



# ГМ продукты

P2-09



План

Введение

Что такое трансгенные продукты

Методы создания трансгенных  
продуктов

Как трансгенные продукты отличить от  
натуральных

Есть или не есть трансгенные продукты

Стоит ли бояться последствий

Заключение

Список литературы



ГМО - это прибыль... на убыли населения



В последние годы все большее влияние на здоровье населения планеты оказывает качество и структура питания. В 1999 г. опубликованы данные, что ежегодно в мире от недоедания и белково-калорийной недостаточности погибает 15 млн. человек.

Результаты широких эпидемиологических исследований и организованного в последние годы Минздравом России мониторинга состояния питания показывают, что структура питания населения России характеризуется продолжающимся снижением потребления наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов. Как следствие сложившейся структуры питания на первый план выходят следующие нарушения пищевого статуса:

дефицит животных белков, достигающий 15-20% от рекомендуемых величин;

выраженный дефицит большинства витаминов, выявляющийся повсеместно у более половины населения;

проблема недостаточности макро- и микроэлементов, таких как кальций, железо, фтор, селен, цинк.

В международном научном сообществе существует четкое понимание того, что в связи с ростом народонаселения Земли, которое по прогнозам ученых должно достичь к 2050 году 9-11 млрд. человек, необходимо удвоение или даже утроение мирового производства сельскохозяйственной продукции, что невозможно без применения трансгенных растений, создание которых многократно ускоряет процесс селекции культурных растений, увеличивает урожайность, удешевляет продукты питания, а также позволяет получить растения с такими свойствами, которые не могут быть получены традиционными методами.



Принцип создания трансгенных растений и животных схожи. И в том, и в другом случае в ДНК искусственно вносятся чужеродные последовательности, которые встраивают, интегрируют генетическую информацию вида.

Основные объекты генной инженерии в растительном мире: соя, кукуруза, картофель, хлопчатник, сахарная свекла. При этом вырабатывается повышенная резистентность к колорадскому жуку, к вирусам, защита от насекомых, от всяких бурильщиков, сосальщиков, обеспечивает отсутствие повышенных остаточных количеств пестицидов. Возможно улучшение коммерческих показателей: у томатов – увеличение сроков хранения, у картофеля – повышение крахмалистости, обогащение аминокислотами, витаминами.

Путем генной инженерии возможно повышение урожайности на 40-50%. За последние 5 лет в мире земельные площади, используемые под трансгенные растения, увеличились с 8 млн. га до 46 млн. га.

Нужно отметить, что ни одна новая технология не была объектом такого пристального внимания ученых всего мира. Все это обусловлено тем, что мнения ученых о безопасности генетически модифицированных источников питания расходятся. Нет ни одного научного факта против использования трансгенных продуктов. В тоже время некоторые специалисты считают, что существует риск выпуска нестабильного вида растений, передача заданных свойств сорнякам, влияние на биоразнообразие планеты, и главное – потенциальная опасность для биологических объектов, для здоровья человека путем переноса встроенного гена в микрофлору кишечника или образование из модифицированных белков под воздействием нормальных ферментов, так называемых минорных компонентов, способных оказывать негативное влияние.



## Что такое трансгенные продукты

Трансгенными могут называться те виды растений, в которых успешно функционирует ген (или гены) пересаженные из других видов растений или животных. Делается это для того, чтобы растение-реципиент получило новые удобные для человека свойства, повышенную устойчивость к вирусам, к гербицидам, к вредителям и болезням растений. Пищевые продукты, полученные из таких генноизмененных культур, могут иметь улучшенные вкусовые качества, лучше выглядеть и дольше храниться. Также часто такие растения дают более богатый и стабильный урожай, чем их природные аналоги.

