

Биотехнология,
ее достижения,
перспективы развития.

Биотехнология -

- производственное использование биологических агентов для получения ценных продуктов и осуществления целевых превращений
- в биотехнологических процессах используются:
 1. Микроорганизмы
 2. Растительные клетки
 3. Животные клетки
 4. Части клеток: клеточные мембраны, рибосомы, митохондрии, хлоропласты
 5. Биологические макромолекулы: ДНК, РНК, белки (чаще всего ферменты)

Клеточная инженерия -

- культивирование отдельных клеток или тканей на специальных искусственных средах

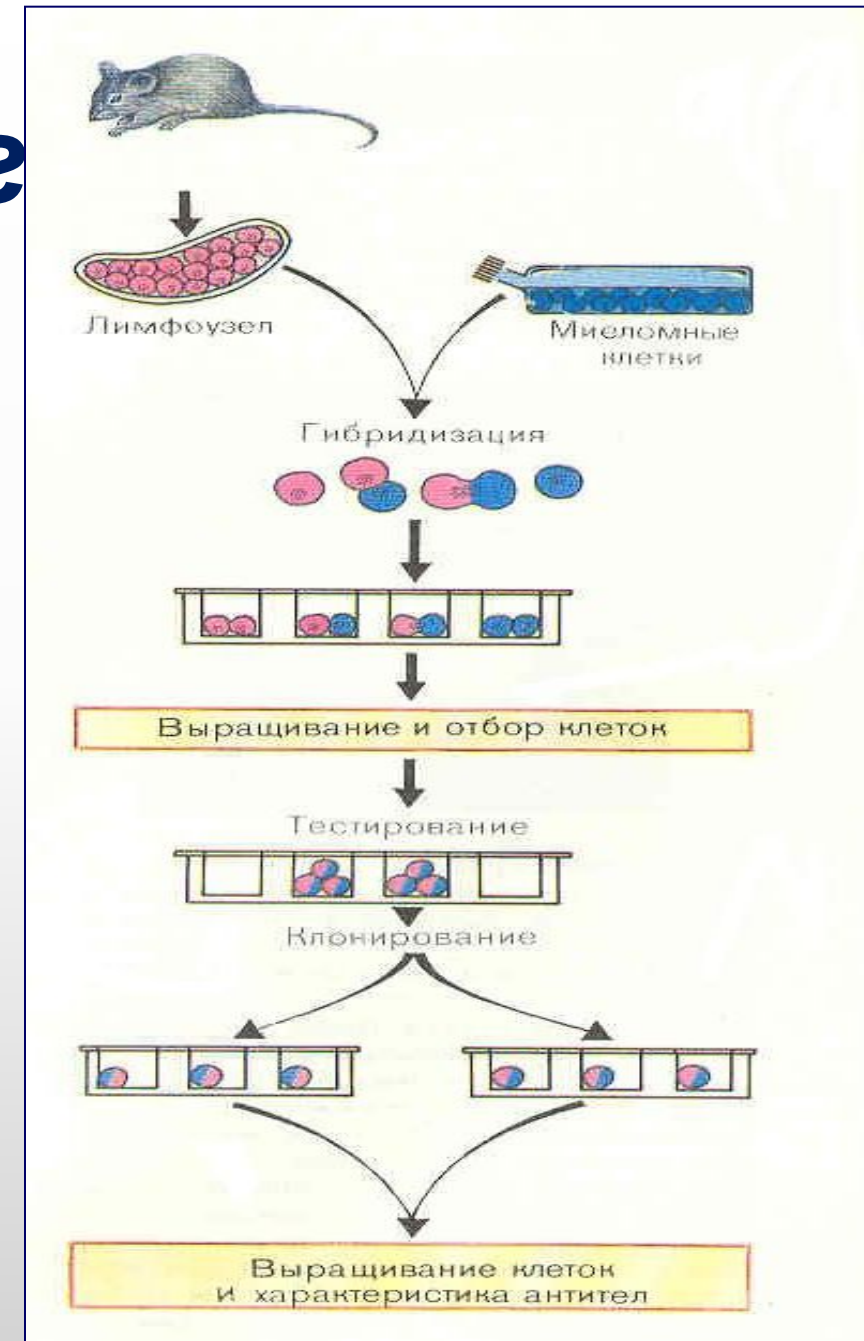
Направления клеточной инженерии:

