

ТРАНСГЕННЫЕ ОРГАНИЗМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА



ТРАНСГЕННЫЙ ОРГАНИЗМ

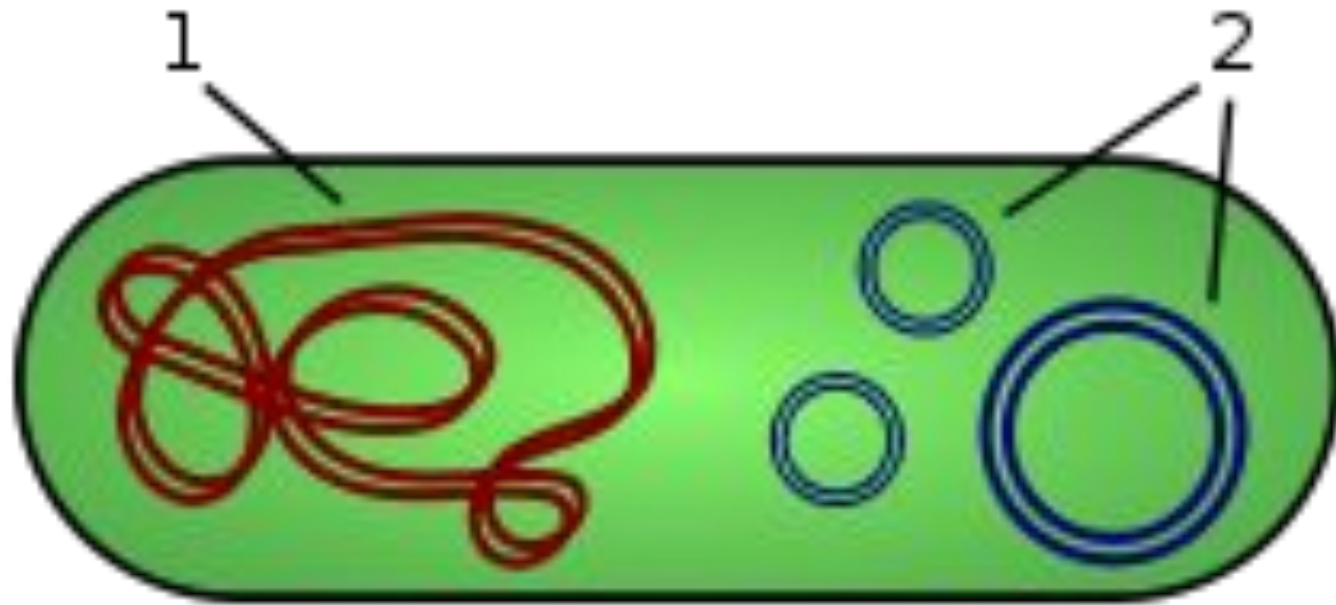
это живой организм, в геном которого искусственно введён ген, который не может быть приобретён при естественном скрещивании.



- Первоначально под трансгенными организмами подразумевались любые организмы, в геном которых были при помощи методов генной инженерии введены отсутствующие там гены, однако в настоящее время организмы, в геном которых были введены гены организмов, одного с ними вида или видов, с которыми они скрещиваются в естественных условиях называются цисгенными (введен ген с «собственными» регуляторными участками) либо интрагенными (введен ген с регуляторными участками других генов)

- Ген вводится в геном хозяина в форме так называемой «генетической конструкции» — последовательности ДНК, несущей участок, кодирующий белок, и регуляторные элементы (промотор, энхансер и пр.), а также в некоторых случаях элементы, обеспечивающие специфическое встраивание в геном (например, т. н. «липкие концы»). Генетическая конструкция может нести несколько генов, часто она представляет собой бактериальную плазмиду или ее фрагмент.

- Плазмиды — небольшие молекулы ДНК, физически отдельные от геномных хромосом и способные реплицироваться автономно.



1 - хромосомная ДНК и 2 - плазмиды
В бактериальной клетке

- Целью создания трансгенных организмов является получение организма с новыми свойствами. Клетки трансгенного организма производят белок, ген которого был внедрен в геном. Новый белок могут производить все клетки организма (неспецифическая экспрессия нового гена), либо определенные клеточные типы (специфическая экспрессия нового гена).

