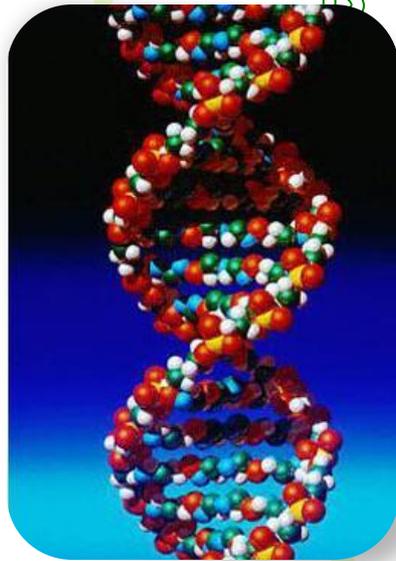


Новейшие селекционные методы.

Генная инженерия.

Успехи современной селекции  
в Казахстане и мире.



# Селекция

Селекция —

наука о создании новых и  
улучшении существующих  
пород животных, сортов  
растений, штаммов  
микроорганизмов.



# История развития генной инженерии

- Во второй половине 20 века материал для селекции стали готовить искусственно, генерируя мутации специально, воздействуя радиацией и колхицином и выбирая случайно появившиеся положительные признаки. Были разработаны методы генной инженерии – отрасли молекулярной биологии – конструирование вне живого организма новых функционально активных генетических структур (рекомбинантных ДНК) и создание организмов с новыми свойствами.



# Биотехнология. Генная инженерия

Биотехнология – использование живых организмов и их биологических процессов в производстве необходимых человечеству веществ. Новейшими методами селекции являются генная, хромосомная и клеточная инженерия. Генная инженерия основана на выделении нужного гена из генома одного организма и введении его в геном другого организма.



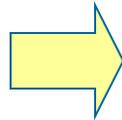
# Селективные среды.

- Если необходимо, например, получить солеустойчивые растения, то составляется специальная питательная среда для культивирования клеток растений с повышенным содержанием солей ( $\text{NaCl}$ ) и высеиваются на эти среды в чашках Петри тысячи растительных клеток. Большинство таких клеток, не выдерживая высокие концентрации солей, гибнет, но отдельные выживают и из них, как наиболее солеустойчивых, могут регенерировать целые растения. Это один из примеров селекции на клеточном уровне, когда отбору подвергаются не растения, а клетки, из которых потом воспроизводятся растения.

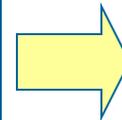
# Клеточная инженерия

- Клеточная инженерия – метод получения новых клеток и тканей на искусственных питательных средах. В основе метода лежит высокая способность клеток к регенерации и из одной клетки вырастает целое растение.
- Этапы генной инженерии:

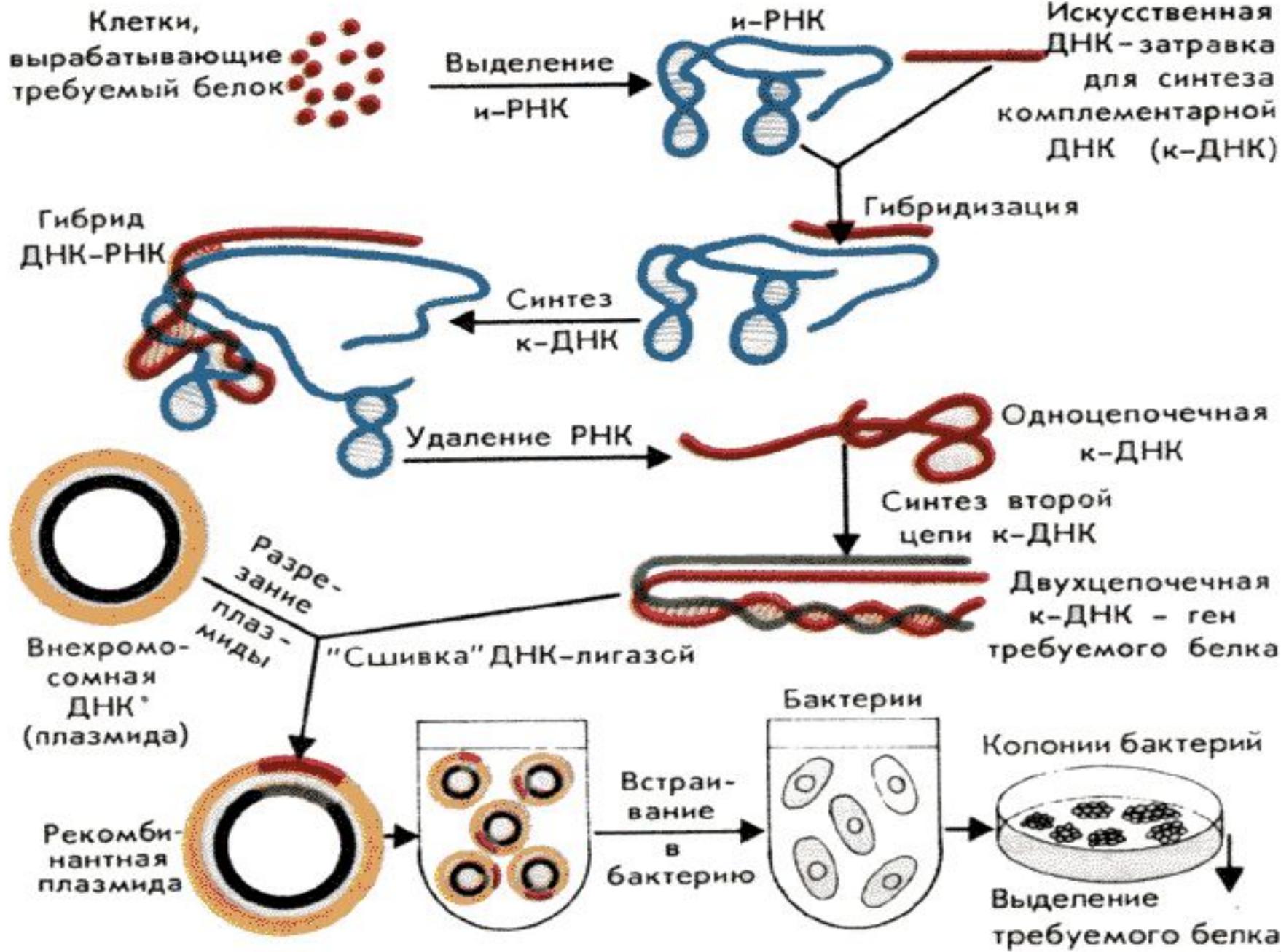
С помощью ферментов рестриктаз выделяют гены из клеток бактерий, животных и растений