- **Селективные среды** - специальные питательные среды для культивирования клеток растений □ отбор на клеточном уровне
- **Метод гаплоидов** – проращивание пыльцы на питательных средах □ гаплоидные растения □ удвоение числа хромосом □ полностью гомозиготные диплоидные растения

Гибридная технология

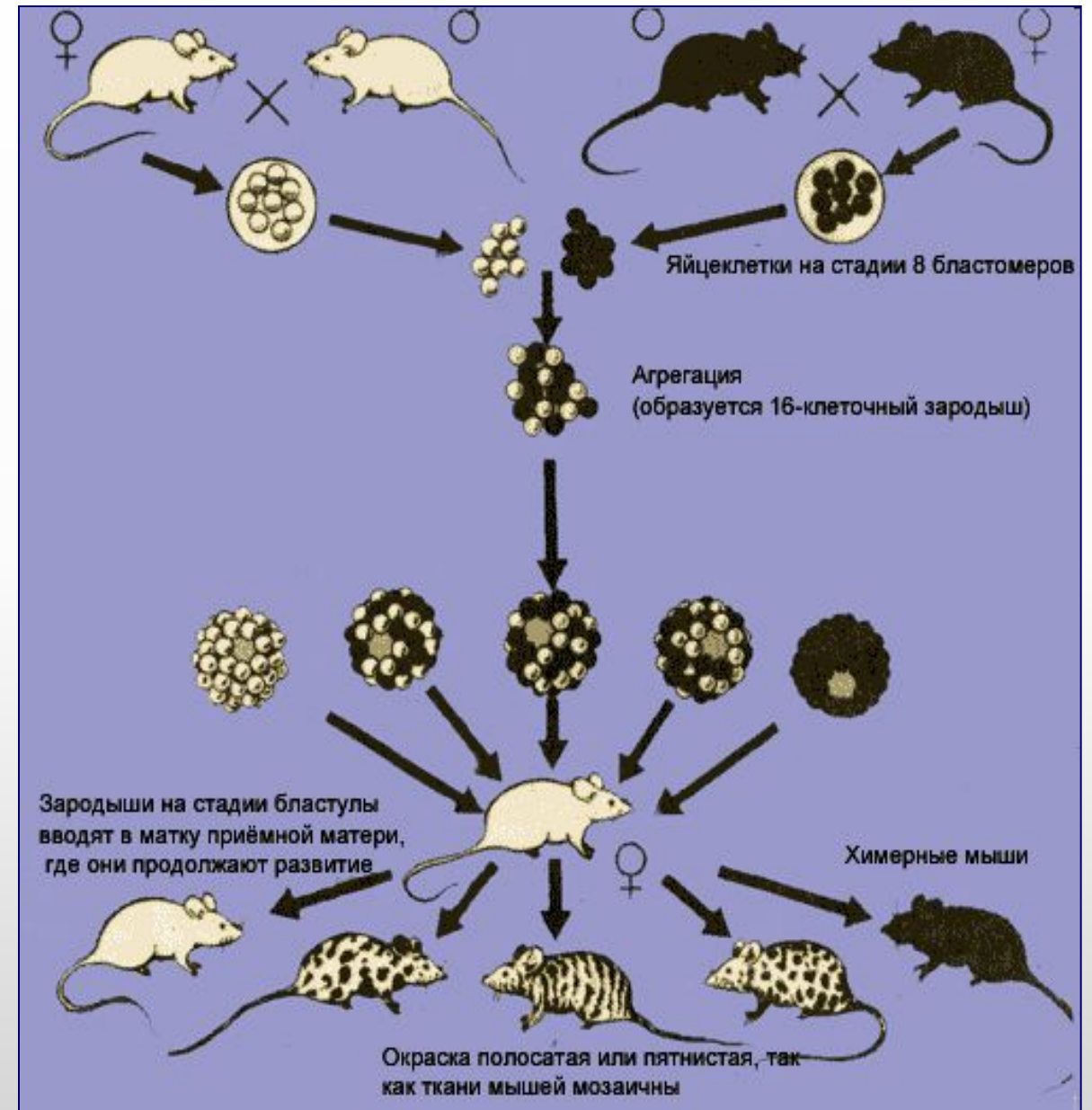
- основана на слиянии соматических клеток
- Гибридизация иммунных В-лимфоцитов с опухолевыми клетками