СОЗДАНИЕ ТРАНСГЕННЫХ ОРГАНИЗМОВ ИСПОЛЬЗУЮТ:

- ⦿ в научном эксперименте для развития технологии создания трансгенных организмов, для изучения роли определенных генов и белков, для изучения многих биологических процессов; огромное значение в научном эксперименте получили трансгенные организмы с маркерными генами (продукты этих генов с легкостью определяются приборами, например зелёный флуоресцентный белок, визуализируют с помощью микроскопа, так легко можно определить происхождение клеток, их судьбу в организме и т. д.);

- ⦿ в сельском хозяйстве для получения новых сортов растений и пород животных;
- ⦿ в биотехнологическом производстве плазмид и белков.

- К настоящему времени уже создано много таких изменённых организмов (трансгенных организмов - ГМО). Это и бактерии, производящие инсулин, и другие необходимые человеку соединения, и животные, дающие, например, молоко со свойствами грудного женского молока, а также множество растений, которые или устойчивы к каким-то соединениям, например, к гербицидам, или сами вырабатывают какие-то полезные человеку белки, например, вакцины или антитела. ГМО создают с помощью генно-инженерных технологий или генной инженерии.

ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

это направление исследований в молекулярной биологии и генетике, конечной целью которой является получение организмов с новыми, в том числе не встречающимися в природе комбинациями наследственных свойств. В её основе лежат достижения молекулярной биологии и, прежде всего, установление универсальности генетического кода (у всех организмов включение одних и тех же аминокислот в строящуюся полипептидную цепь белка кодируется одними и теми же последовательностями трех нуклеотидов в цепи ДНК).

КАКОВЫ ВОЗМОЖНОСТИ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ?

1. Можно «скрещивать» индивидуальные гены видов, стоящих на разных ступенях эволюции.
2. Можно управлять процессом рекомбинации, так как он происходит в пробирке и не защищен запрещающими механизмами организма.
3. Заранее можно предсказать результат скрещивания, т.к. отбирается потомство одной молекулы ДНК (молекулярное клонирование).

КАК ЖЕ МОЖНО С ПОМОЩЬЮ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ СОЗДАТЬ ГМО И КАКИЕ МЕТОДЫ СУЩЕСТВУЮТ ДЛЯ ЭТОГО?

Для того чтобы получить трансгенные организмы нужно выполнить несколько последовательных действий.

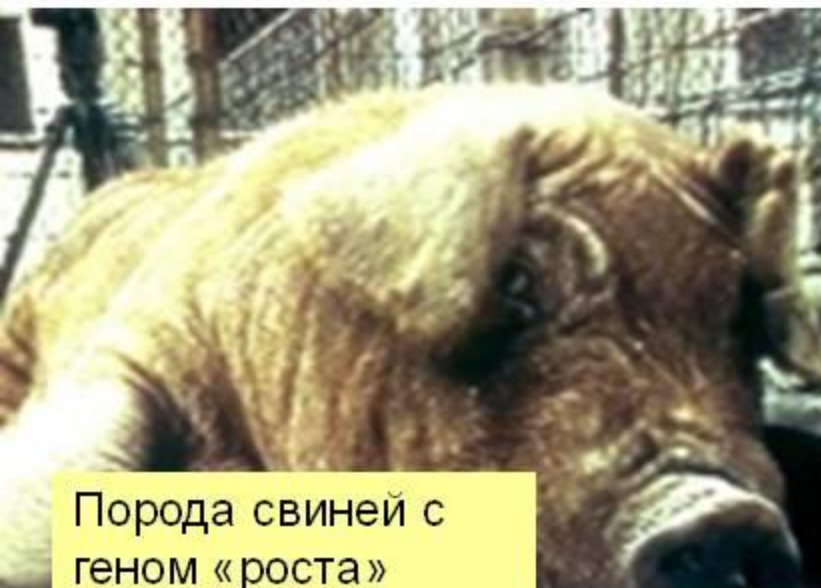
- ◉ Во-первых, надо создать вектор, то есть самостоятельно реплицирующуюся молекулу ДНК.
- ◉ Во-вторых, надо знать, какой ген необходимо встроить в организм, чтобы придать ему желательные свойства, и иметь этот ген.

- В-третьих, надо разработать методы переноса, чтобы векторная молекула с необходимыми генами проникла в клетки изменяемого организма и встроила в клеточный геном чужеродные гены.
- И, в-четвертых, необходимо правильное конструирование векторной молекулы, чтобы встроенный ген полноценно экспрессировался в клетке. Существуют различные типы векторов с разными свойствами. Однако обычно их создают на основе ДНК плазмид или вирусов (в том числе бактериофагов).

Трансгенные животные



Онкомышь с геном,
вызывающим рак



Порода свиней с
геном «роста»



«Бельгийская голубая»
порода коров с двойным
мускульным геном.

