

# Селекция микроорганизмов. Биотехнология



# Селекция микроорганизмов

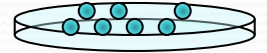
Селекция микроорганизмов (бактерий, сине-зеленых водорослей и грибов) производится с целью получения продуктивных штаммов и последующего их использования в промышленности, сельском хозяйстве и медицине.

**Штамм** – популяция микроорганизмов, характеризующаяся сходными наследственными особенностями и определёнными признаками, полученная в результате искусственного отбора.

## Методы селекции микроорганизмов



# Особенности микроорганизмов



- Геном бактерий гаплоидный, любые мутации проявляются уже в первом поколении.

Генетический аппарат бактерий представлен одной хромосомой (1n) – гигантской кольцевой молекулой ДНК и мелкие кольцевые молекулы ДНК – плазмиды.



- Очень высокая интенсивность размножения обеспечивает наличие неограниченного количества материала для работы.

# Микробиологический синтез

Микробиологический синтез – промышленный способ получения химических соединений и продуктов (например, белков, антибиотиков, витаминов), осуществляемый благодаря жизнедеятельности микробных клеток.

## Результаты селекции микроорганизмов

Микроорганизмы служат важным источником белка, который они синтезируют в 10 – 100 тыс. раз быстрее, чем животные.

Так, 400-килограммовая корова производит в день 400 граммов белка, а 400 килограммов бактерий – 40 тысяч тонн.



# Результаты селекции микроорганизмов

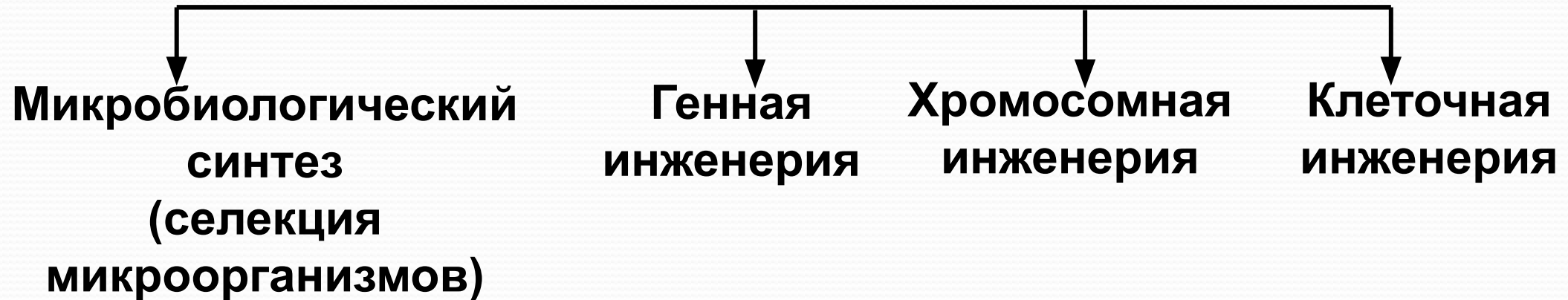


- Продуктивность штаммов гриба пеницилла была повышена в 1000 раз.
- С помощью микробиологического синтеза получают антибиотики, аминокислоты, белки, гормоны, ферменты, витамины и многое другое.
- Продукты микробиологической промышленности используются в хлебопечении, пивоварении, виноделии, приготовлении многих молочных продуктов.
- Микроорганизмы используют для биологической очистки сточных вод, улучшений качеств почвы.
- Разработаны методы получения марганца, меди, хрома при разработке отвалов старых рудников с помощью бактерий, где обычные методы добычи экономически невыгодны.

# Биотехнология

Биотехнология – это производство необходимых человеку продуктов и материалов с помощью живых организмов, культивируемых клеток и биологических процессов.

## Методы биотехнологии



С развитием биотехнологии связывают решение проблем обеспечения населения продовольствием, минеральными ресурсами и энергией (биогаз), охраны окружающей среды (биологическая очистка воды) и др.

# Биотехнология

**Объекты биотехнологии:**

- вирусы,
- бактерии,
- грибы,
- клетки и ткани растений, животных и человека.

**Их выращивают на питательных средах в биореакторах-ферментерах.**



# Генная инженерия

**Генная инженерия – совокупность методик, позволяющих выделять нужный ген из генома одного организма и вводить его в геном другого организма.**

**Успешно реализуются два направления:**

- I. Пересадка природных генов в ДНК бактерий или грибов;**
- II. Встраивание искусственно созданных генов, несущих заданную информацию, в плазмиды.**

**В настоящее время основным объектом биотехнологии являются прокариоты.**



# Генная инженерия

Растения и животные, в геном которых внедрены «чужие» гены, называются трансгенными, бактерии и грибы – трансформированными, Трансдукция – перенос гена из одной бактерии в другую посредством бактериофагов.

Классическим объектом генной инженерии является кишечная палочка.