Что такое генетически измененный продукт? Это когда выделенный в лаборатории ген одного организма пересаживается в клетку другого. Вот примеры из американской практики: чтобы помидоры и клубника были морозоустойчивее, им "вживляют" гены северных рыб; чтобы кукурузу не пожирали вредители, ей могут "привить" очень активный ген, полученный из яда змеи; чтобы скот быстрее набирал вес, ему вкалывают измененный гормон роста (но при этом молоко наполняется гормонами, вызывающими рак); чтобы соя не боялась гербицидов, в нее внедряют гены петунии, а также некоторых бактерий и вирусов. Соя – один из основных компонентов многих кормов для скота и почти 60% продуктов питания. К счастью, в России, как и во многих странах Европы, генетически измененные сельхозкультуры (в мире их создано больше 30-ти видов) пока не распространяются такими бешеными темпами, как в США, где официально закреплена идентичность "натуральных" и "трансгенных" продуктов питания. Поэтому у нас только самые "продвинутые" покупатели с подозрением относятся к импортным чипсам, томатным



На данный момент зарегистрировано множество видов продуктов из модифицированной сои, среди которых: фитосыр, смеси функциональные, сухие заменители молока, мороженое "Сойка-1", 32 наименования концентратов соевого белка, 7 видов соевой муки, модифицированные бобы сои, 8 видов соевых белковых продуктов, 4 наименования соевых питательных напитков, крупка соевая обезжиренная, комплексные пищевые добавки в ассортименте и специальные продукты для спортсменов, тоже в немалом количестве. Также Департамент государственного санитарно-эпидемиологического надзора выдал "сертификаты качества" одному сорту картофеля и двум сортам - кукурузы.

Надзор за генетически модифицированными продуктами осуществляется Научно-исследовательским институтом питания РАМН и также учреждениями-соисполнителями: Институтом вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова РАМН, Московским научно-исследовательским институтом гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана Минздрава России.

Последнее десятилетие ученые строят неутешительные прогнозы относительно быстрорастущего потребления сельскохозяйственных продуктов на фоне снижения площади посевных земель. Решение данной проблемы возможно с помощью технологий получения трансгенных растений, направленных на эффективную защиту сельскохозяйственных культур и увеличение урожайности.

Получение трансгенных растений является на данный момент одной из перспективных и наиболее развивающихся направлений агропроизводства. Существуют проблемы, которые не могут быть решены такими традиционными направлениями как селекция, кроме того, что на подобные разработки требуются годы, а иногда и десятилетия. Создание трансгенных растений, обладающих нужными свойствами, требует гораздо меньшего времени и позволяет получать растения с заданными хозяйственно ценными признаками, а также обладающих свойствами, не имеющими аналогов в природе. Примером



Создание трансгенных растений в настоящее время развиваются по следующим направлениям:

1. Получение сортов сельскохозяйственных культур с более высокой урожайностью.
2. Получение сельскохозяйственных культур, дающих несколько урожаев в год (например, в России существуют ремонтантные сорта клубники, дающие два урожая за лето).
3. Создание сортов сельскохозяйственных культур, токсичных для некоторых видов вредителей (например, в России ведутся разработки, направленные на получение сортов картофеля, листья которого являются остро токсичными для колорадского жука и его личинок).
4. Создание сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к неблагоприятным климатическим условиям (например, были получены устойчивые к засухе трансгенные растения, имеющие в своем геноме ген скорпиона).
5. Создание сортов растений, способных синтезировать некоторые белки животного происхождения (например, в Китае получен сорт табака, синтезирующий лактоферрин человека).

Таким образом, создание трансгенных растений позволяет решить целый комплекс проблем, как агротехнических и продовольственных, так и технологических, фармакологических и т.д. Кроме того, уходят в небытие пестициды и другие виды ядохимикатов, которые нарушали естественный баланс в локальных экосистемах и наносили невосполнимый ущерб окружающей среде

А-а-а черт! ГМО!...





# Методы создания трансгенных продуктов

Создать геноизмененное растение на данном этапе развития науки для генных инженеров не составляет большого труда.

Существует несколько достаточно широко распространенных методов для внедрения чужеродной ДНК в геном растения.

## Метод 1:

Существует бактерия *Agrobacterium tumefaciens* (Лат.- полевая бактерия, вызывающая опухоли), которая обладает способностью встраивать участки своей ДНК в растения, после чего пораженные клетки растения начинают очень быстро делиться и образуется опухоль. Сначала ученые получили штамм этой бактерии, не вызывающий опухолей, но не лишенный возможности вносить свою ДНК в клетку. В дальнейшем нужный ген сначала клонировали в *Agrobacterium tumefaciens* и затем заражали уже этой бактерией растение. После чего инфицированные клетки растения приобретали нужные свойства, а вырастить целое растение из одной его клетки сейчас не проблема.