Получение
моноклональных антител

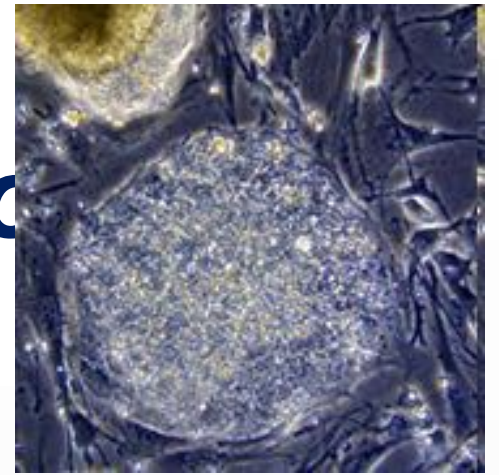


Получение химер

- **Химеры** - это генетические мозаики, образующиеся в результате объединения бластомеров от эмбрионов с разными генотипами



Технология стволовых клеток



фибробласт

Стволовые клетки:

- неспециализированные клетки;
- способны делиться в течение долгого времени, причем в результате каждого деления образуются две идентичные клетки;
- способны к дифференциации в специфические типы клеток: клетки мышц, мозга, крови.
- клетки однодневного эмбриона способны дифференцироваться в любой из около 220 типов клеток, образующих человеческое тело.

Источники стволовых клеток:

- Абортивный материал
- Эмбрионы - продукты клонирования
- Эмбрионы, специально полученные для выделения стволовых клеток, путем смешивания яйцеклеток и спермы
- Пуповинная кровь

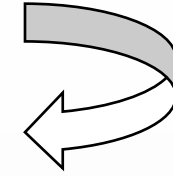
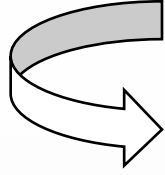
Перспективы применения стволовых клеток

- восстановления или замещения поврежденной ткани
- лечение особенно значимых для человечества заболеваний, таких как болезнь Паркинсона, диабет, повреждение спинного мозга, мышечные дистрофии, болезнь Альцгеймера, ожоги, артриты, потеря зрения и слуха и т.д..

Клонирование -

- метод получения идентичных организмов путем бесполого и вегетативного размножения.

Клонирование



Репродуктивное

полное

- воссоздаётся весь организм целиком



- тиражирование животных с исключительными производственными показателями
- восстановление исчезнувших или сохранение редких видов

Терапевтическое

Частичное

- воссоздаются отдельные ткани



- компенсация дефектов собственных тканей организма + не отторгаются при трансплантации
- ↪ **клеточная терапия!!!**



- Первое клонированное животное - овечка Долли. К 6 году своей жизни она пережила артрит и резкое ослабление иммунной системы. После проведенных исследований генетики вынесли неутешительный вердикт: это старость, и лечение бессмысленно. В 2002 году после прогрессирующего заболевания легких овцу Долли пришлось усыпить.