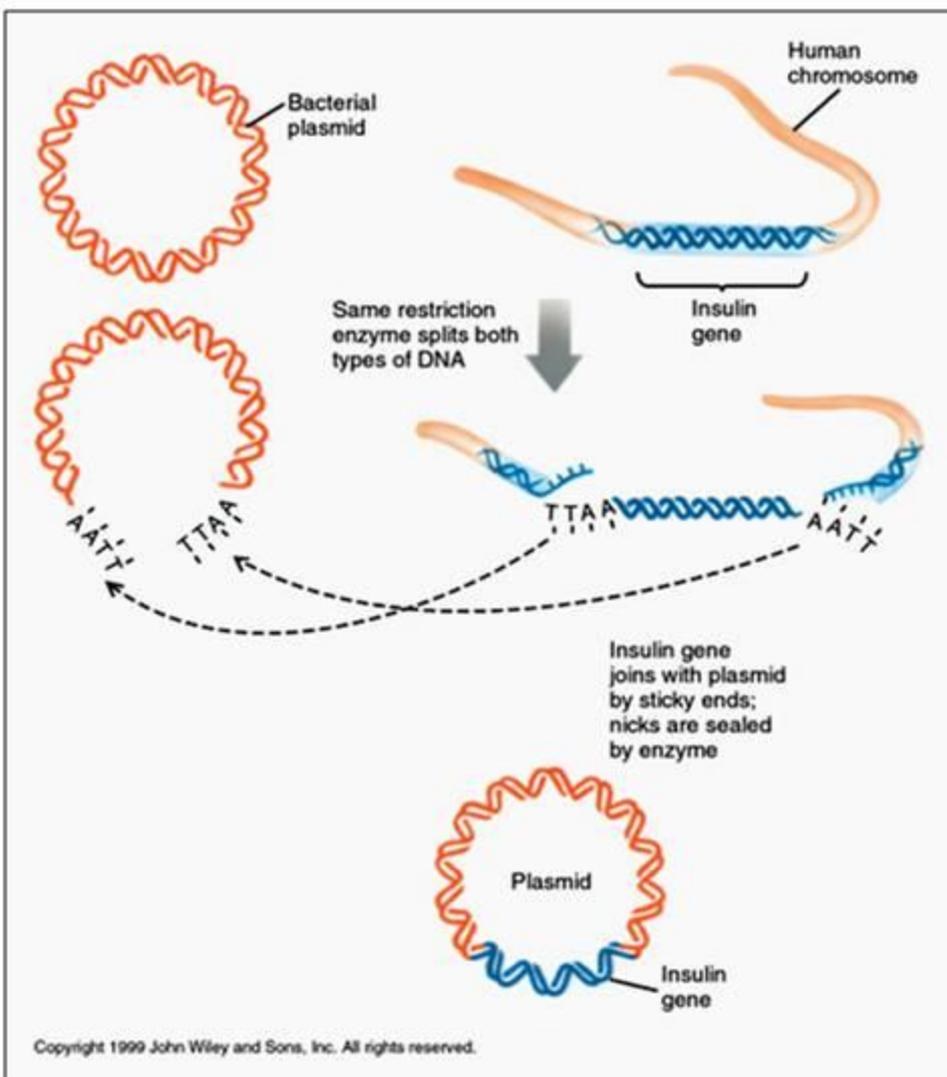
С помощью ферментов лигаз соединяют отдельные фрагменты ДНК в единую молекулу в составе плазмиды