## Метод 2:

Клетки, предварительно обработанные специальными реагентами, разрушающими толстую клеточную оболочку, помещают в раствор, содержащий ДНК и вещества, способствующие ее проникновению в клетку. После чего выращивали из одной клетки целое растение.



## Do you know what you eat?

The DNA of genetically modified plants may contain the genes of insects, animals or even viruses. These products may potentially cause harm to your health. Look for the "GMO Free" sign on the package.

**GREENPEACE**



# Методы создания трансгенных продуктов

## Метод 3:

Существует метод бомбардировки растительных клеток специальными, очень маленькими вольфрамовыми пулями, содержащими ДНК. С некоторой вероятностью такая пуля может правильно передать генетический материал клетке и так растение получает новые свойства. А сама пуля ввиду ее микроскопических размеров не мешает нормальному развитию клетки.

Итак, задача, которую надо решить при создании трансгенного растения – организма с такими генами, которые ему от природы "не положены", – это выделить нужный ген из чужой ДНК и встроить его в молекулу ДНК данного растения. Процесс этот весьма сложен.

Более четверти века назад были открыты ферменты рестриктазы, разделяющие длинную молекулу ДНК на отдельные участки – гены, причем эти кусочки приобретают "липкие" концы, позволяющие им встраиваться в разрезанную такими же рестриктазами чужую ДНК.

Самый распространенный способ внедрения чужих генов в наследственный аппарат растений – с помощью безвредной для растений бактерии *Agrobacterium tumefaciens*. Эта бактерия умеет встраивать в хромосомы заражаемого растения часть своей ДНК, которая заставляет растение усилить производство гормонов, и в результате некоторые клетки бурно делятся, возникает опухоль. В опухоли бактерия находит для себя отличную питательную среду и размножается. Для генной инженерии специально выведен штамм агробактерии, лишенный способности вызывать опухоли, но сохранивший возможность вносить свою ДНК в растительную клетку.

Нужный ген "вклеивают" с помощью рестриктаз в кольцевую молекулу ДНК бактерии, так называемую плазмиду. Эта же плазида несет ген устойчивости к антибиотику. Лишь очень небольшая доля таких операций оказывается успешной. Те бактериальные клетки, которые примут в свой генетический аппарат "прооперированные" плазмиды, получат кроме нового полезного гена устойчивость к антибиотику. Их легко будет выявить, полив культуру бактерий антибиотиком, – все прочие клетки погибнут, а удачно получившие нужную плазмиду размножатся. Теперь этими бактериями заражают клетки, взятые, например, из листа растения. Опять приходится провести отбор на устойчивость к антибиотику: выживут лишь те клетки, которые приобрели эту устойчивость от плазмид агробактерии, а значит, получили и нужный нам ген. Дальнейшее – дело техники. Ботаники уже давно умеют вырастить целое растение из практически любой его клетки.

Однако этот метод "работает" не на всех растениях: агробактерия, например, не заражает такие важные пищевые растения, как рис, пшеница, кукуруза. Поэтому разработаны другие способы. Например, можно ферментами растворить толстую клеточную оболочку растительной клетки, мешающую прямому проникновению чужой ДНК, и поместить такие очищенные клетки в раствор, содержащий ДНК и какое-либо химическое вещество, способствующее ее проникновению в клетку (чаще всего применяется полиэтиленгликоль). Иногда в мембране клеток проделывают микроотверстия короткими импульсами высокого напряжения, а через отверстия в клетку могут пройти отрезки ДНК. Иногда применяют даже впрыскивание ДНК в клетку микрошприцем под контролем микроскопа. Несколько лет назад было предложено покрывать ДНК сверхмалые металлические "пули", например шарики из вольфрама диаметром 1-2 микрона, и "стрелять" ими в растительные клетки. Прodelываемые в стенке клетки отверстия быстро заживляются, а застрявшие в протоплазме "пули" так малы, что не мешают клетке функционировать. Часть "залпа" приносит успех: некоторые "пули" внедряют свою ДНК в нужное место. Дальше из клеток, воспринявших нужный ген, выращивают целые растения, которые затем размножаются обычным способом.