Клонированные животные

1970 — лягушка

1985 — костные рыбы

1996 — овечка Долли

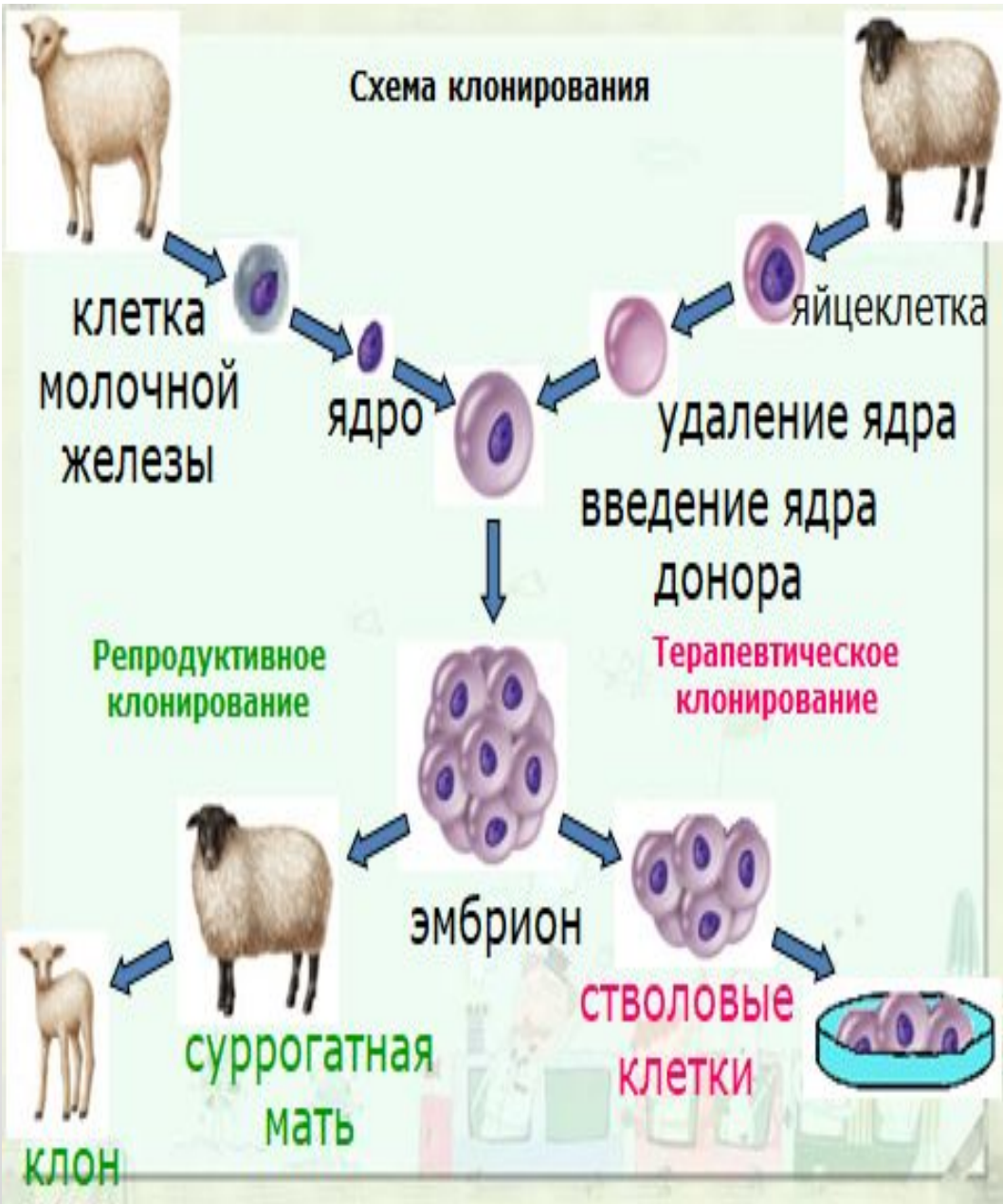
1997 — первая мышь

1998 — первая корова

1999 — первый козел

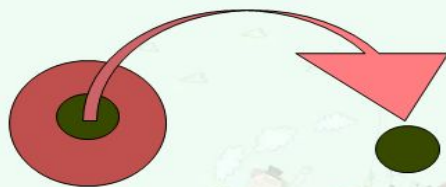
2001 — первая кошка

2002 — первый кролик



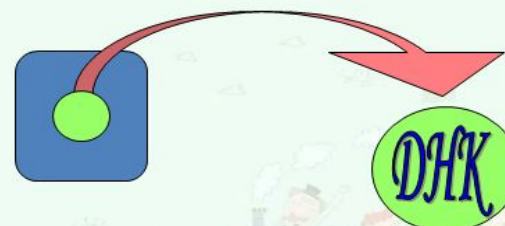
Как осуществляется клонирование

- Из яйцеклетки удаляют ядро



Клонирование

- Из соматической клетки того организма, который будут клонировать выделяют ядро



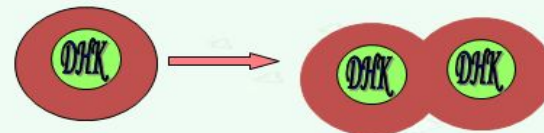
Клонирование

В яйцеклетку вводят полученное ядро, содержащее ДНК клонируемого организма.



