

# Трансгенные растения и их экология

Подготовила:

Сапун Анастасия

# ЧТО ТАКОЕ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ?

**Генетическая инженерия** – ЭТО технология получения новых комбинаций генетического материала путем проводимых вне клетки манипуляций с молекулами нуклеиновых кислот и переноса созданных конструкций генов в живой организм, в результате которого достигается их включение и активность в этом организме и у



# Растения в отличие от животных обладают уникальным свойством ...



*а.* – каллус (масса недифференцированных клеток) табака, полученный из единичных клеток;

*б.* – органогенный каллус, полученный из каллуса табака при его перенесении на среду с цитокинином;

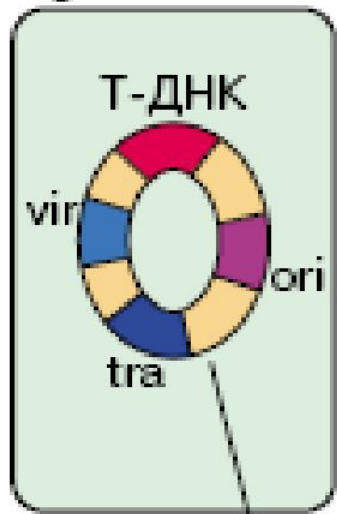




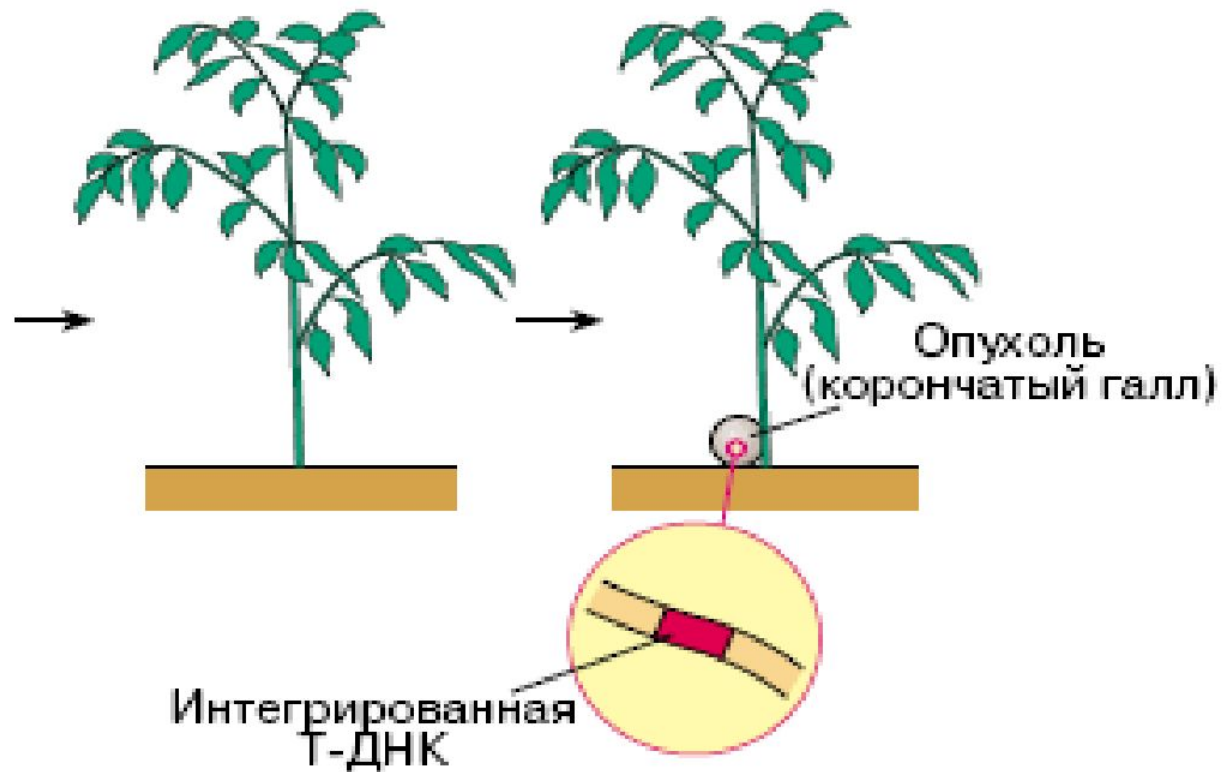
# Какие задачи необходимо решить для конструирования растений:

