



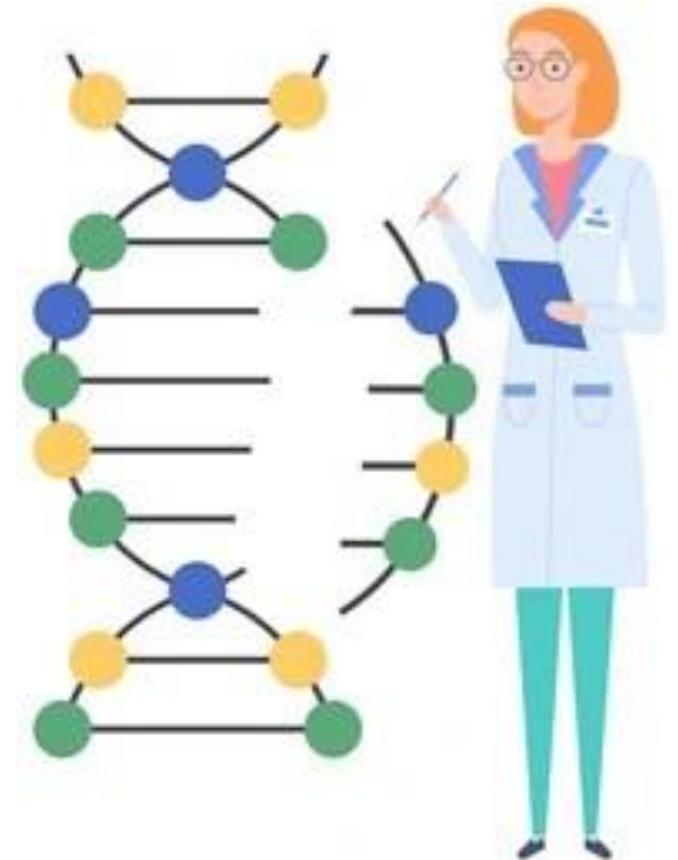
KAZAKH-RUSSIAN
MEDICAL UNIVERSITY
FOUNDED IN 1992

Геномика и генная инженерия

Подготовил :Сеильбай Жансен

Что это?

- Генная инженерия – это больше, чем наука. Это технологическая совокупность разных наук: генетики, биологии, химии, вирусологии, химической инженерии и так
- далее. Это мощный инструмент для создания новых генетических комбинаций, отличных от существующих в природе, путем внесения изменений в ДНК и РНК. Создаются новые генетические комбинации с целью усовершенствования привычной комплектации, придания живому объекту свойств и качеств, ему не присущих. Рекомбинантная молекула ДНК имеет форму кольца, она содержит гены, составляющие объект генетических манипуляций, и вектор-фрагмент ДНК, обеспечивающий размножение рек ДНК и синтез конечных продуктов деятельности генетической системы-белков.



Скрещивание

Создание сорта, наследующего желаемые признаки от двух скрещиваемых родителей



Яблоки Хани Крисп унаследовали узнаваемые консистенцию и вкус от сортов Мекауэн и Хани Голд

Мутагенез

Получение желаемых признаков с помощью случайных мутаций, индуцируемых радиацией или другими мутагенами



Ионизирующее излучение сделало цвет розового грейпфрута более насыщенным

Полиплоидия

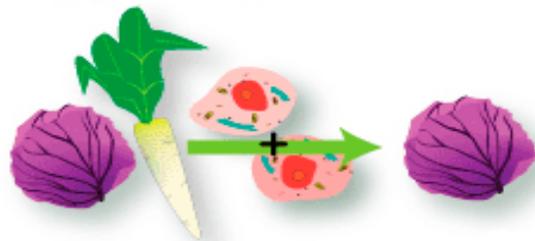
Изменение сортовых признаков умножением хромосомных наборов



Бессемянный арбуз (3 хромосомных набора, 3n) получили скрещиванием арбузов с 2n и 4n

Слияние протопластов

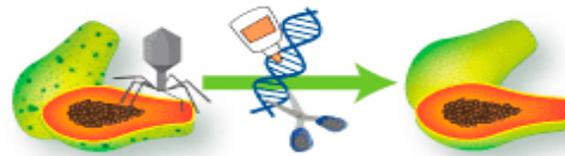
Межвидовой перенос признаков путем слияния клеток или их компонентов



Слиянием клеток красной капусты от редьки передали мужскую стерильность - признак, полезный для получения гибридов

Трансгенез

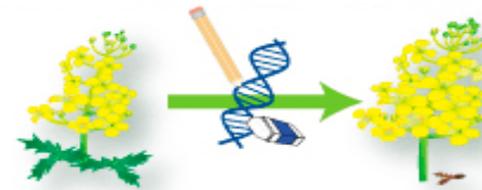
Наделение растения желаемыми признаками путем привнесения генов из других видов



