

Генно-инженерные организмы – как их получают и чем они отличаются от обычных организмов.

О.Ю. Урбанович

Возможность создавать трансгенные организмы появилась у человечества недавно. Этому способствовало развитие молекулярной биологии, генетической инженерии и других областей биологии. Начало исследованиям по созданию таких организмов было положено в 1973 г., когда Стэнли Коэн и Герберт Бойер с сотрудниками разработали способ переноса генетической информации из одного организма в другой. Этот метод, получивший название технологии рекомбинантных ДНК, позволил выделять конкретные носители генетической информации - гены - из одного организма и вводить их в организм нового хозяина. В дальнейшем методы генетической инженерии были развиты и усовершенствованы. С их помощью в настоящее время можно создать трансгенный организм с заданными свойствами.

Что собой представляют трансгенные организмы. По принятому определению **трансгенный организм** (генно-инженерный организм, генетически измененный (модифицированный) организм) - **живой организм, содержащий новую комбинацию генетического материала, полученного с помощью генетической инженерии;**

В середине XX века было выяснено, что вся информация о строении и функционировании любого живого организма содержится в закодированном виде в его генетическом материале, основу которого составляет молекула дезоксирибонуклеиновой кислоты – ДНК. Она в свою очередь состоит из четырех нуклеотидов. Количество этих нуклеотидов и порядок, в котором они расположены, определяют наследственную информацию любого живого организма. У микроорганизма – 10^5 таких оснований, у человека 10^9 .

Однако непосредственно сама ДНК не осуществляет важные биологические функции. Ключевую роль в осуществлении всех биологических функций играют белки. Именно последовательностью нуклеотидов в ДНК определяются (кодирует) свойства, структура, тип белка. Последовательность ДНК, кодирующая белок, называют геном. Структурные гены многоклеточных организмов устроены сложно. Они содержат последовательность нуклеотидов, кодирующую белок и ограничены элементами, определяющими начало и конец белка. Кроме этого они могут иметь последовательности, не кодирующие белок, но необходимые для правильного его синтеза. Белок, структура которого задана ДНК, синтезируется в результате сложного многостадийного процесса.

Синтез белка клеткой строго регулируется, так как у клетки не достаточно ресурсов для одновременного синтеза всех белков, информация о которых хранится в ее ДНК. Поэтому для того чтобы белок синтезировался в нужном месте, в нужное время и в нужном количестве, необходимы регуляторные элементы. Они, как правило, расположены недалеко от гена.

Ген имеет длину несколько сот или тысяч пар нуклеотидов.

Если такой ген выделить из одного организма, и перенести его в другой, ген будет там работать и синтезировать белок, структура которого в нем закодирована. В результате его работы этот организм приобретет такие дополнительные свойства, которые определяются свойствами синтезируемого белка.

В геноме многоклеточных организмов около нескольких десятков тысяч разнообразных генов. Кроме генов, ДНК также содержит множество других элементов, о функциях многих из которых до сих пор ничего не известно.

Поэтому один из ключевых моментов в создании трансгенных организмов - это поиск тех генетических структур, которые определяют необходимые для человека признаки. Прежде чем ввести какой-то ценный для человека ген в другой организм, его

сначала надо найти, выделить, убедиться, что он имеет все необходимые структурные элементы для нормальной работы и только после этого вводить в трансгенный организм.

По некоторым генам такие работы проведены. Выделены и используются гены микроорганизмов, растений и животных.

Самостоятельно выделенные из генома отдельные гены существовать и работать не могут. Поэтому нужную ДНК встраивают в плазмиды. С их помощью чужеродная ДНК может находиться в клетке бактерий, синтезировать закодированный в ней белок. Этот процесс получил название технологии рекомбинантных ДНК. Таким образом создаются рекомбинантные промышленные микроорганизмы, которые нарабатывают нужные для человека вещества.

Из бактериальной клетки рекомбинантную плазмиду можно легко извлечь и встроить нужную ее часть в хромосому многоклеточных видов. Т.е. переходить к этапу непосредственного создания многоклеточных трансгенных организмов, в том числе растений.