Полученную конструкцию вводят в клетку хозяина, где она репретируется и передается потомству



## Генная инженерия



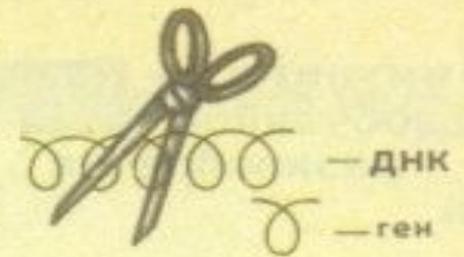
«Вырезании» генов проводят с помощью специальных «генетических ножниц», ферментов — *рестриктаз*, затем ген «вшивают» в вектор — *плазмиду*, с помощью которого ген вводится в бактерию.

«Вшивание» осуществляется с помощью другой группы ферментов — *лигаз*. Причем вектор должен содержать все необходимое для управления работой этого гена — промотор, терминатор, ген-оператор и ген-регулятор. Кроме того, вектор должен содержать маркерные гены, которые придают клетке-реципиенту новые свойства, позволяющие отличить эту клетку от исходных клеток.

1. Выделение ДНК



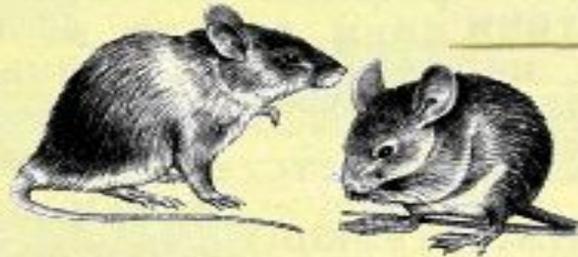
2. Вырезание гена



3. Размножение гена



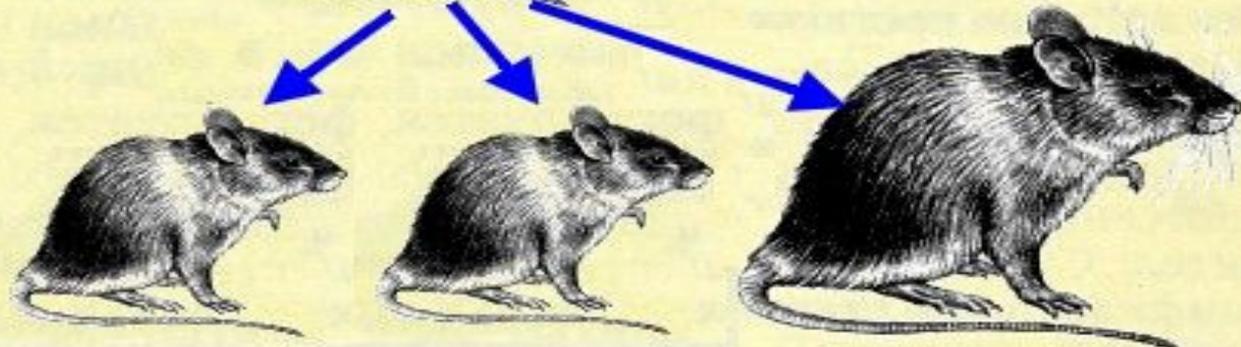
4. Введение раствора с ДНК в оплодотворенную яйцеклетку