- В настоящее время получено большое количество штаммов трансгенных бактерий, линий трансгенных животных и растений. Близко по смыслу и значению к трансгенным организмам находятся трансгенные клеточные культуры. Ключевым этапом в технологии создания трансгенных организмов является трансфекция — внедрение ДНК в клетки будущего трансгенного организма. В настоящее время разработано большое количество методов трансфекции.

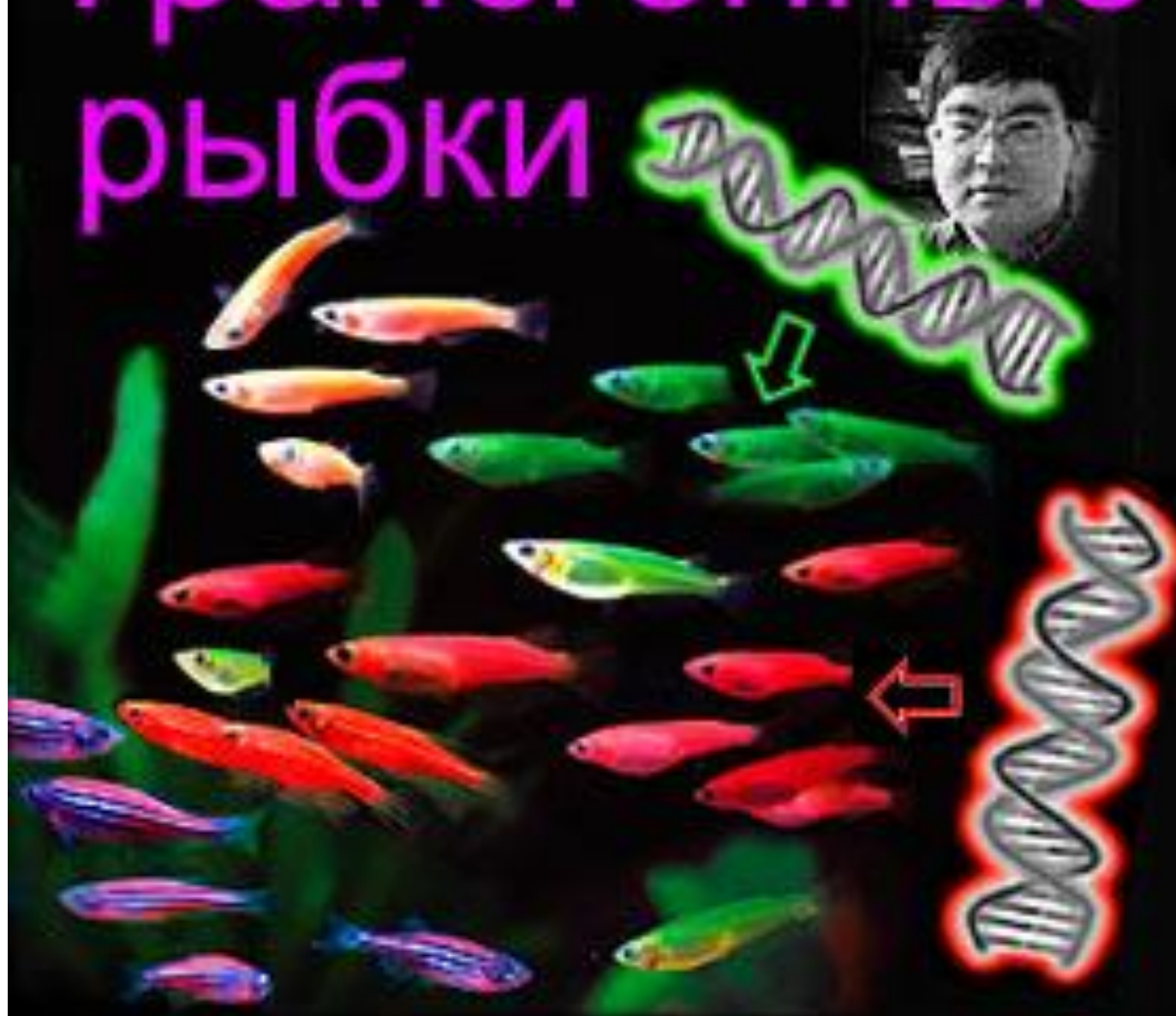
- В русской научной литературе существовали попытки ввести термины «трансгенез», «трансгеноз» и «трансгенология» для технологии создания трансгенных организмов и соответствующей области знания, но эти термины используются редко.