1. выделить и идентифицировать отдельный ген, соответствующий фрагментам ДНК или РНК;
2. разработать методы, обеспечивающие включение гена в наследственный аппарат растительной клетки;
3. регенерировать из единичных клеток нормальное растение с измененным генотипом;

## Agrobacterium

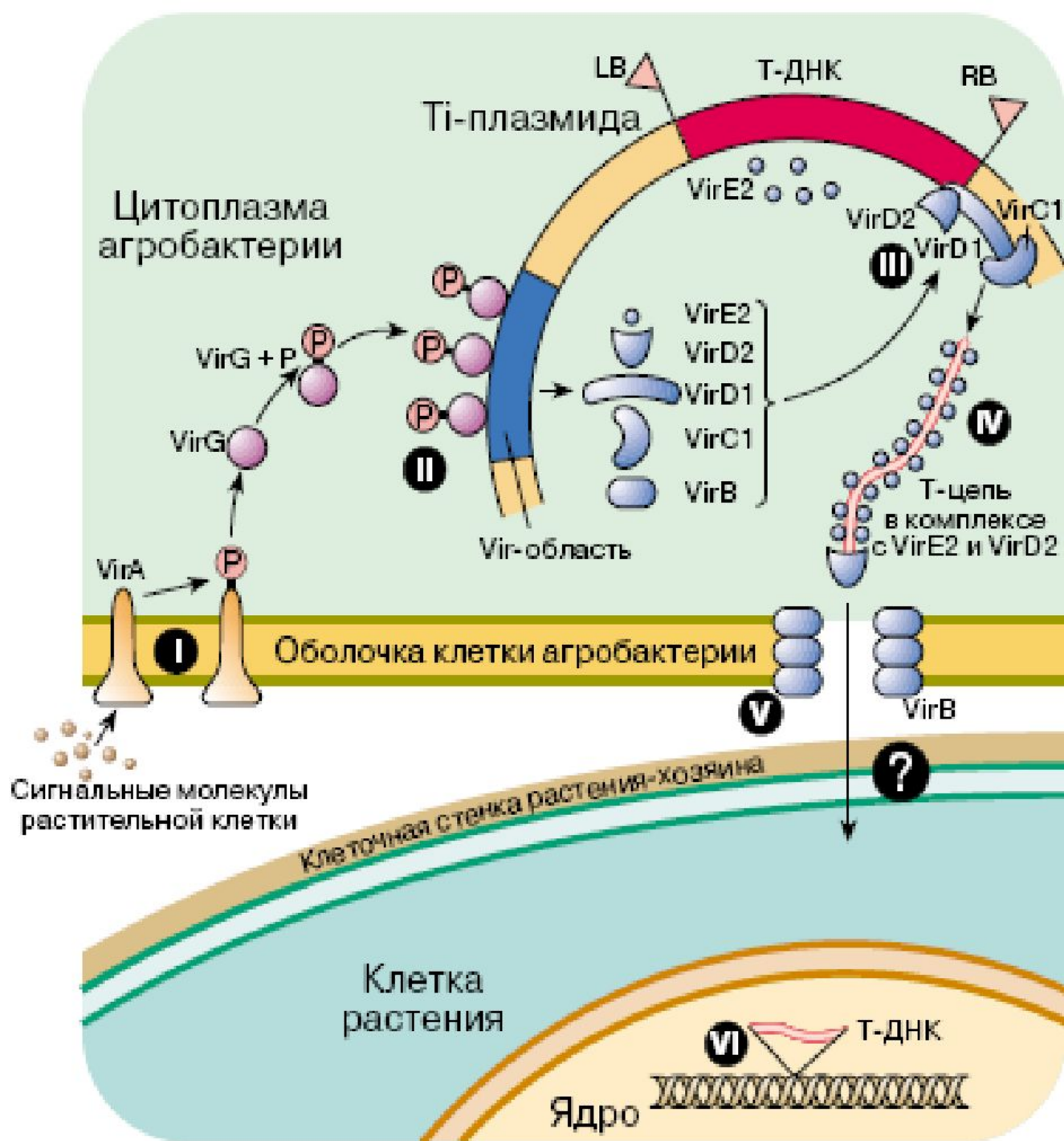


Ti-плазмида



Опухолообразующим агентом является Ti-плазмида, содержащая область T-ДНК (трансформирующая ДНК), которая интегрируется в растительный геном; vir-область, включающую гены, продукты которых, обеспечивают вырезание и перенос T-ДНК в растительную клетку; tra-область, где локализованы гены, контролирующие конъюгацию бактерий, и ori-область, содержащую гены, продукты которых обеспечивают репликацию Ti-плазмиды.