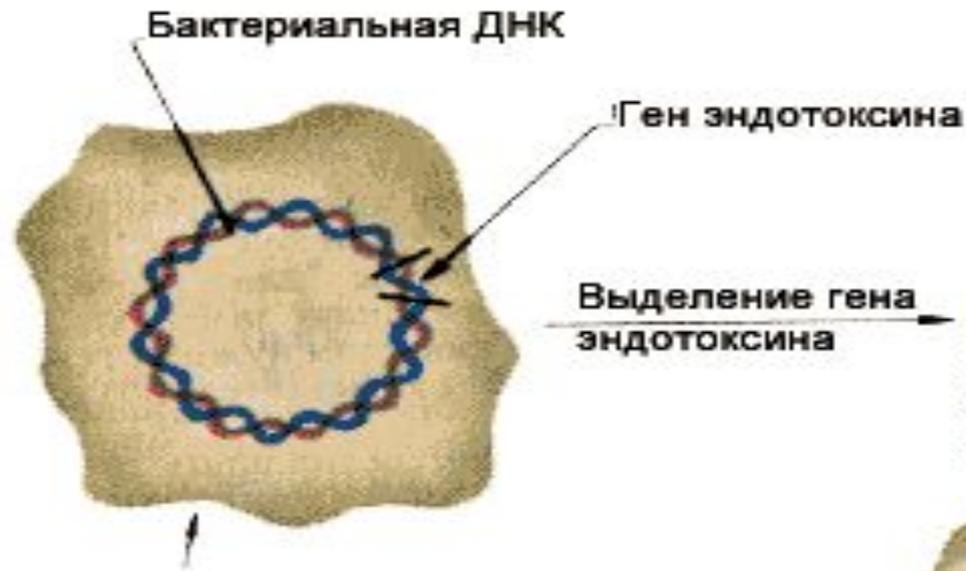


5. Яйцеклетку трансплантируют приемной матери, где она продолжает развитие

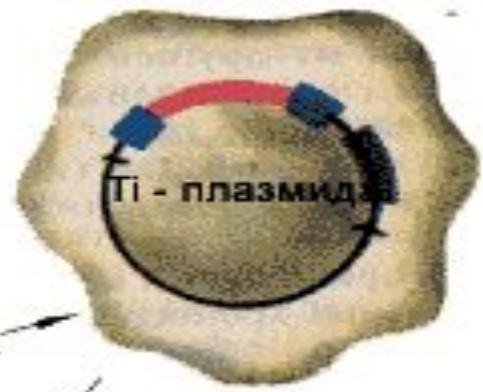
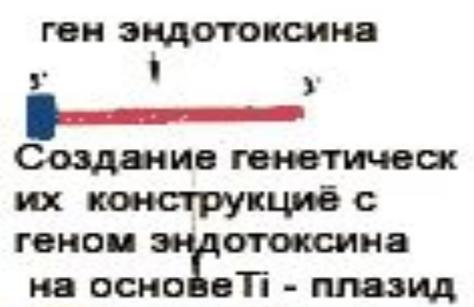


6. В потомстве появляется трансгенная гигантская мышь, если введен ген гормона роста



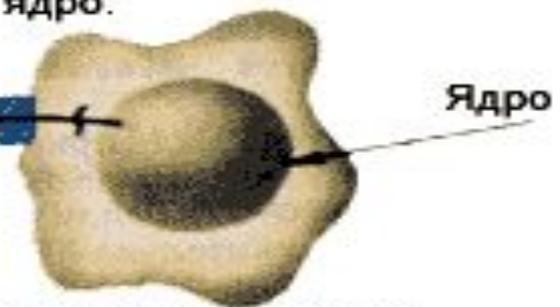


Бактериальная клетка *Bacillus thuringiensis*



Бактериальная клетка почвенной бактерии

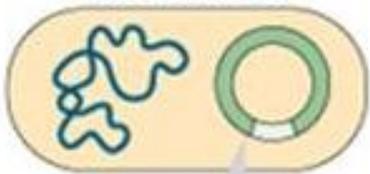
Перенос генетической конструкции в растительную клетку. внедрение в её ядро.



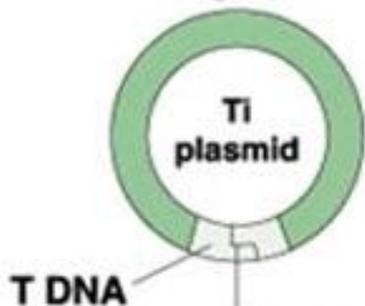
Растительная клетка



*Agrobacterium tumefaciens*

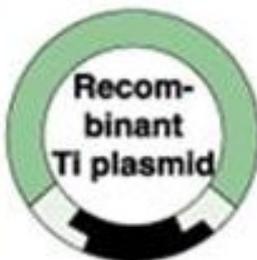


DNA containing the gene of interest

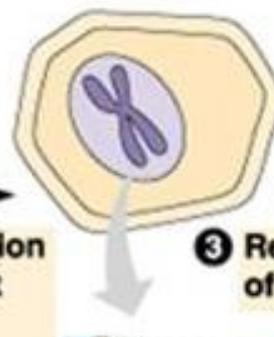


Site where restriction enzyme cuts

1 Restriction enzyme and DNA ligase



2 Introduction into plant cells in culture



3 Regeneration of plant

Inserted T DNA carrying new gene



Plant with new trait



# Селекция животных

Мощное развитие животноводства за последние десятилетия привело к появлению выдающихся пород животных.

## Трудности развития селекции КРС:

- В результате многовековой направленной селекции продуктивность КРС (молочная и мясная) находится на **верхнем пределе** нормы реакции.
- Селекционная работа не получает достаточного финансирования (из-за малой эффективности).
- Экстенсивное ведение хозяйства не предусматривает серьезной селекционной работы.

# Древние породы КРС



**Нелоре**, или онголе - выведена в Индии 4000 лет назад. С 1868г. разводят в Бразилии. Сегодня 80% поголовья КРС Бразилии (около 100 млн. голов) - нелоре.