# Как трансгенные продукты отличить от натуральных

## Как трансгенные продукты отличить от натуральных

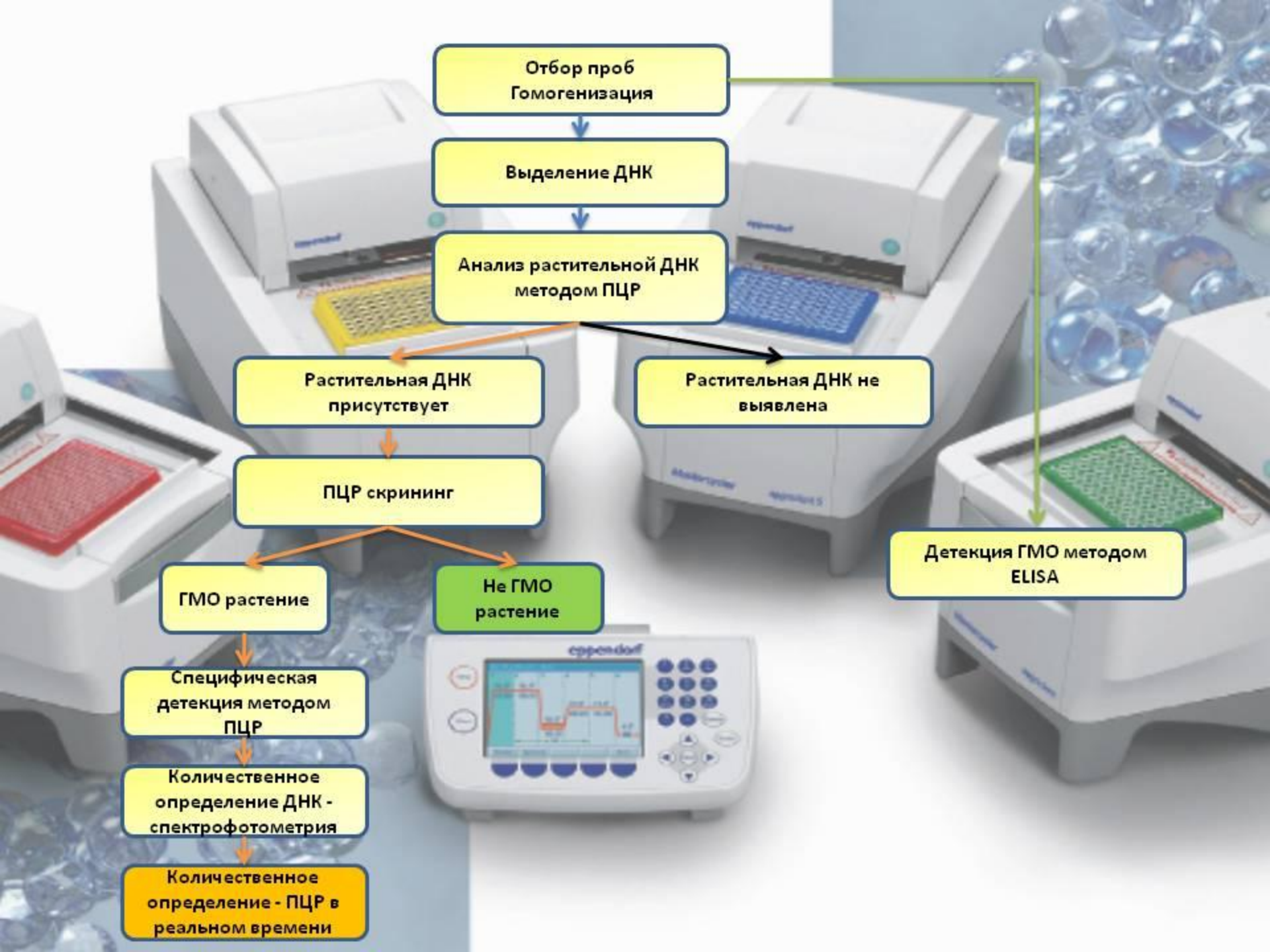
Выяснить, содержит ли продукт измененный ген, можно только с помощью сложных лабораторных исследований. В 2002 году минздрав России ввел обязательную маркировку продуктов, содержащих более пяти процентов генетически модифицированного источника. Реально ее нет практически никогда. Результаты проверок показали, что только в Москве в 37,8 процента случаев пищевые продукты, содержащие генетически модифицированное сырье, не имеют соответствующей маркировки, и это очень высокий показатель. Чтобы получить право на ввоз, производство и реализацию продукции, содержащей генетически модифицированные источники, нужно пройти государственную гигиеническую экспертизу и регистрацию. Процедура платная для предприятия. Не многие готовы тратить на это дополнительные средства. Или считают, что подобное указание на этикетке отпугнет покупателей. На самом деле обязательная маркировка не означает, что данный продукт вреден для здоровья, считает генеральный директор национального фонда защиты потребителей А. Калинин: "Ее нужно рассматривать только как дополнительную информацию для покупателя, а не как предупреждение об опасности. К настоящему времени у нас в стране прошли все проверки и зарегистрированы десять видов генетически модифицированной растениеводческой продукции. Это два вида сои, пять видов кукурузы, два сорта картофеля, сорт сахарной свеклы и сахар, полученный из нее". Для идентификации продуктов, полученных из ГМИ лабораторным путем, необходимо приобретение оборудования для ПЦР-диагностики. Контроль за ГМИ осуществляется на организационном уровне: проводятся рейдовые проверки, проверяются сертификаты безопасности, регистрационные удостоверения о безопасности продукции и т.д.