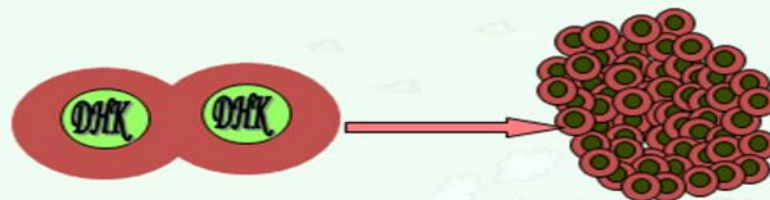
Клонирование

Яйцеклетка начинает делиться



Клонирование

Ядро активируют. Через неделю образуется зародыш из приблизительно 100 клеток



Клонированные

животные

2003 — первые бык, конь, олень

2004 — первый опыт клонирования с коммерческими целями (кошки)

2005 — первая собака (афганская борзая по кличке Снуппи)

2006 — первый хорек

2007 — вторая собака

2008 — третья собака (лабрадор по кличке Чейс).

Клонирована по государственному заказу. Начало коммерческого клонирования собак

2009 — первое успешное клонирование верблюда. В Иране была успешно клонирована коза (предыдущие страны, которым это удалось: США, Великобритания, Канада, Китай)

Перспективы клонирования:

1. Использование стволовых клеток для лечения заболеваний, характеризующихся значительными повреждениями тканей (инсульты, параличи, диабет, инфаркт, последствия травм и ожогов).
2. Выращивание из стволовых клеток органов, не вызывающих отторжение.
3. Обретение детей бесплодными семьями.
4. Создание стад высокопродуктивных с/х животных.
5. Восстановление исчезнувших видов и сохранение редких.



2004 г - клонирование бантенгов

- из клеток животных, умерших более 20 лет назад (из уникального "замороженного зоопарка«Сан-Диего»)
- генетический материал бантенгов
↪ в пустые яйцеклетки обычных домашних коров
- из 16 зародышей до рождения дожили только два



**Бантенги - дикие быки,
(Юго-Восточная Азия,
на грани исчезновения)**

Репродуктивное клонирование предполагает получение целого организма.

Суррогатная мать – женская особь, в матку которой имплантируется эмбрион с целью вынашивания и рождения.

Клон – организм, генетически идентичный исходному.

Репродуктивное клонирование

Реципиент

Донор



Появление потомства



Человеческий клон

- На самом деле клон -- это просто идентичный близнец другого человека, отсроченный во времени. Клоны человека будут обычными человеческими существами, совершенно как вы или я, вовсе не зомби. Их будет вынашивать обычная женщина в течение 9 месяцев, они родятся и будут воспитываться в семье, как и любой другой ребенок. Им потребуется 18 лет, чтобы достичь совершеннолетия, как и всем остальным людям. Следовательно, клон-близнец будет на несколько десятилетий младше своего оригинала, поэтому нет опасности, что люди будут путать клон-близнеца с оригиналом. Также как и идентичные близнецы, клон и донор ДНК будут иметь различные отпечатки пальцев. Клон не унаследует ничего из воспоминаний оригинального индивида. Благодаря всем этим различиям, клон - это не ксерокопия или двойник человека, а просто младший идентичный близнец.

Хромосомная инженерия

- замещение отдельных хромосом у растений □

замещенные линии

замена слабого признака у данного сорта на более сильный признак из другого сорта □ создание «идеального» сорта

- введение в геном определенного вида или сорта дополнительной пары хромосом другого вида

□ дополненные линии

развитие признака, отсутствующего у первого вида

Для создания новых штаммов
микроорганизмов в последнее время
применяют

генную инженерию-

*конструирование новых генетических
структур по заранее намеченному плану*

объект исследования - прокариоты

Генная инженерия включает:

- Получение нужного гена
- Копирование и размножение выделенного гена
- Включение этого гена в молекулу ДНК-переносчика (получение рекомбинантной молекулы ДНК)
- Введение рекомбинантной ДНК в бактериальную клетку, где она встраивается в генетический аппарат
- Экспериментальное объединение различных геномов в одной клетке

НАЧАЛО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

- Первые трансгенные растения (растения **табака** со встроенными генами из микроорганизмов) были получены в 1983 г.
- Первые успешные полевые испытания трансгенных растений (устойчивые к вирусной инфекции растения **табака**) были проведены в США в 1986 г.