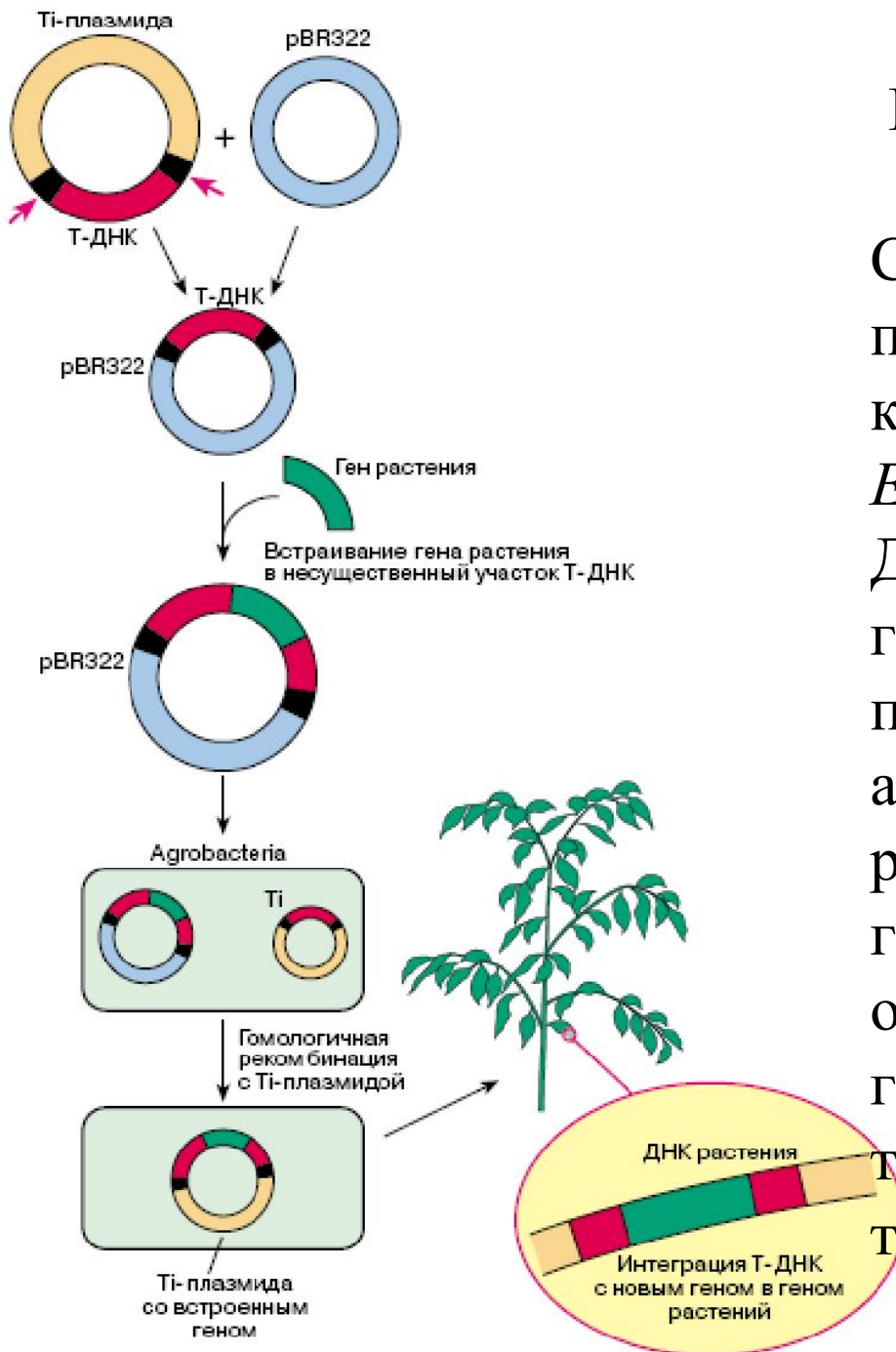


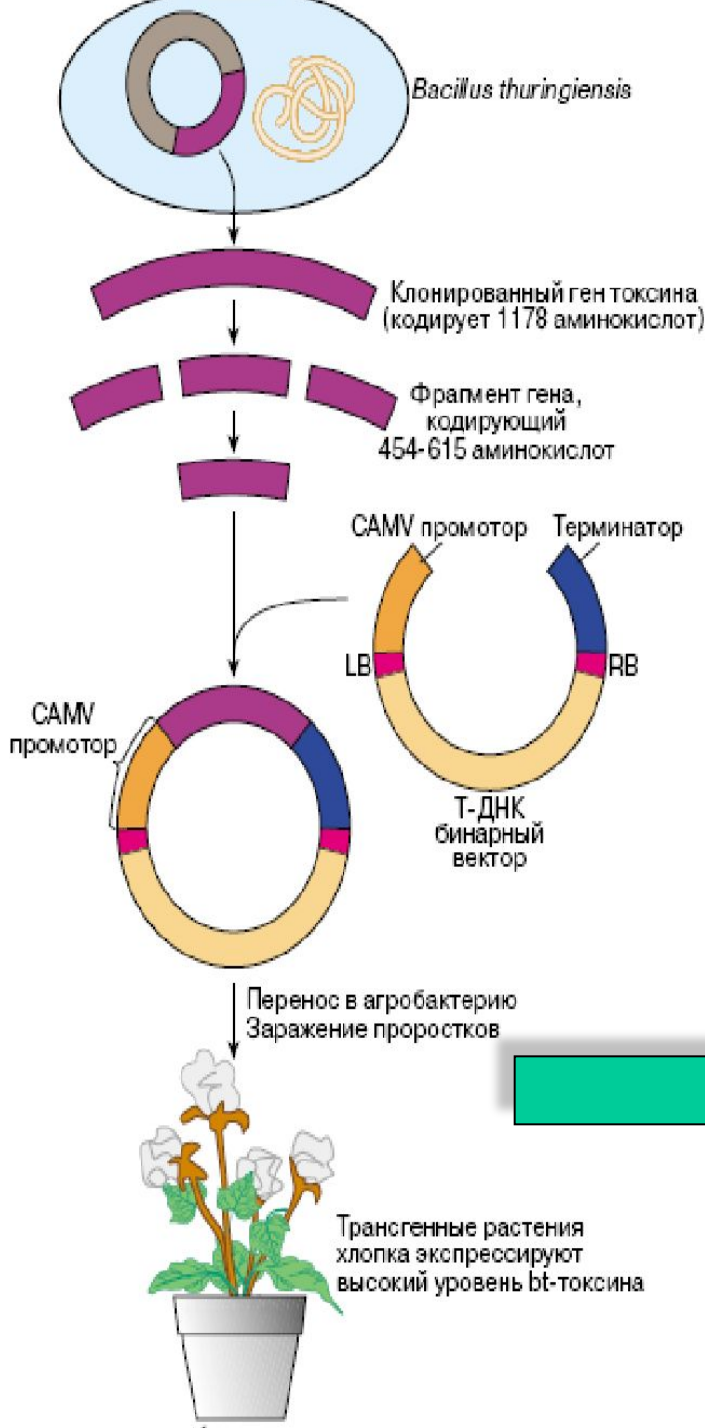
Процесс трансформации можно разделить на четыре этапа:

1. прикрепление бактерии к стенке растительной клетки,
2. проникновение T-ДНК внутрь клетки растения,
3. интеграция T-ДНК в геном растения
4. экспрессия T-ДНК.

## Использование Ti-плазмиды в качестве вектора.

Сначала T-ДНК вырезают из Ti-плазмиды рестриктазами и клонируют в pBR322 *E. coli*. Затем в клонированную ДНК встраивают чужеродный ген. Полученной гибридной плазмидой заражают агробактерии; T-ДНК рекомбинирует с T-ДНК гибридной плазмиды с образованием плазмид, несущих гетерологичный ген. С помощью таких агробактерий получают трансгенные растения