Так что даже специалист, не имея под рукой профессиональных инструментов или даже целой лаборатории, не скажет вам с уверенностью - есть на вашем столе трансгенные продукты или нет.

На Западе на прилавках уже давно и открыто лежат генетически измененные продукты. На этикетках появились даже специальные наклейки, чтобы человек знал, что покупает. У нас наклеек нет, но продукты, как уверяют экологи, тоже заполняют магазины. В Интернет есть длинный список трансгенных товаров, от которых ломятся наши прилавки. Однако все эти продукты из-за границы. В России генетически измененные культуры можно встретить только на экспериментальных полях.

Особая гордость наших специалистов – картофель, от которого гибнут колорадские жуки. Для экологов он же главный раздражитель. Специалисты говорят, что при поедании трансгенного картофеля, у крыс наступает изменение состава крови, изменение размеров внутренних органов, а также появляются патологии в значительно большем количестве, чем при поедании обычного картофеля.

Однако ученые заявляют, что случающиеся проколы не повод запрещать направление в целом. Трансгенные исследования в десятки раз быстрее мичуринского метода селекции и даже безопаснее.



# Как трансгенные продукты отличить от натуральных

Ученые не настаивают на немедленном внедрении своих открытий в производство. Коровы с молоком невиданной жирности, рыба, живущая, как в соленой, так и в пресной воде, свиньи без сала – все нужно, прежде всего, для развития науки.

Основное преимущество трансгенных продуктов в их цене. Они значительно дешевле обычных, поэтому сейчас они покоряют, прежде всего, рынки слабо развитых стран, куда направляются в качестве гуманитарной помощи.

Но в будущем, несмотря на протесты экологов, чистые мясо и овощи, вероятно, станут ассортиментом небольших, но очень дорогих магазинов.

и соя. Что это значит применительно к России? То, что попкорн, которым повсеместно торгуют на улицах, стопроцентно изготовлен из генетически модифицированной кукурузы, и маркировки на ней до сих пор не было. Если вы закупаете соевые продукты из Северной Америки или Аргентины, то на 80 % это генетически измененная продукция. Отразится ли массовое потребление таких продуктов на человеке через десятки лет, на следующем поколении? Пока нет железных аргументов ни "за", ни "против". Но наука не стоит на месте, и будущее – за генной инженерией. Если генетически измененная продукция повышает урожайность, решает проблему нехватки продовольствия, то почему бы и не применять ее? Но в любых экспериментах нужно соблюдать предельную осторожность. Генетически модифицированные продукты имеют право на существование. Абсурдно считать, что российские врачи и ученые разрешили бы к широкой продаже продукты, наносящие вред здоровью. Но и потребитель имеет право выбора: покупать ли генетически модифицированные помидоры из Голландии или дождаться, когда на рынке появятся местные томаты.