ПЕРВЫЕ ТРАНСГЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ПОЯВИЛИСЬ
В ПРОДАЖЕ В США В 1994 Г.

- **ТОМАТЫ** «Flavr Savr» с замедленным созреванием, созданные фирмой «Calgen»;
- гербицид-устойчивая **СОЯ** компании "Monsanto".

Уже через 1-2 года биотехнологические фирмы поставили на рынок целый ряд генетически измененных растений: томатов, кукурузы, картофеля, табака, сои, рапса, кабачков, редиса, хлопчатника.

ТРАНСГЕННЫЕ ТОМАТЫ



Переживание
бактериоза: слева
трансгенное растение
томата, справа -
обычное

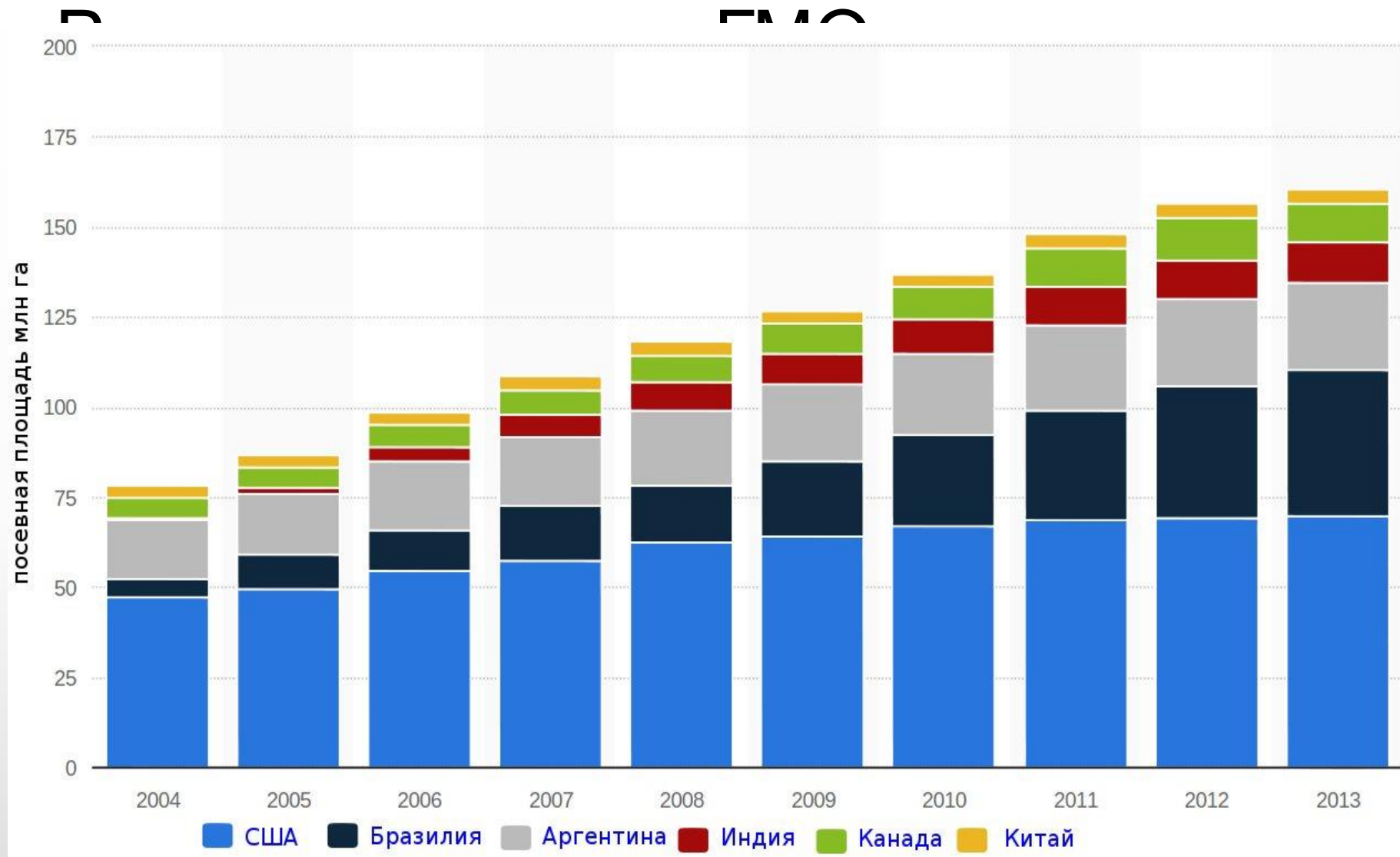
ТРАНСГЕННЫЙ ХЛОПЧАТНИК

- В 1997 году в Китае начали выращивать трансгенный хлопчатник, в геном которого был вставлен ген бактерии *Bacillus thuringiensis*.
- Белок, кодируемый этим геном, токсичен только для гусениц некоторых бабочек.
- Повысились урожаи хлопка.
- Резко сократилось использование химических ядов, что сильно улучшило экологическую обстановку в сельскохозяйственных районах Китая.



Гусеница хлопковой совки (*Helicoverpa armigera*)

- В 1999 г. трансгенные растения были высажены на общей площади порядка **40 млн. га**;
- В США генетически модифицированные растения (GM Crops) составляют сейчас около **50%** посевов кукурузы и сои и более **30-40%** посевов хлопчатника;



(кукуруза, соя, хлопок, рапс, сахарная свекла, люцерна, папайя, тыква)

- В XXI веке начала развиваться «**метаболическая инженерия**» - получение организмов, содержащих ценные белки, модифицированные полисахариды, съедобные вакцины, антитела, интерфероны и другие "лекарственные" белки.

УСПЕХИ В ВЫВЕДЕНИИ ТРАНСГЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

- В 1980-х гг. фирма «*AquaBounty*» (Массачусетс) ввела в икринки **атлантического лосося** конструкцию из «антифризного» гена бельдюги и измененного гена гормона роста лосося - они синтезировали избыток гормона роста и работали круглый год, а не только в теплые месяцы.