К настоящему времени разработано несколько эффективных систем переноса ДНК в растительные клетки. Высокоэффективным и часто используемым являются методы прямого введения генов в протопласты, трансформации с использованием T₁ плазмид, бомбардировка клеток растений микрочастицами, покрытыми ДНК. Выбор метода зависит в первую очередь от вида растений.

После того, как тем или иным способом трансгенные растения были получены, проводят их тщательный анализ. Необходимо убедиться, что чужеродная ДНК встроилась в геном растений и функционирует нужным образом.

С учетом необходимых требований, конструкции, которые используют для создания трансгенных растений, могут иметь следующий вид. Она представляет собой молекулу ДНК длиной несколько тысяч пар нуклеотидов, что составляет тысячные доли процента от генома трансгенного растения. В ней представлены последовательности, с помощью которых она встраивается в геном растения, селективный маркер, который позволяет отобрать трансформированное растение. Туда может быть включен репортерный ген, активность которого легко определить в тканях растения. Вектор может содержать нужный ген или гены, например гены, определяющие устойчивость растений к вирусам. В конструкции содержатся также регуляторные элементы. С их помощью можно заставить растение синтезировать необходимый белок на определенных стадиях развития. Если нужный белок синтезируется, процесс создания трансгенного растения можно считать законченным. Необходимо только закрепить этот признак в поколениях.

Так выглядит пример системы, с помощью которой можно создавать трансгенные растения. Вместе с тем круг видов, в которые можно вводить чужеродный наследственный материал, довольно широк и охватывает все типы живых организмов. Современная молекулярная биология позволяет создавать трансгенные растения, животных и рекомбинантные микроорганизмы.

От организмов, полученных в результате селекции, трансгенные организмы отличаются тем, что несут фрагмент наследственного аппарата другого вида, либо свой собственный, но измененный, который попал в геном не в результате естественного скрещивания, а в результате прямого введения в ДНК. Процесс селекции также приводит к изменению наследственного аппарата. Однако эти изменения не выходят за рамки вида и получаются в результате скрещивания.

В настоящее время технологии создания трансгенных организмов переходят на коммерческую основу и разрабатываются во многих направлениях.

Генно-инженерные организмы: как их получают и чем они отличаются от обычных организмов

О.Ю. Урбанович

генно-инженерный организм

(генетически измененный (модифицированный) организм, трансгенный организм)

живой организм, содержащий новую комбинацию генетического материала, полученного с помощью генетической инженерии;