После долгих дискуссий сторонников и противников трансгенных продуктов было принято соломоново решение: любой человек должен выбрать сам, согласен он есть генетически модифицированную пищу или нет.

В России давно ведутся исследования по генной инженерии растений. Проблемами биотехнологий занимаются несколько научно-исследовательских институтов, в том числе Институт общей генетики РАН. В Подмосковье на экспериментальных площадках выращивают трансгенные картофель и пшеницу. Однако хотя вопрос об указании на генетически измененные организмы и обсуждается в Минздраве РФ, до законодательного оформления ему еще далеко.

# ГЕНЕТИКА СМЕРТЬ ПОСЛЕ ЕДЫ





# Есть или не есть трансгенные продукты

Когда речь заходит о генетически модифицированных продуктах, воображение тут же рисует грозных мутантов. Легенды об агрессивных, вытесняющих из природы своих сородичей трансгенных растениях, которые Америка забрасывает в доверчивую Россию, неискоренимы. Но, может быть, нам просто не хватает информации?

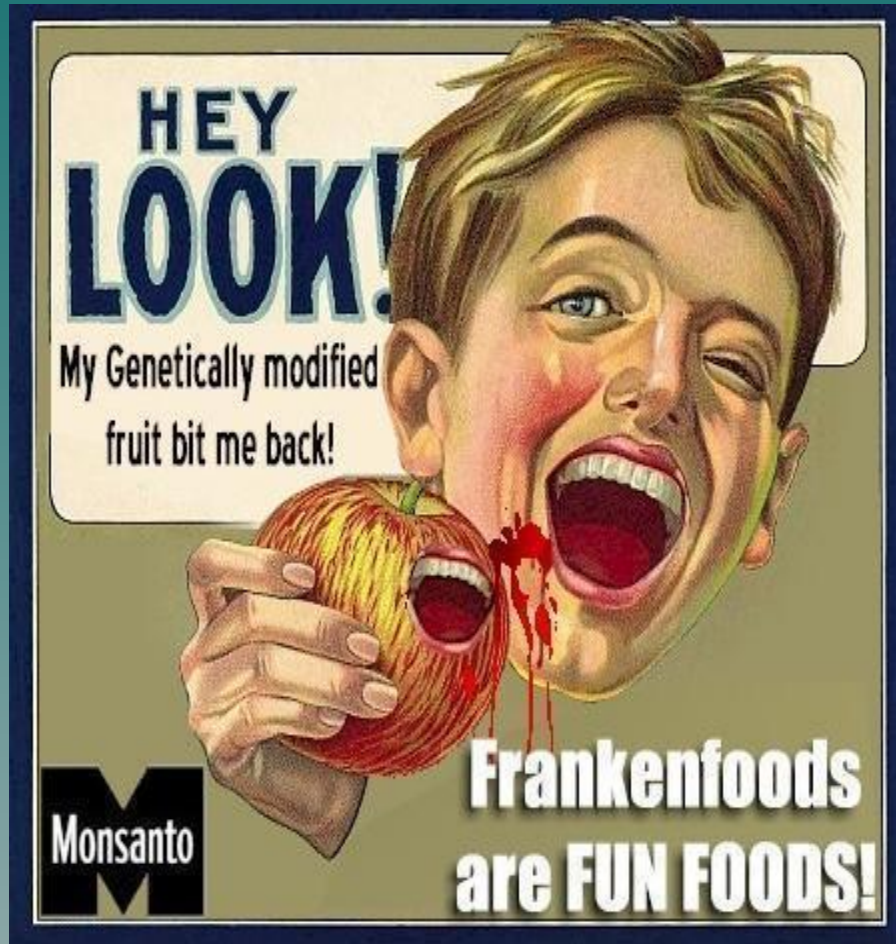
Во-первых, многие просто не знают, какие продукты являются генетически модифицированными, или, по-иному, трансгенными. Во-вторых, путают их с пищевыми добавками, витаминами и гибридами, полученными в результате селекции. А почему употребление трансгенных продуктов вызывает такой брезгливый ужас у многих людей?

Трансгенные продукты произведены на базе растений, в которых искусственным путем были заменены в молекуле ДНК один или несколько генов. ДНК – носитель генной информации – точно воспроизводится при делении клеток, что обеспечивает в ряду поколений клеток и организмов передачу наследственных признаков и специфических форм обмена веществ.