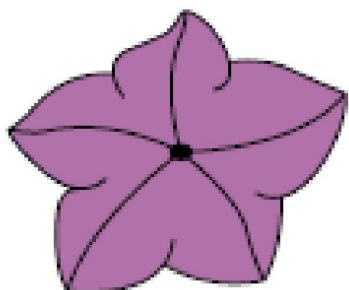




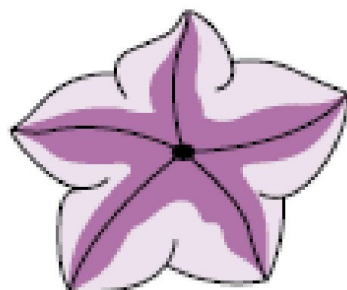
Ген *bt* (*Bacillus thuringiensis*) кодирует 1178 аминокислот и локализован в бактерии на плазмиде. Показано получение фрагмента гена *bt*, достаточного для устойчивости растений к насекомым. Дана схема встраивания этого фрагмента в Т-ДНК вектор между LB(левой) и RB (правой) его границами. В векторе были использованы также удвоенный промотор *CAMV*, который увеличивал экспрессию *bt*-гена в пять раз. Растения хлопка были трансформированы этим вектором через агробактериальную инфекцию. Транс-генные растения оказались устойчивыми к личинкам большого числа видов насекомых



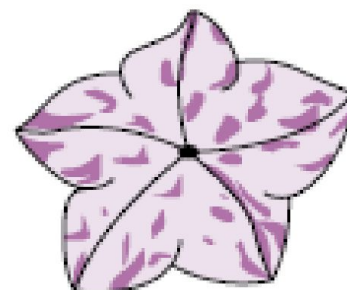




Цветок  
дикого типа



Трансгенные  
цветки



***Разноцветные цветки  
трансгенных растений петунии  
в сравнении с одноцветным  
бордовым цветком  
нетрансформированного  
растения***



# Два подхода для создания трансгенного организма

- Первый подход заключается в том, что в имеющийся организм вносятся дополнительные генетический материал. В традиционной селекции это половая гибридизация, включающая различные типы скрещиваний между представителями одного и того же вида или нескольких родственных видов. Генетическая инженерия позволяет осуществлять перенос генов от весьма отдаленных в эволюционном плане: перенос в растения генов, например, от микроорганизмов или животных (горизонтальный или неполовой перенос генетического материала).
- Вторым подходом – это появление новых признаков без внесения дополнительного генетического материала за счет изменения регуляции работы определенных генов. В традиционной селекции такая регуляция может достигаться индукцией мутаций отдельных генов или хромосомных перестроек.



# Источники неблагоприятных последствий для окружающей среды.

## Характер действия экологических рисков.

*Выделяют следующие экологические риски:*

- появление новых, более агрессивных сорняков в результате генетической модификации или переноса трансгенов, способствующих повышению агрессивности вида, диким родственным видам;
- миграция и последующая интрогрессия трансгена в дикие популяции в результате вертикального или горизонтального переноса генов;
- воздействие продукта трансгенов на организмы, не являющиеся мишенью их запланированного действия;
- появление живых организмов, резистентных или толерантных к продуктам трансгенов;
- выявление трансгенных вирусных ДНК (РНК) на естественную эволюцию вирусов путем транскрипции, синергизма, рекомбинации;
- сокращение биологического (генетического) разнообразия в результате изменения естественных биоценозов, вытеснения местных сортов, преобладания в агропроизводстве монокультуры.



# **Экологический риск**

**По  
характеру  
действия**

**Повремени  
действия**

**Локальны  
е**

**Глобальн  
ые**

**Временн  
ые**

**Постоян  
ные**



*Появление сорняков в результате генетической модификации или переноса трансгенов диким родственным видам.*

Стратегии

ВЫЖИВАЕМОСТЬ

ИНВАЗИЙНОСТЬ



# **Появление живых организмов, резистентных или толерантных к продуктам трансгенов.**

- Первая стратегия – *стратегия гена*. Нацелена на уничтожение гетерозиготных особей, появившихся в результате скрещивания чувствительных и резистентных особей из популяции вредителя.
- Вторая стратегия заключается в *периодической или полной замене источника токсичности или комбинировании источников токсичности*.
- Третья стратегия – *поддержание чувствительности популяции к определенному типу токсина*.
- Четвертая стратегия - *прогнозирование появления и мониторинг за развитием резистентности*.
- Пятая стратегия – *неукоснительное выполнение соответствующих условий эксплуатации в каждом конкретном случае использования трансгенных растений*.



**Основные элементы, которые  
следует учитывать при оценке  
вероятности развития  
резистентности к токсину:**

- особенности культуры, которые могут оказать влияние на развитие адаптации к токсину у организма-мишени;
- особенности биологии вредителя-мишени: количество видов растений-хозяев вредителя, способность вида-вредителя к развитию резистентности к токсину;
- возможность и выгодность использования подходящих генно-инженерных технологий в свете полученных данных о характере культуры и ее вредителя.



***Спасибо за  
внимание!!!***