СХЕМА ДНК

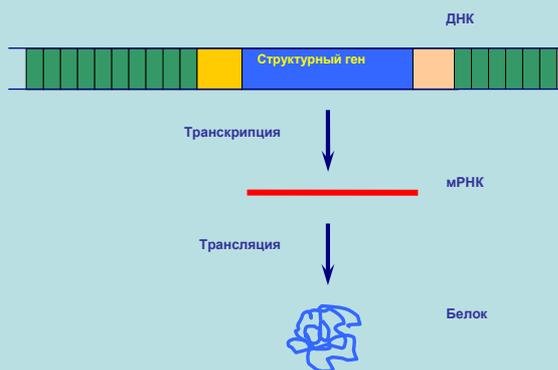
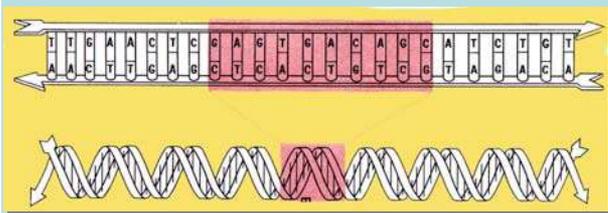
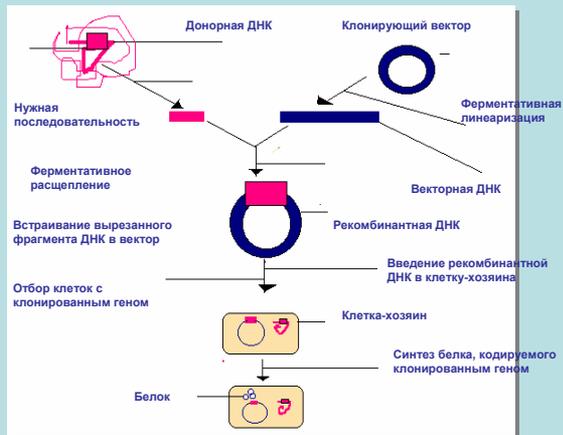
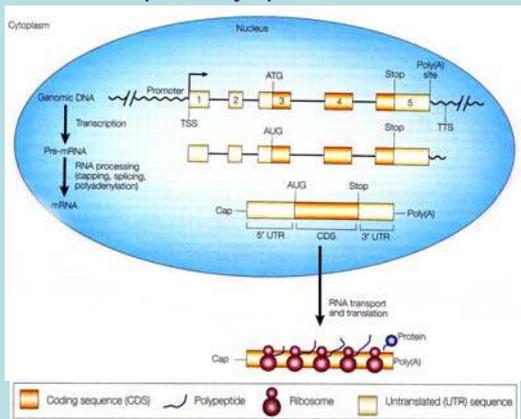
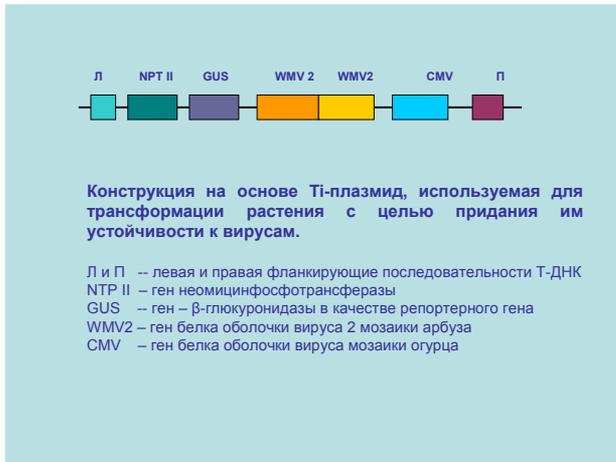
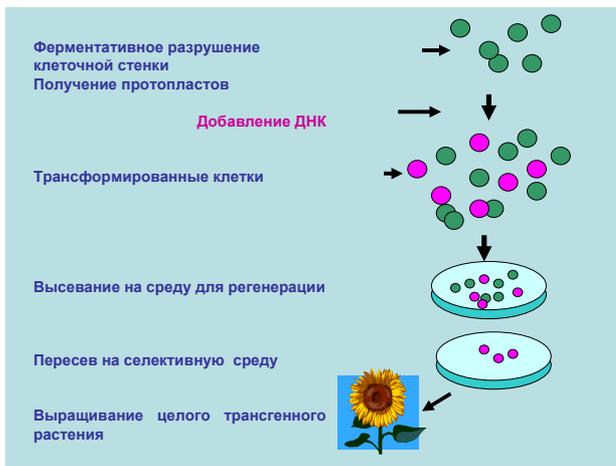


Схема экспрессии эукариотического гена





Значительное повышение урожайности сельскохозяйственных культур путем создания растений, устойчивых к вредителям, грибковым и вирусным инфекциям и вредным воздействиям окружающей среды. Создание растений с более ценными питательными и декоративными свойствами.

Создание микроорганизмов, продуцирующих различные химические соединения, антибиотики, полимеры, аминокислоты, ферменты.

Создание пород сельскохозяйственных и других животных с улучшенными наследуемыми признаками.

Переработка отходов, загрязняющих окружающую среду.
 Разработка точной диагностики, профилактики и лечения множества инфекционных и генетических заболеваний.

Производство антител с помощью трансгенных растений.

Спасибо за внимание