

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Костромская ГСХА

Факультет ветеринарной медицины и зоотехнии  
Кафедра частной зоотехнии, разведения и генетики

Дисциплина: «Ветеринарная генетика»

## РЕФЕРАТ

на тему: «Генная и генетическая инженерия»

Выполнил:  
Студент 513 группы  
Провоторов Матвей Николаевич  
Преподаватель:  
Белокуров С.Г  
Оценка: \_\_\_\_\_

Караваево

Костромская ГСХА, 2022

## 1. Генная инженерия.

Генная инженерия представляет собой совокупность методов, позволяющих создавать синтетические системы на молекулярно-биологическом уровне.

Генная инженерия дает возможность конструировать функционально активные структуры в форме рекомбинантных ДНК вне биологических систем (*in vitro*), а затем вводить их в клетки.

«Генная инженерия возникла в 1972 г., когда в лаборатории П. Берга (Станфордский университет, США) была получена первая рекомбинантная (гибридная) ДНК (рекДНК), в которой были соединены фрагменты ДНК фага лямбда и кишечной палочки с кольцевой ДНК обезьяньего вируса SV40. С конца 80-х гг. XX в. генетически модифицированные растения начинают использоваться в сельском хозяйстве. Методы генной инженерии основаны на получении фрагментов исходной ДНК и их модификации. Для получения исходных фрагментов ДНК разных организмов используется несколько способов:

- получение фрагментов ДНК из природного материала путем разрезания исходной ДНК с помощью специфических нуклеаз (рестриктаз);
- прямой химический синтез ДНК, например, для создания зондов;
- синтез комплементарной ДНК (кДНК) на матрице мРНК с использованием фермента обратной транскриптазы (ревертазы).

Определение нуклеотидного состава фрагментов ДНК производится с помощью радиоактивных зондов — молекул ДНК с заранее известной структурой, в состав которых входят радиоактивные изотопы фосфора или водорода. Если структура выделенного фрагмента хотя бы частично комплементарна структуре зонда, то происходит ДНК–ДНК–гибридизация, и на микрофотографии препарата появляется засветка от радиоактивного изотопа.

Выделенные участки ДНК встраивают в векторы переноса ДНК. Векторы — это небольшие молекулы ДНК, способные проникать в другие клетки и реплицироваться в них.

В состав вектора входит не менее трех групп генов.

1. Гены, которые интересуют экспериментатора.

2. Гены, отвечающие за репликацию вектора.

3. Гены-маркеры, по деятельности которых можно судить об успешности трансформации (например, гены устойчивости к антибиотикам или гены, отвечающие за синтез белков, светящихся в ультрафиолетовом свете).

Для внедрения векторов в прокариотические или эукариотические клетки используют различные способы.

1. Биотрансформация. Используются векторы, способные сами проникать в клетки. Частным случаем биотрансформации является агробактериальная трансформация.

2. Микроинъекции. Используются, если клетки, подлежащие трансформации, достаточно крупные (например, икринки, пыльцевые трубки).

3. Биобаллистика (биолистика). Векторы «вбивают» в клетки с помощью специальных «пушек».

В качестве векторов часто используют плазмиды — кольцевые молекулы ДНК прокариотических клеток, а также ДНК вирусов. У эукариот в качестве векторов используют мобильные генетические элементы — участки хромосом, способные образовывать множество копий и встраиваться в другие хромосомы. В составе одного вектора можно комбинировать различные фрагменты ДНК (различные гены). Вновь образованные фрагменты ДНК называют рекомбинантными.

Природа создала естественный инструмент для переноса генов в растения — плазмиды агробактерий.

Плазмиды — это кольцевые молекулы ДНК, способные размножаться (реплицироваться) в клетке независимо от цикла размножения клетки. «Дикие» плазмиды очень широко распространены в природных бактериальных популяциях и способны передаваться от одной бактериальной клетки к другой в процессе конъюгации — аналога полового размножения. Плазмиды несут гены устойчивости к антибиотикам, гены ферментов, необходимых для утилизации необычных органических веществ и другие полезные гены, выгодные бактериальным клеткам. Плазмиды стали настоящим подарком для молекулярных биологов, сейчас на их основе созданы многие современные «векторные» системы, используемые в генной инженерии. Векторами называют искусственно полученные из вирусов и плазмид кольцевые молекулы ДНК, способные переносить целевые гены от одной клетки к другой по желанию экспериментатора.