# Генная инженерия

Процесс создания трансформированных бактерий включает в себя следующие этапы:

1. Рестрикция – «вырезание» нужных генов. Проводится с помощью специальных «генетических ножниц», ферментов – рестриктаз.
2. Создание вектора – специальной генетической конструкции, в составе которой намеченный ген будет внедрен в геном другой клетки.  
Ген "вшивают" в вектор – плазмиду, с помощью которого ген вводится в бактерию. "Вшивание" осуществляется с помощью другой группы ферментов – лигаз.
3. Трансформация – внедрение вектора в бактерию.
4. Скрининг – отбор тех бактерий, в которых внедренные гены успешно работают.
5. Клонирование трансформированных бактерий.



# Достижения генной инженерии

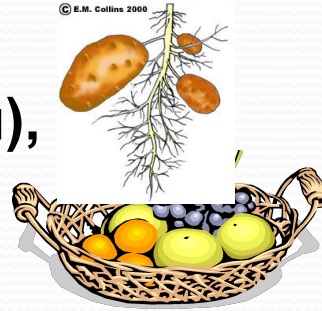


- Более 350 препаратов и вакцин, разработанных с помощью биотехнологий, широко используются в медицине, например:
  - соматотропин – гормон роста, применяют при лечении карликовости;
  - инсулин – гормон поджелудочной железы, используется для лечения сахарного диабета;
  - интерферон – противовирусный препарат, используется для лечения некоторых форм раковых заболеваний;
  
- Создание генномодифицированных растений. Лидером среди ГМО растений является соя – дешевый источник масла и белка;
  - ген азотфиксации перенесен в генотип ценных с/х растений;

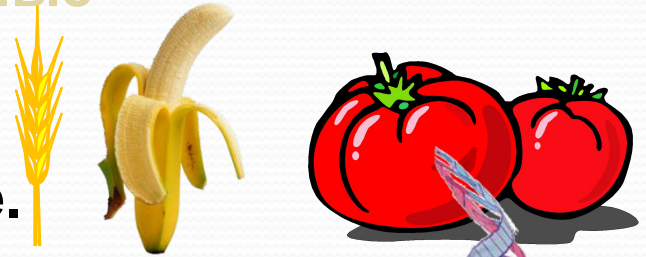


# Трансгенные растения, созданные при помощи агробактерий

**Двудольные растения:**  
пасленовые (картофель, томаты),  
бобовые (соя), крестоцветные  
(капуста, редис, рапс), и т.д.



**Однодольные растения:**  
злаки,  
банановые.

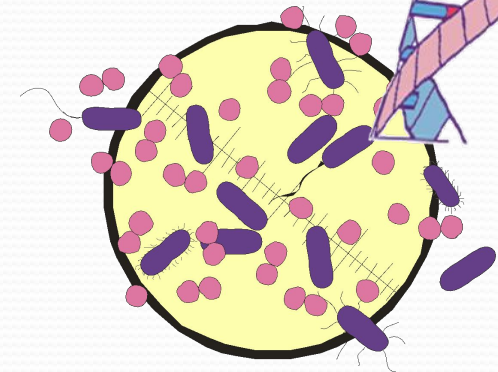


Первый трансгенный продукт (томаты) поступил на рынок в 1994 г.

Сегодня в мире более 150 сортов ГМ растений допущено к промышленному производству.

Результаты генетической модификации:

- ✓ Устойчивость к гербицидам;
- ✓ Устойчивость к болезням и вредителям;
- ✓ Изменение морфологии растений;
- ✓ Изменение размера, формы и количества плодов;
- ✓ Повышение эффективности фотосинтеза;
- ✓ Устойчивость к воздействию климатических факторов, засолению почв.



# **Хромосомная инженерия**

**Хромосомная инженерия – совокупность методик, позволяющих осуществлять манипуляции с хромосомами.**

**Одна группа методов основана на введении в генотип растительного организма пары чужих гомологичных хромосом, контролирующей развитие нужных признаков (дополненные линии),  
или замещении одной пары гомологичных хромосом на другую (замещенные линии).**

**В полученных таким образом замещенных и дополненных линиях собираются признаки, приближающие растения к «идеальному сорту».**

# **Хромосомная инженерия.**

## **Метод гаплоидов**

**основан на выращивании гаплоидных растений с последующим удвоением хромосом.**

**Например, из пыльцевых зерен кукурузы выращивают гаплоидные растения, содержащие 10 хромосом ( $n = 10$ ), затем хромосомы удваивают и получают диплоидные ( $n = 20$ ), полностью гомозиготные растения всего за 2–3 года вместо 6–8-летнего инбридинга.**

**Сюда же можно отнести и метод получения полиплоидных растений**

# Клеточная инженерия

Клеточная инженерия – конструирование клеток нового типа на основе их культивирования, гибридизации и реконструкции.