- Позже были выведены гигантские форели, тилапии, палтусы и другие рыбы.



ТРАНСГЕННЫЕ РЫБЫ

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



ТРАНСГЕННЫЙ КРС

- Созданы трансгенные коровы, в молоке которых содержится человеческий белок **лактоферрин**, необходимый для питания грудных детей, больных и ослабленных людей.
- В литре молока обычной коровы содержится 0,02 г лактоферрина. В литре молока коров корпорации «*Gene Farm*» – 1 грамм человеческого лактоферрина. Все они – потомки быка по кличке Герман, который родился в 1990 году в Голландии.

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.
- От одной овцы за сезон можно получить достаточно фермента, чтобы приготовить 30 тонн сыра.
- Для процесса сыроварения химозин можно не выделять, а просто залить 50 тонн молока КРС несколькими литрами овечьего молока и перемешать.

В мире ведутся работы по выведению трансгенных коз и коров, в молоке которых содержится большое количество **инсулина**, **соматотропина** и других биологических соединений, необходимых для терапевтических целей.

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.
- В 2005 г. британская «*Oxford Biomedica*» в сотрудничестве с американской компанией «*Viragen*» и Рослинским институтом получила в белке трансгенных яиц антитела против одного из видов рака кожи – **меланомы**.

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.
- Трансгенные свиньи со встроенным геном **инсулиноподобного фактора** были созданы для изучения цепи биохимических превращений инсулина, а побочным эффектом оказалось укрепление иммунной системы свиней.



В НАЧАЛЕ ХХІ
ВЕКА
БИОТЕХНОЛО
ГИЧЕСКИЕ
ПРОДУКТЫ
СОСТАВИЛИ
ПОЧТИ
ЧЕТВЕРТЬ
ВСЕХ
ТОВАРОВ
В МИРЕ