Агробактерии обладают уникальным механизмом, благодаря которому определенный фрагмент плазмиды, называемый т-ДНК, переходит в ядро растительной клетки и становится частью хромосомной ДНК. Используя это свойство, исследователи нагружают т-ДНК целевыми генами и получают возможность переносить их в геном растений сравнительно быстро, эффективно и просто.

«Практические достижения современной генной инженерии заключаются в следующем:

- созданы банки генов, или клонотеки, представляющие собой коллекции клонов бактерий. Каждый из этих клонов содержит фрагменты ДНК определенного организма (дрозофилы, человека и др.);
- на основе трансформированных штаммов вирусов, бактерий и дрожжей осуществляется промышленное производство инсулина, интерферона, гормональных препаратов. На стадии испытаний находится производство белков, позволяющих сохранить свертываемость крови при гемофилии, и других лекарственных препаратов;
- созданы трансгенные высшие организмы (некоторые рыбы и млекопитающие, многие растения) в клетках которых успешно функционируют гены совершенно других организмов. Широко известны генетически модифицированные растения (ГМР), устойчивые к высоким дозам определенных гербицидов, а также Bt-модифицированные растения, устойчивые к вредителям;
- разработаны методы клонирования строго определенных участков ДНК, например, метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). ПЦР-технологии применяются для идентификации определенных нуклеотидных последовательностей, что используется при ранней диагностике некоторых заболеваний, например, для выявления носителей ВИЧ-инфекции.

Возможности генной инженерии практически безграничны. В настоящее время интенсивно изучается возможность коррекции генома человека (и других организмов) при генетических и негенетических заболеваниях.

Рассмотрим несколько примеров. Нынешний этап развития генетической инженерии растений получил название «метаболическая инженерия». При этом ставится задача не столько улучшить те или иные имеющиеся качества растения, как при традиционной селекции, сколько научить растение производить совершенно новые соединения, используемые в медицине, химическом производстве и других областях. Этими соединениями могут быть, например, особые жирные кислоты, полезные белки с высоким содержанием незаменимых аминокислот, модифицированные полисахариды, съедобные вакцины, антитела, интерфероны и другие «лекарственные» белки, новые полимеры, не засоряющие окружающую среду, и многое, многое другое. Использование трансгенных растений позволяет наладить масштабное и дешевое производство таких веществ и тем самым сделать их более доступными для широкого потребления. Важнейшим сырьем для получения разного рода

химических веществ являются жирные кислоты — основной компонент растительного масла. В 1995г. начато выращивание и коммерческое использование трансгенных растений рапса с измененным составом растительного масла, включающего вместе с обычными 16- и 18-членными жирными кислотами также и до 45% 12-членной жирной кислоты — лаурата. Это вещество широко используется для производства стиральных порошков, шампуней, косметики. Экспериментальная работа заключалась в том, что был клонирован ген специфической тиоэстеразы из растения *Umbellularia californica*, где содержание лаурата в жире семян достигало 70%. Структурная часть гена этого фермента под контролем промотора-терминатора гена белка, специфического для ранней стадии семяобразования, была встроена в геном рапса и арабидопси-са, что и привело к увеличению содержания лаурата в масле этих растений.

Огромные перспективы открывает использование генотерапии для лечения онкологических заболеваний. Трансгенных животных можно использовать для изучения наследственных заболеваний мозга и нервной системы. Гены болезни Альцгеймера (отложение белка  $\beta$ -амилоида приводит к образованию характерных бляшек) и гены, отвечающие за развитие эпилепсии, болезней мозга вводятся в геном нормальных животных; при этом получают трансгенных животных-моделей, на которых можно испытывать различные терапевтические приемы.

Трансгенных животных стали использовать для исследования воспалительных и иммунологических заболеваний человека, например, ревматоидного артрита. Моделируются болезни, связанные с липидным обменом.

2. Список используемой литературы и (или) корректные ссылки на интернет ресурсы.

*Научная литература*

*Книги одного автора*

- Бурова Т.Е - Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2022. — 160 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература)
- Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия [Текст]: учеб.-справ. пособие / С. Н. Щелкунов. — 4-е изд., стер. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010
- Торилл Корнфельт. Неестественный отбор. Генная инженерия и человек будущего — М.: Альпина Паблишер, 2022

*Интернет ресурсы и источники*

- Что такое генная инженерия и зачем вмешиваться в природу организмов - trends.rbc.ru – свободный доступ: <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/612f77ad9a7947ce386b68ba>
- Генная инженерия. Программа «Геном человека». Алгоритм генной инженерии. Понятие о генетических векторах. Генная терапия. - studfile.net – свободный доступ: <https://studfile.net/preview/5811065/page:39/>