Радужная папайя устойчива к вирусу кольцевой пятнистости благодаря приобретению одного из его генов

Редактирование генома

Изменение ДНК с помощью особых ферментных систем прямо в клетках



Геномным редактированием получена устойчивая к гербицидам канола, облегчающая борьбу с сорняками

Генная инженерия полноценно зародилась в 70-х годы XX века в

- Именно в этот период сложились удачные экономические, политические и научные условия. Предпосылки для формирования генной инженерии начали закладываться еще в 19 веке. На тот момент миру уже были известны законы наследственности Менделя. В 1869 г. И. Мишер открыл факт существования ДНК, в 1910 г. профессор Т. Морган обнаружил, что гены расположены линейно на хромосомах и образуют группы сцепления. А уже в 1953 г. было сделано важнейшее открытие - Дж. Уотсон и Ф. Крик установили молекулярную структуру ДНК
- К началу 60-х учеными были изучены свойства генетического кода, а к концу 60-х годов его универсальность была подтверждена опытным путем. Именно в тот период установилось активное развитие генетики, объектами которой были вирусы и плазмиды. Были разработаны методы выделения высокоочищенных препаратов неповрежденных молекул ДНК, плазмид и вирусов. Их ДНК вводили в клетки в биологически активной форме, обеспечивая ее репликацию и экспрессию соответствующих генов. В 70-х годах был открыт ряд ферментов, катализирующих реакции превращения ДНК. И, все-таки, датой рождения генетической инженерии считается 1972 год, когда в Стенфордском университете П. Берг, С. Коэн, Х. Бойер и их научная группа создали первую рекомбинантную ДНК, содержащую фрагменты ДНК вируса и бактериофага

1865



1865

Грегор Мендель, скрещивая горох, описал законы наследственности.

1892



1892

Д.И. Ивановский впервые описал передачу болезнетворного начала посредством агентов, проходящих через бактериальные фильтры и позже названных вирусами.

1915-1917



1915-1917

Фредерик Туорт и Феликс д'Эррель обнаружили вирусы бактерий — бактериофаги.

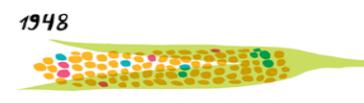
1940^е-1950^е



1940^е-1950^е

Описаны конъюгация и трансдукция — процессы переноса генетического материала между бактериальными клетками с помощью плазмид и фагов.

1948



1948

Барбара Макклиток обнаружила в ДНК кукурузы транспозоны.

1953



1953

С помощью рентгеновской кристаллографии установлена структура ДНК.

1956



1956

Артур Корнберг выделил ДНК-полимеразу I, первый из ферментов, способных копировать ДНК, и синтезировал с ее помощью цепь ДНК.

1960^е



1960^е

Изучены структура и функции мРНК и тРНК, расшифрован генетический код.

1967



1967

Бернард Вайсс и Чарльз Ричардсон впервые показали Т4-лигазу в действии.

1970



1970

Гамильтон Смит выделил первую эндонуклеазу рестрикции II типа.

1970



1970

Мортон Мандел и Акико Хига нашли способ делать клетки бактерий компетентными — способными лучше принимать ДНК из внешней среды.

1972



1972

Пол Берг получил первую рекомбинантную ДНК.

1972



1973

Герберт Бойер и Стэнли Норман Коэн получили первый организм, содержащий рекомбинантную ДНК.

1973



1974

Герберт Бойер и Стэнли Норман Коэн получили первую бактерию, несущую эукариотический ген — ген рибосомной РНК лягушки.

1974



Рудольф Йениш создал первое трансгенное млекопитающее.

1975



1975

Созвана Асилмарская конференция, регламентировавшая работу с рекомбинантными ДНК.

1977



1977

Созданы достаточно производительные методы секвенирования ДНК.

1978-1979



1978-1979

Genentech произвела первые рекомбинантные белки — соматотропин и инсулин.

1983



1983

Кэри Мюллис разработал метод ПЦР.

1983



Появилось первое трансгенное растение.

1990



1990
миРНК

мРНК

Обнаружена РНК-интерференция, механизм которой в 1998 описали Крейг Мелло и Эндрю Файер.

1996



1996

Сконструированы сайт-специфические нуклеазы «цинковые пальцы» (ZFN).

2003



Почти полностью прочитан геном человека.

2010



2010

Группа Крейга Вентера и Гамильтона Синта создала Синтию — первый организм с полностью синтетической хромосомой.

2012



Разработана технология геномного редактирования CRISPR-Cas9.

