



Научная российско-американская конференция:
«БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ - ОТ ФЕРМЫ ДО СТОЛА»
ВНИИ мясной промышленности им. В.М.Горбатова, Москва, 18-20 апреля 2006 г.



Оценка безопасности генетически модифицированных организмов

Марк Варнер
Университет штата Мэриленд, США

Общий план

- 
- Введение
 - Влияние ГМ-культур
 - Определение
 - Методы генной инженерии (ГИ)
 - Методы без использования генной инженерии
 - Методы оценки
 - Намеренные изменения
 - Непреднамеренные изменения
 - Краткие выводы

Введение

- 
- Знания и оценка потребителями истории и технологий, используемых для традиционного выращивания животных и растений, ограничены
 - Генная инженерия включает в себя большое количество технологий (клонирование, передачу генов)
 - Генная инженерия (биотехнология) – это совокупность методов, используемых для генетического изменения растений и животных

Введение

- **Намеренные эффекты**

- **Присутствие или усиление требуемой характеристики**

- Иногда имеет место простое выживание индивидуумов после благоприятной генетической модификации
 - Иногда это происходит в результате мутации

- **Новая характеристика**

- Сопротивление гербицидам в растительных продуктах
 - Благоприятные жировые характеристики в продуктах животного происхождения («нутрицевтики») в фармацевтике

Введение

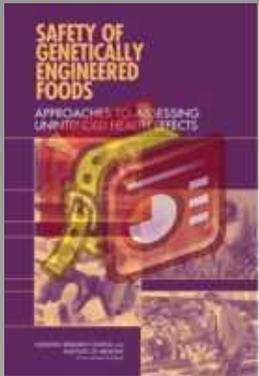
- 
- **Непреднамеренные эффекты – Примеры**
 - Повышение аллергенности пищевых продуктов
 - Экспрессия гена, которой раньше не было (одни и те же виды или другие виды)
 - Животное вступает в пищевую цепочку, которая несет какую-то характеристику, однако не выражает характеристику (например, бык переносит характеристику лекарственного средства, которая выражена в молоке).

Влияние ГМ культур: 1996-2004

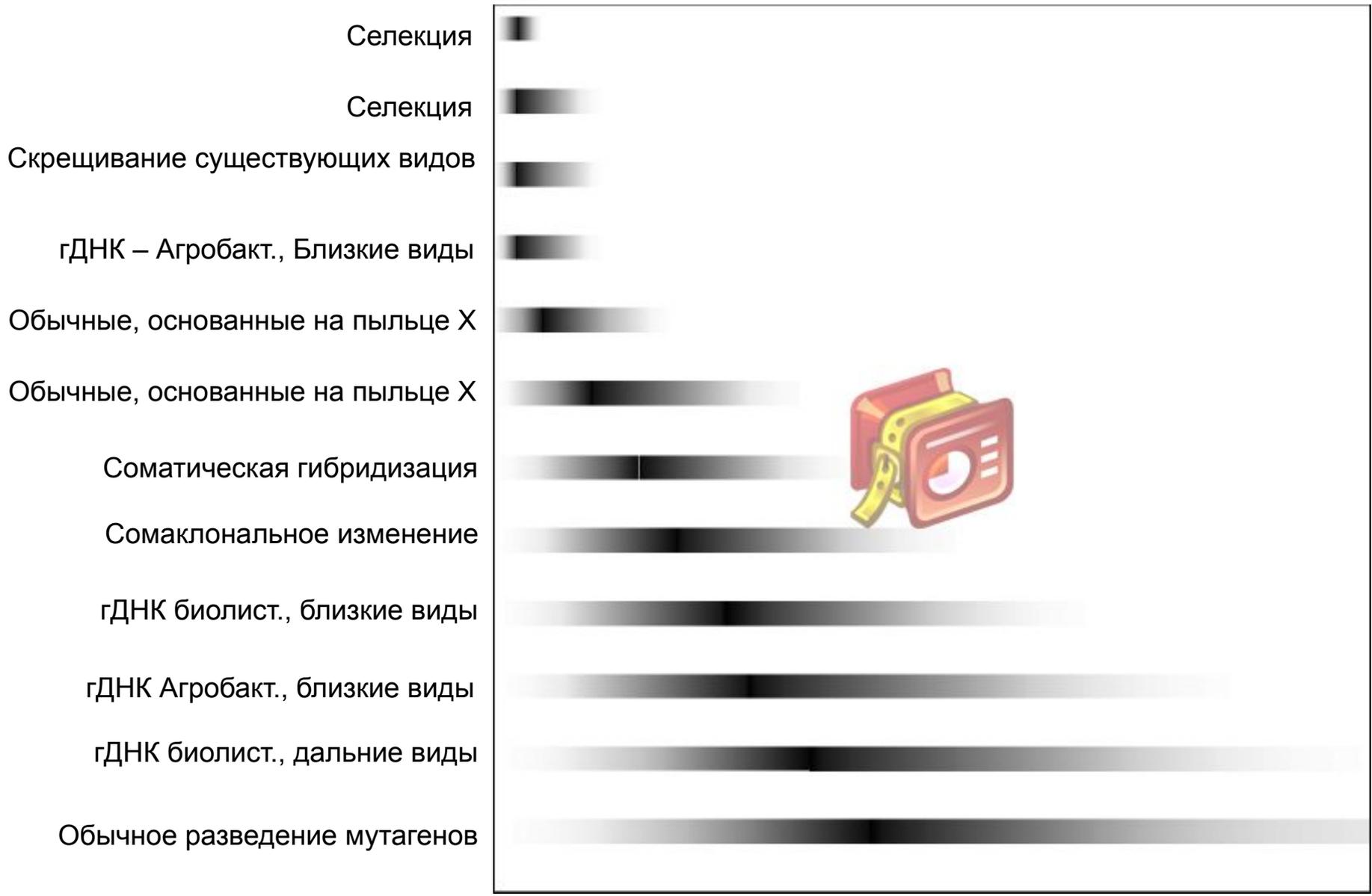
- 
- Влияние на экономику и окружающую среду
 - ГМ соевые бобы, кукуруза, хлопок и канола
 - Экономический эффект на уровне фермы – 27 млрд долларов США
 - Меньше использовано пестицидов на 172 млн кг (уменьшение на 14 %)
 - На 10 млрд кг меньше выбросов парниковых газов (эквивалентно изъятию 5 млн автомобилей)

ЭКСКЛЮЗИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ обзора

- Национальная академия наук США
- www.nap.edu



- Книга «Безопасность продуктов, выработанных с использованием генной инженерии – 2004»
- Книга «Биотехнология животных: озабоченность, основанная на научных данных» -2002



Source: Nat. Acad Press 2004

Меньше

Больше

Вероятность непреднамеренных эффектов

Методы выявления непреднамеренных изменений

- Традиционный подход к определению присутствия и количества (целенаправленный количественный анализ)
- Повышение чувствительности технологии анализа (порядки величин)
- Биологическое соответствие при обнаружении небольших количеств?



Животные, размножаемые с использованием ГМО или методов ГИ

- Животные (без применения методов ГИ), размножаемые с помощью клонирования или переноса ядер
- Животные, (с применением методов ГИ), в первую очередь, используемые для получения мяса, молока или яиц
- ГИ- животные, размножаемые для биомедицинских или промышленных целей, однако мясо или молоко используются

Животные, размножаемые с использованием ГМО или методов ГИ



- **Критерии**
 - Природа риска
 - Вероятность вреда
 - Вероятность испытания воздействия
 - Тяжесть вреда
- **Уровни**
 - Низкий, средний и высокий

Животные, размножаемые с использованием ГМО или методов ГИ

- Животных без применения методов ГИ разводят клонированием или переносом ядер
- Нет данных, подтверждающих, что пищевые продукты, полученные из этих животных, представляют какой-либо риск

Животные, выращенные с использованием ГМО или с применением ГИ

- Пищевые продукты должны пройти все испытания на генетическую безопасность
- Дополнительные основания для озабоченности:
 - Ксенотрансплатация – в настоящее время запрещена для включения в пищевую цепь – обезболивающие вещества, этические соображения
 - Преднамеренные и непреднамеренные эффекты трансгенов

Животные, размножаемые с использованием ГМО или применением методов ГИ

- Особая озабоченность, связанная с белками продуктов, полученных от животных, размножаемых с использованием методов ГИ
 - Аллергены и гиперчувствительность
 - Биологическая активность
 - Токсичность
- Ограниченное количество данных по любому из этих показателей

Рекомендации национальной академии наук США

- Общие положения
- Оценка безопасности
- Методологии анализов
- Оценка непреднамеренных эффектов после реализации
- Необходимость дальнейших исследований

Рекомендации национальной академии наук США – Общие положения

- **Изменения состава, связанные со всеми модификациями, оцениваются на безопасность до реализации**
 - Химический анализ на белок, жир, углеводы, клетчатку, золу и воду
 - Важные микро- и макроэлементы
 - Известные токсины и аллергены
 - Основные агрономические характеристики растений
 - Опыты по скармливанию домашним животным ГМ культур
 - Проблемы, связанные со специфичностью видов (фитоэстрогены в сое)

Рекомендации национальной академии наук США – Общие положения

- 
- **Позиция Европейского Союза**
оценивать только продукты
содержащие ГМИ или выработанные с
применением методов ГИ, с научной
точки зрения не оправданна

Рекомендации национальной академии наук США – Безопасность

- **Определить, необходима ли оценка, когда обнаружены новые вещества, или содержания натурального вещества превышают рекомендуемый или допустимый диапазон**
 - **Необходимо разработать образец для сравнения**
 - **Необходимо собирать и иметь в наличии базу данных «нормальных уровней»**
 - **Извлекать информацию о составе по продуктам, выработанным с применением ГИ методов, из источников, “являющихся чьей-либо собственностью”**

Рекомендации национальной академии наук США – Аналитическая часть

- **Разработка и использование стандартизованных:**
 - **Методологий отбора проб**
 - **Процессов подтверждения**
 - **Методик, основанных на показателях процесса , для определения характеристик продуктов, полученных методами генной инженерии**

Рекомендации национальной академии наук США – Непреднамеренные эффекты

- 
- **Повышать способность отслеживать популяции, восприимчивые к пищевым аллергенам**
 - **Разрабатывать механизмы для оценки «кластеров, оказывающих вредное влияние на здоровье»**
 - **Улучшать использование технологии отслеживаемости, особенно в отношении ЖИВОТНЫХ**

Рекомендации национальной академии наук США – Исследования



- Улучшать методы и стандартизировать использование следующих направлений для обнаружения изменений:
 - Биоинформатики (характеристики ДНК)
 - Добавлять информацию в общие базы данных
 - Развивать подходы «комплексного анализа смесей»

Краткие выводы

- 
- Влияние ГМ культур огромно
 - Необходимо проводить оценку всех пищевых продуктов до реализации
 - Подходы к оценке должны быть стандартизованы
 - Необходимо опубликовывать результаты в форме, доступной для общественности