**Маркеджана** - 45% современного поголовья КРС в Италии. Разводят с V-го века н.э.



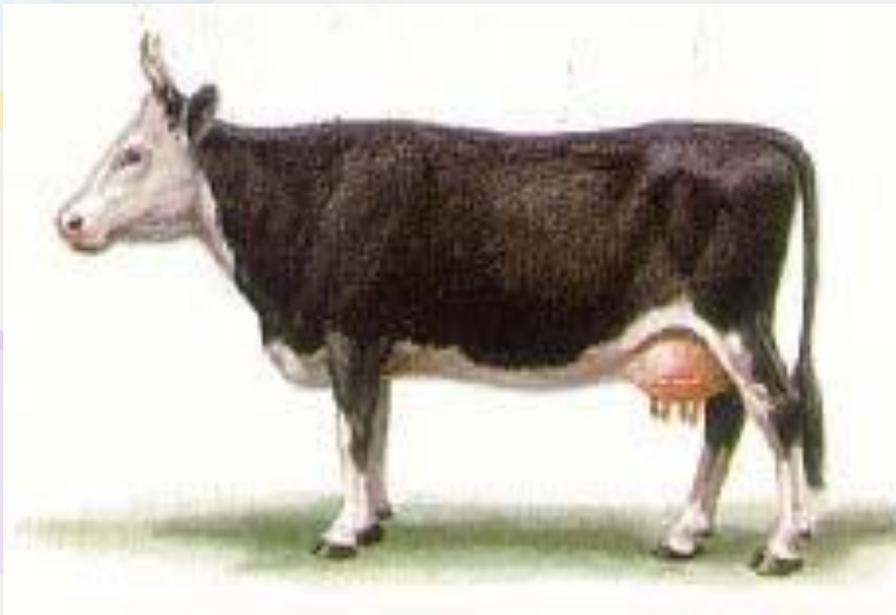
**Герекфорд** – самая многочисленная в мире порода мясного скота. Выведена в Англии, в 1846 г.



**Галловейская** порода (Шотландия) – самая старая порода в Великобритании. Широко распространена в мире, как мясной скот.



**Голштинская**, или голштино-фризская порода – выведена в Голландии в 1 в.н.э. Сегодня – самый популярный молочный скот в мире.



**Ярославская** порода (молочная) – выведена в XIX веке в Ярославской губернии длительным отбором наиболее продуктивных местных животных и разведением лучшего скота "в себе".



**Калмыцкая** порода (мясная) – выведена в начале XVII века кочевыми калмыцкими племенами.



**Якутская** порода – выведена около 2000 лет назад в условиях Крайнего Севера. Высота в холке 113 см., масса 370 кг, удой молока 1500 л, жирность молока 5,6%, потребность в кормах – 2 тонны сена на весь год.