2014

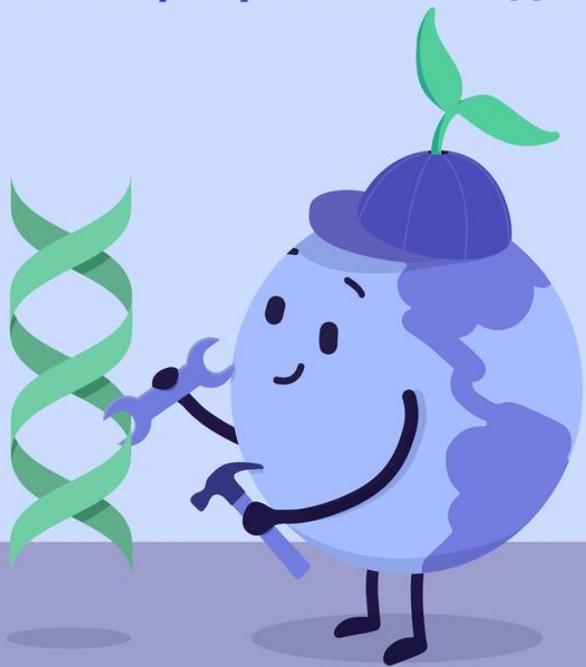


Получена бактерия с расширенным генетическим кодом.

Где используется

- генной инженерии сформировалась отрасль фармацевтической промышленности, называемая “индустрия ДНК” и
- представляющая собой одну из современных ветвей биотехнологии. В медицине применяется инсулин человека (хумулин), полученный посредством рекомбинантных ДНК. Генная инженерия за короткий срок оказала огромное влияние на развитие различных молекулярно-генетических методов и позволила существенно продвинуться на пути познания генетического аппарата.

Генная инженерия позволяет нам напрямую изменять ДНК



Объекты исследования генной инженерии

- Наиболее часто объектами для исследования генной инженерии становятся
- микроорганизмы, клетки растений и низших животных, однако ведутся исследования и
- на клетках млекопитающих, и даже на клетках человеческого организма. Как правило, непосредственным объектом исследования является молекула ДНК, очищенная от прочих клеточных веществ. При помощи энзимов ДНК расщепляется на отдельные отрезки, причём важно уметь распознавать и выделять нужный отрезок, переносить его при помощи энзимов и встраивать в структуру другой ДНК. Современные методики уже позволяют достаточно свободно манипулировать отрезками генома, размножать нужный участок наследственной цепи и вставлять его на место другого нуклеотида в ДНК реципиента. Накоплен достаточно большой опыт и собрана немалая информация по закономерностям строения наследственных механизмов. Как правило, преобразованиям подвергаются сельскохозяйственные растения, что уже позволило существенно повысить результативность основных продовольственных культур.