- Близко по значению к термину «трансгенный организм» стоит термин «трансфицированный организм» — организм, в клетки которого был осуществлен перенос гена другого организма. Этот термин иногда используют, когда акт трансфекции осуществлен, но экспрессия нового гена отсутствует. Также этот термин используется для описания организма, в часть клеток которого введена генетическая конструкция (например, введение ДНК в один из органов взрослого животного, в этом случае новый ген не будет передан потомству, а его экспрессия зачастую носит временный характер).

- Также близко по значению к термину «трансгенный организм» стоит термин «Генетически модифицированный организм», но это понятие шире и включает в себя не только трансгенные организмы, но и организмы с любыми иными изменениями генома.



Трансгенные рыбки



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА

- Сегодня в число трансгенных (генетически модифицированных) растений (ГМР) уже входят две сотни полевых, пастбищных, овощных, древесных, декоративных и лекарственных культур.



- Для генной инженерии не существует препятствий, которые ограничивают перенос генов при традиционной селекции, основанной на половой гибридизации: источником новых генов могут быть любые организмы - животные, растения или микробы. Более того, генные инженеры могут так изменить строение этих генов, приспособив их к организму нового хозяина, чтобы заставить работать продуктивнее или в строго определенный период развития растения.

- Сегодня генная инженерия сельскохозяйственных растений развивается, главным образом, в русле классической селекции. Основные усилия ученых сосредоточены на защите растений от неблагоприятных (биотических и абиотических) факторов, снижении потерь при хранении и улучшении качества продукции растениеводства. В частности, это повышение устойчивости к болезням и вредителям, заморозкам или засолению почвы, удаление нежелательных компонентов из растительного масла, изменение свойств белка и крахмала в пшеничной муке, улучшение сохранности, вкуса плодов томата и т.д.



- Противники генетически модифицированных растений не без оснований напоминают, что создание, испытание и семеноводство трансгенных сортов монополизировано несколькими транснациональными корпорациями, которые в состоянии ограничивать доступ информации о неблагоприятных экологических последствиях широкого применения продуктов из ГМР.

- ◉ Во многих странах уже приняты законы, предотвращающие несанкционированное распространение трансгенного семенного материала и обеспечивающие мониторинг трансгенов в посевах, а также маркировку пищевых товаров, изготовленных из продуктов ГМР или с их добавлением. В нашей стране также принят Закон о государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности от 05.07.1996 г. и подзаконные акты, регулирующие генно-инженерные работы, полевые испытания трансгенных растений и ввоз генетически модифицированных семян, продуктов питания и кормов

- Специальные исследования показали, что ограниченное поступление трансгенов и белковых компонентов их экспрессии в организм человека с продуктами питания не может иметь тех серьезных последствий, которые дали бы основание для запрещения продуктов питания из ГМР. В то же время ГМР могут существенно оздоровить окружающую среду. Возделывание ГМР, устойчивых к широкому спектру болезней и насекомых-вредителей, сможет существенно снизить, а в дальнейшем и свести к минимуму пестицидную нагрузку на окружающую среду. Растения, ослабленные неблагоприятными погодными условиями, легче поражаются болезнями и вредителями. Поэтому трансгенные сорта, устойчивые к заморозкам, засолению и засухе, в меньшей степени нуждаются в химической защите, и возделывании таких ГМР, что также обеспечит снижение пестицидной нагрузки и на среду обитания.



- Труднее оценить экологические последствия широкого применения трансгенных сортов, устойчивых к современным гербицидам сплошного действия (глифосат). Эти гербициды применяются в умеренных дозах, они малотоксичны для человека и животных и нестойки в почве. Посевы ГМР поэтому удастся практически полностью освободить от сорняков. Однако расширенное применение этих гербицидов может иметь неблагоприятные последствия для дикорастущих растений и окружающей природы в целом.





- Наиболее серьезные возражения против ГМР связаны с предположением, что их широкое распространение приведет к появлению и быстрому размножению устойчивых форм сорных растений. Столь же реально появление насекомых-вредителей, которые приобрели устойчивость к B1-токсинам, синтезируемым ГМР.

- Другим неблагоприятным последствием широкого распространения ГМР может стать сокращение генетического разнообразия дикорастущих и особенно культурных растений на нашей планете. Уменьшение численности фитофагов или подавление фитопатогенов может привести к размножению контролируемых ими видов растений и снижению численности энтомофагов, что изменит структуру агро- и биоценозов.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