# Декоративные породы КРС.



**Шотландский  
высокогорный скот**



**Скот ватусси  
(Африка, Конго)**



**Техасский лонгхорн  
(США)**



**Миниатюрный  
герекфорд  
(Англия)**



Камерунская  
карликовая коза

Минипиг



# Отечественное коневодство

Якутская лошадь



Карликовая лошадь

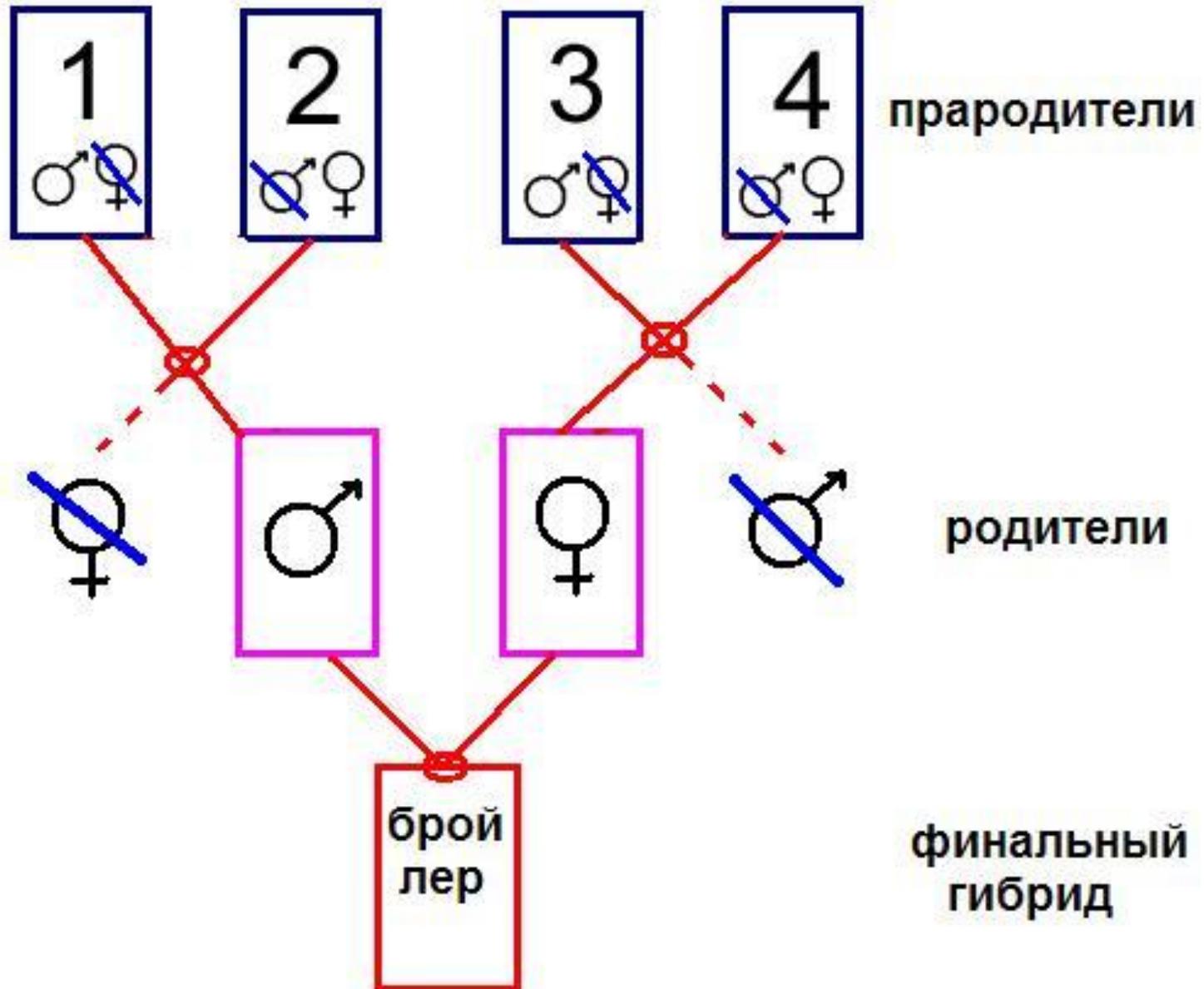


# Птицеводство



В птицеводстве используется преимущественно гибридная птица - трехлинейные или четырехлинейные кроссы.

# Схема 4-линейного кросса



# Базовые породы кур



- **Яичные** линии кур основаны на старинных породах Род-Айланд (красные) и Белый леггорн (белые).
- **Бройлерные** линии кур основаны на линиях мясной породы Корниш и мясо-яичной породы Плимутрок.