## Методы клеточной инженерии

Культивирование – метод сохранения (*in vitro*) и выращивания в специальных питательных средах клеток, тканей, небольших органов или их частей

Гибридизация – метод получения гибридов соматических клеток неродственных и филогенетически отдаленных видов

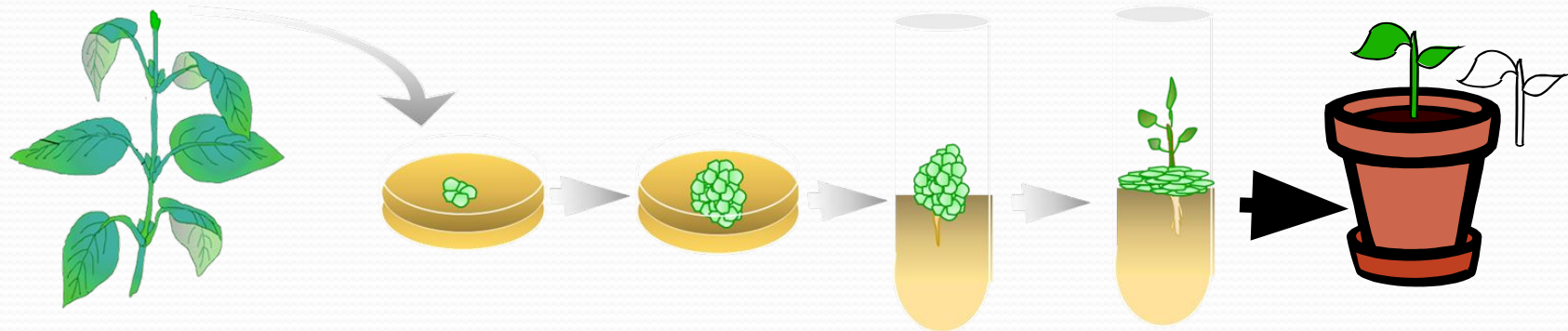
Клонирование (реконструкция) – методы внедрения в соматическую клетку отдельных клеточных органоидов, ядра, цитоплазмы (частичная гибридизация)

# Культивирование

Метод культуры клеток и тканей – выращивание вне организма в искусственных условиях кусочков органов, тканей или отдельных клеток;

## Этапы выращивания растений из клеток:

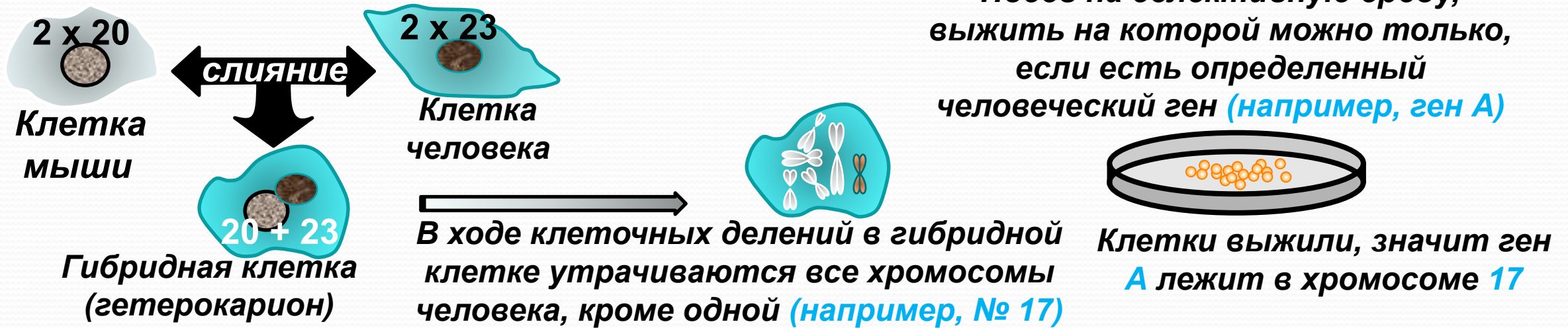
1. Разделение клеток друг от друга и помещение в питательную среду.
2. Интенсивное размножение и развитие клеток и возникновение каллуса.
3. Помещение каллуса на другую питательную среду и образование побега.
4. Пересадка нового побега в почву.



Например, выращивание женьшеня в искусственных условиях за 6 недель, на плантациях – 6 лет, в естественной среде – 50 лет.



# Гибридизация



## Метод гибридизации соматических клеток

При определённых условиях происходит слияние двух разных клеток в одну гибридную, содержащую оба генома объединившихся клеток. Гибриды между опухолевыми клетками и лимфоцитами (гибридомы) способны неограниченно долго делиться (т.е. они «бессмертны»), как раковые клетки и, как лимфоциты, могут вырабатывать антитела. Такие антитела применяют в лечебных и диагностических целях.

# Схема клонирования (реконструкции)

**Клонирование – точное воспроизведение какого-либо объекта. Объекты, полученные в результате клонирования, называются клонами (см. «Селекция животных»).**

