растения с генами животных, микроорганизмов, вирусов и искусственно созданными генами. Большая часть трансгенных культур выращивается в США.

Например: Китай – табак, рис, соя, томаты, быстрорастущие сорта, которые могут расти на засоленных почвах.

США – хлопчатник, кукуруза, картофель – устойчивы к вредителям, так как эти растения вырабатывают энтомоксин

Генетики работают над получением растений-вакцин, т.е. растений содержащих готовые антитела на различные заболевания или вещества, препятствующие развитию болезни.

Например: картофель вырабатывает антитела холеры (Россия). Красный помидор содержит в 3,5 раза больше ликопина (красный пигмент). Ликопин, обладая окислительными свойствами, снижает вероятность раковых заболеваний (США).

IV. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии.

- Клонирование человека.
- Создание генетически модифицированных штаммов вирусов и бактерий.

Закрепление.

Беседа по вопросам:

1. Почему селекция микроорганизмов приобретает очень большое значение в настоящее время?
2. Что такое биотехнология и каковы ее задачи?
3. Каким образом используются микроорганизмы в биотехнологии?
4. Почему некоторые биотехнологические исследования представляют опасность для человечества?

Домашнее задание. Подготовиться к зачету.

Литература:

1. Биология 10 класс: поурочные планы по учебнику *Д.К. Беляева, П.М. Бородина, Н.Н. Воронцова*. Пч./ авт.-сост. А.Ю Гаврилова – Волгоград: Учитель, 2006.
2. Биология 10 класс: поурочные планы по учебникам *В.К. Шумного, Г.М. Дымишца, А.О Рувинского, В.Б. Захарова, С.Г. Мамонтова, Н.И. Сониной*. Профильный уровень /авт.– сост. О.А. Ващенко – Волгоград: Учитель, 2009.
3. *Пепеляева О.А., Сунцова И.В.* Поурочные разработки по общей биологии: 9 класс. – М., ВАКО, 2006.