# Декоративное птицеводство



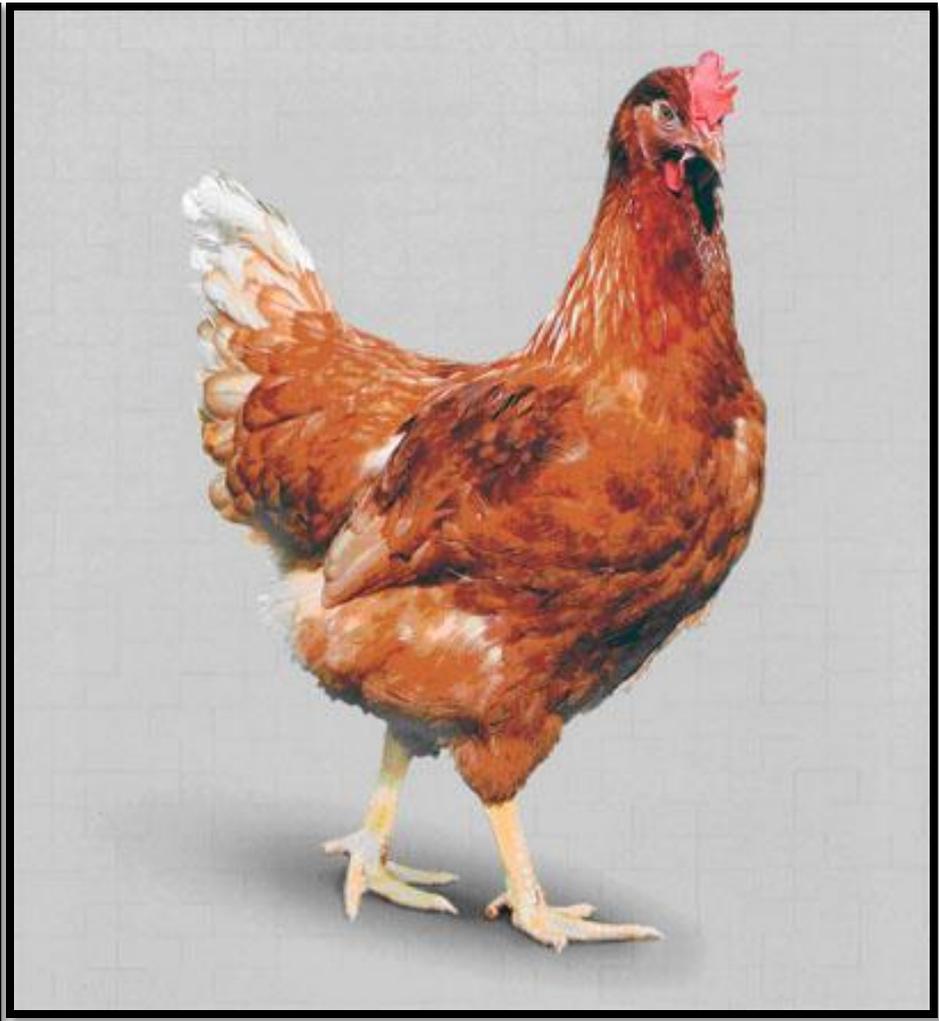
Павловская порода



Бойцовая порода

Родительские формы  
«Родонит 3»

Взрослая несушка  
(финальный гибрид)



# Трансгенные томаты



Переживание  
бактериоза:  
слева  
трансгенное  
растение  
томата, справа  
- обычное

# Трансгенные рыбы



За год  
трансгенные  
лососи (а)  
вырастают в  
10 - 11 раз  
крупнее  
обычных,  
тиляпии (в)  
в 1,5 - 2 раза  
крупнее  
обычных



**«Светящиеся»  
рыбки данио  
рерио (GloFish)  
стали первым  
общедоступным  
генетически  
модифицирован  
-ным домашним  
животным.**

# Трансгенный КРС

- Созданы трансгенные коровы, в молоке которых содержится человеческий белок **лактоферрин**, необходимый для питания грудных детей, больных и ослабленных людей.

# Трансгенные овцы

- В начале 90-х гг. в Институте биологии гена Российской академии наук созданы овцы с геном **химозина** из КРС.
- В 1999 году началось промышленное производство химозина из молока трансгенных овец в ГПЗ «Трудовой» (Саратовская обл.). Себестоимость в 4-5 раз ниже, чем при получении из сычугов забитых молочных телят.



# Трансгенные козы



- совместный российско-белорусский проект «БелРосТрансген», работа началась в 2002 году;
- цель проекта - промышленный выпуск детского питания для грудных детей на основе козьего молока с человеческим лактоферрином;



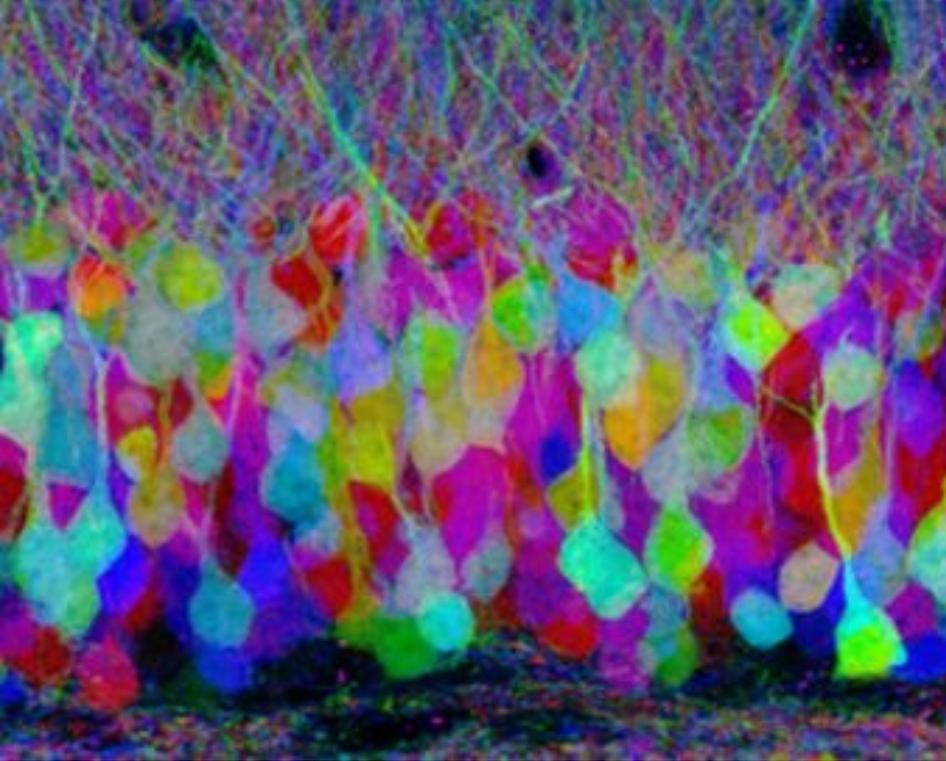
# Трансгенные куры

- В 2005 г. фирма «*Origen Therapeutics*» (Калифорния) в куриных яйцах получила антитела к раку предстательной железы человека. Противораковая активность этих антител оказалась в 10-100 раз большей, чем у антител, полученных другими методами.