Для чего нужна генная инженерия

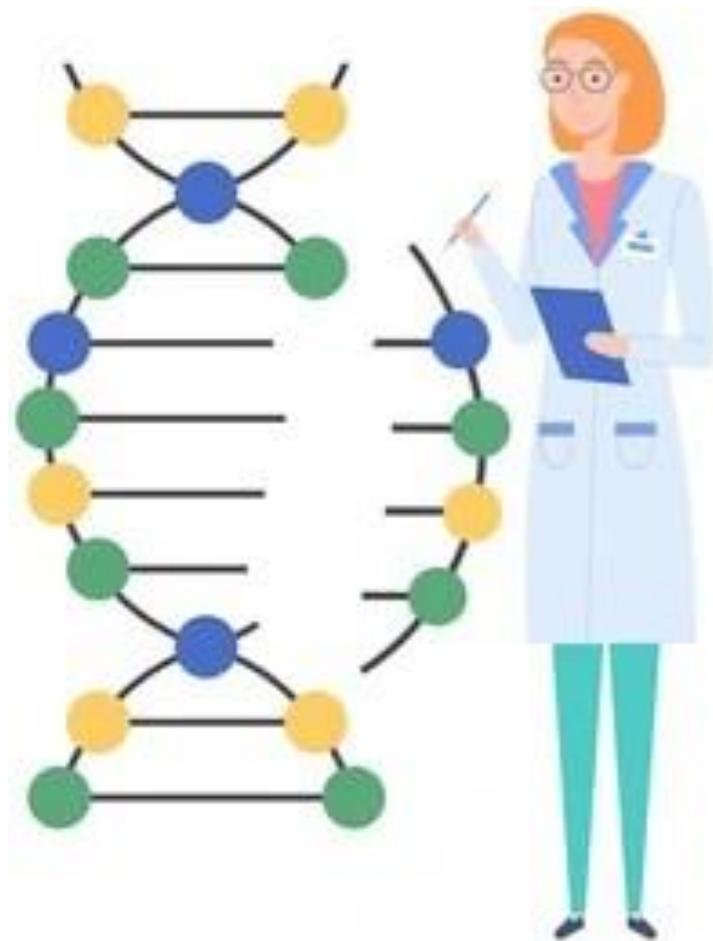
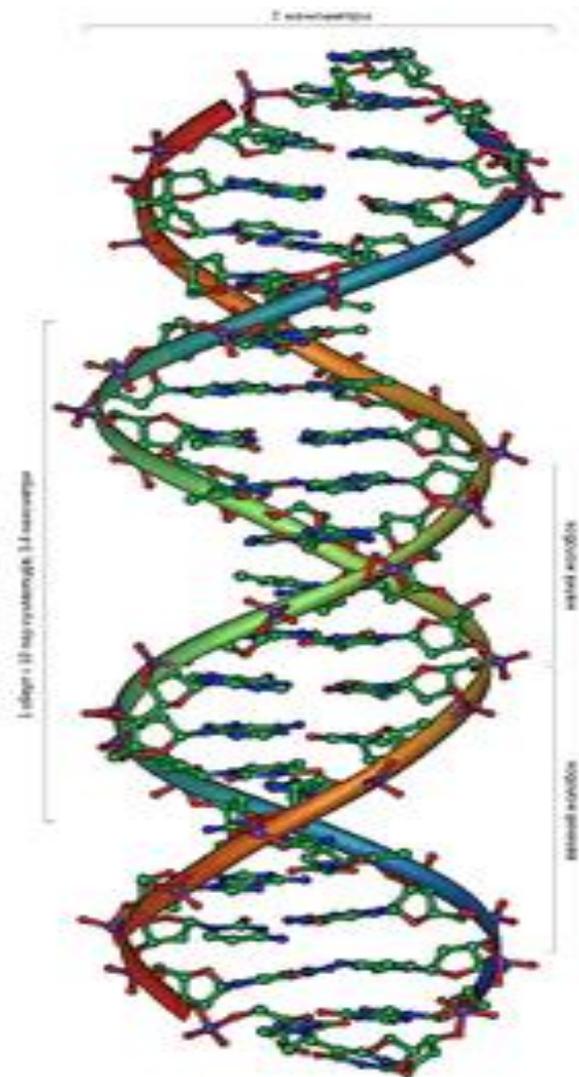
- К середине XX века традиционные методы селекции перестали устраивать учёных, так как это направление обладает рядом
- серьёзных ограничений:
 - невозможно скрещивать неродственные виды живых существ;
 - процесс рекомбинации генетических признаков остаётся неуправляемым, и необходимые качества у потомства появляются в результате случайных комбинаций, при этом очень большой процент потомства признаётся неудачным и отбрасывается в ходе селекции;
 - точно задать нужные качества при скрещивании невозможно;
 - селекционный процесс занимает годы и даже десятилетия

Безопасна ли генная инженерия

- Во-первых, генная инженерия остаётся ещё достаточно новым направлением биотехнологий, и статистика, позволяющая делать объективные выводы об этой проблеме, пока что не успела накопиться.

Во-вторых, огромные вложения в генную инженерию со стороны транснациональных корпораций, занимающихся производством продуктов питания, могут служить дополнительной причиной отсутствия серьёзных исследований.

Впрочем, в законодательствах многих стран появились нормы, обязывающие производителей указывать наличие продуктов из ГМО на упаковке товаров пищевой группы. В любом случае, генная инженерия уже продемонстрировала высокую результативность своих технологий, а её дальнейшее развитие обещает людям ещё больше успехов и достижений. Вопрос, насколько безопасны трансгенные технологии, периодически поднимается как в научной среде, так и в СМИ, далёких от науки. Однозначного ответа на него нет до сих пор



shutterstock.com · 2149479295

Генная инженерия в медицине

- уникальные технологии лечения
Трансплантация органов и
- тканей — сложный, но весьма эффективный инструмент в борьбе со
- смертельно опасными заболеваниями. Многочисленные пересадки сердца, печени, почек, продлившие жизни тысяч безнадежных, казалось бы, пациентов, стали вполне штатными операциями. Сегодня хирурги и физиологи стремятся расширить сферу возможностей медицины и вывести трансплантологию на принципиально новый уровень. Так сказать, освоить те области, о которых раньше могли помыслить только писатели-фантасты.

-

Невероятные примеры генной инженерии

- Эко-свинья, или как критики ее еще называют
- Франкенсвин - это свинья, которая была генетически изменена для лучшего
- переваривания и переработки фосфора. Свиной навоз богат формой фосфора фитатом, а потому, когда фермеры используют его как удобрение, это химическое вещество попадает в водосборы и становится причиной цветения водорослей, которые, в свою очередь, уничтожают кислород в воде и убивают водную жизнь.

Ученые добавили бактерию *E. Coli* и ДНК мыши в эмбрион свиньи. Это изменение уменьшило производство фосфора свиньей ни много, ни мало на 70%, что сделало ее более экологически чистой.

- Спасибо за внимание