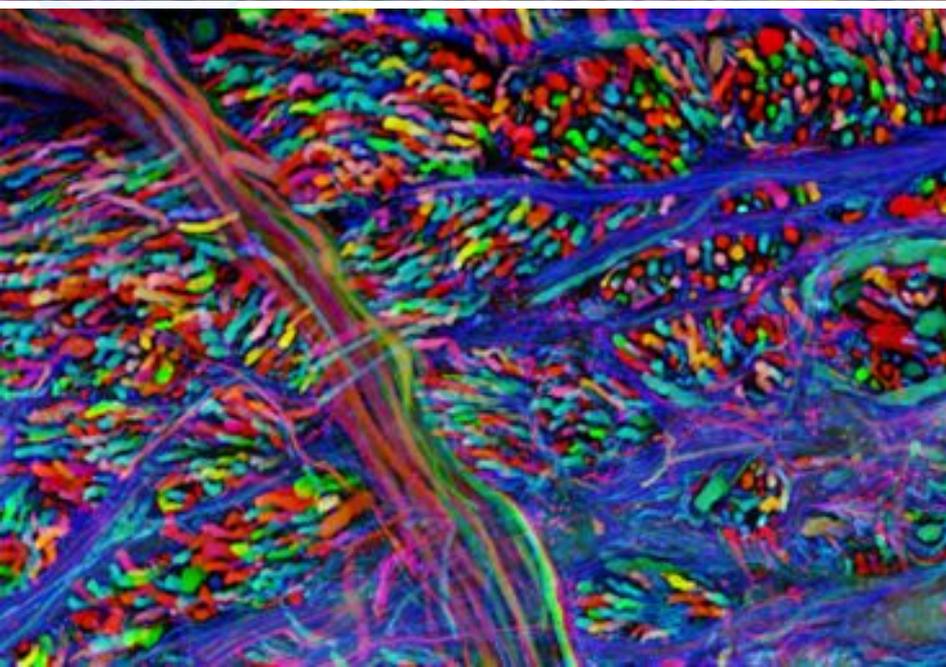
# Трансгенные свиньи

- В нашей стране были получены свиньи, несущие ген соматотропина (гормона роста). В отличие от мышей, трансгенных по соматотропину, свиньи не выросли вдвое, но зато стали менее жирными и более мясными.



**В мозге живой мыши  
хорошо различимы  
отдельные нейроны**

(зубчатая извилина гиппокампа;  
конфокальный микроскоп)



**Разноцветные  
пучки аксонов**

(поперечный срез ствола мозга;  
конфокальный микроскоп)

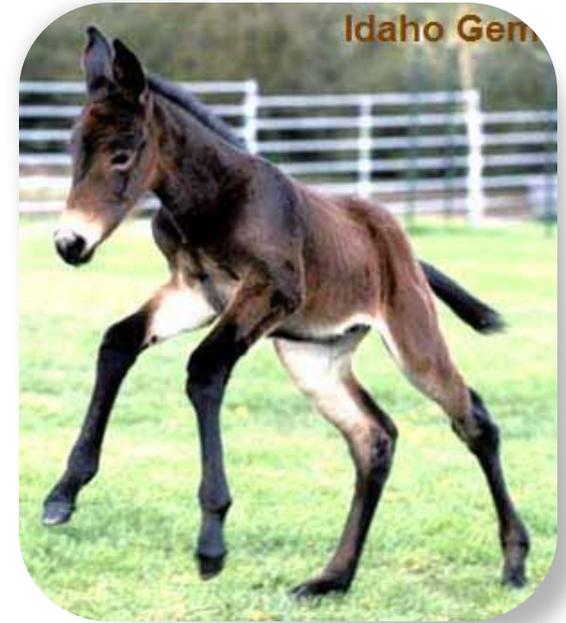
# Успехи клонирования животных



Овечка Долли  
(1996-2003) и  
Иен Уилмат -  
один из  
ученых,  
проводивших  
эксперимент.

# Первые клонированные животные

- 1997 — мышь
- 1996 — овечка Долли
- 1998 — корова
- 1999 — козёл
- 2000 — свинья
- 2001 — кошка, гаур (дикий бык)
- 2002 — кролик
- 2003 — лошадь, мул, олень, крыса
- 2005 — собака, волк
- 2006 — хорёк
- 2009 — верблюд



# Изменение генома человека

- Задача изменения генома взрослого человека несколько сложнее, чем выведение новых генноинженерных пород животных, поскольку в данном случае требуется изменить геном многочисленных клеток уже сформировавшегося организма, а не одной лишь яйцеклетки-зародыша. Для этого предлагается использовать вирусные частицы в качестве вектора. Вирусные частицы способны проникать в значительный процент клеток взрослого человека, встраивая в них свою наследственную информацию; возможно контролируемое размножение вирусных частиц в организме.