Генетически модифицированные продукты – большой и перспективный бизнес. В мире уже сейчас 60 миллионов гектаров занято под трансгенные культуры. Их выращивают в США, Канаде, Франции, Китае, Южной Африке, Аргентине. Продукты из этих стран ввозятся и в Россию – та же соя, соевая мука, кукуруза, картофель и другие.

Во-вторых, по объективным причинам. Население земли растет год от года. Некоторые ученые считают, что через 20 лет нам придется кормить на два миллиарда человек больше, чем сейчас. А уже сегодня хронически голодают 750 миллионов.

# Юмор



Ей смотри!  
Мой  
генномодифицированный  
фрукт укусил меня!



# Есть или не есть трансгенные продукты

Сторонники употребления генетически модифицированных продуктов считают, что они безвредны для человека и даже имеют преимущества. Главный аргумент, который приводят в защиту ученые эксперты всего мира, гласит: "ДНК из генетически модифицированных организмов так же безопасна, как и любая ДНК, присутствующая в пище. Ежедневно вместе с едой мы употребляем чужеродные ДНК, и пока механизмы защиты нашего генетического материала не позволяют в существенной степени влиять на нас".

По мнению директора центра "Биоинженерия" РАН академика К. Скрябина, для специалистов, занимающихся проблемой генной инженерии растений, вопрос безопасности генно-модифицированных продуктов не существует. А трансгенную продукцию лично он предпочитает любой другой хотя бы потому, что ее более тщательно проверяют. Возможность непредсказуемых последствий вставки одного гена теоретически предполагается. Чтобы исключить ее, подобная продукция проходит жесткий контроль, причем, как утверждают сторонники, результаты такой проверки вполне надежны. Наконец нет ни одного доказанного факта вреда трансгенной продукции. Никто от этого не заболел и не умер.

Всевозможные экологические организации (например, "Гринпис"), объединение "Врачи и ученые против генетически модифицированных источников питания" считают, что рано или поздно "пожинать плоды" придется. Причем, возможно, не нам, а нашим детям и даже внукам. Как "чужие", не свойственные традиционным культурам гены повлияют на здоровье и развитие человека? В 1983 году США получили первый трансгенный табак, а широко и активно использовать в пищевой промышленности генно-модифицированное сырье начали всего какие-нибудь пять-шесть лет назад. Что будет через 50 лет, сегодня никто предсказать не в состоянии. Вряд ли мы превратимся в, например, "людей-свиней". Но есть и более логичные доводы. Скажем, новые медицинские и биологические препараты разрешаются к использованию на людях только после многолетних проверок на животных. Трансгенные продукты поступают в свободную продажу и уже охватывают несколько сотен наименований, хотя созданы они были всего несколько лет назад. Противники трансгенов подвергают сомнению и методы оценки таких продуктов на безопасность. В общем вопросов больше, чем ответов.



никто не доказал, что это безопасно



Общественная  
Ассоциация  
Генетической  
Безопасности

Не стоит есть генетически модифицированные продукты!

Deesillustration.com

# Есть или не есть трансгенные продукты

Сейчас 90 % экспорта трансгенных пищевых продуктов составляют кукуруза и соя. То, что попкорн, которым повсеместно торгуют на улицах, стопроцентно изготовлен из генетически модифицированной кукурузы, и маркировки на ней до сих пор не было. Если вы закупаете соевые продукты из Северной Америки или Аргентины, то на 80 % это генетически измененная продукция. Отразится ли массовое потребление таких продуктов на человеке через десятки лет, на следующем поколении? Пока нет железных аргументов ни "за", ни "против". Но наука не стоит на месте, и будущее – за генной инженерией. Если генетически измененная продукция повышает урожайность, решает проблему нехватки продовольствия, то почему бы и не применять ее? Но в любых экспериментах нужно соблюдать предельную осторожность. Генетически модифицированные продукты имеют право на существование. Абсурдно считать, что российские врачи и ученые разрешили бы к широкой продаже продукты, наносящие вред здоровью. Но и потребитель имеет право выбора: покупать ли генетически модифицированные помидоры из Голландии или дождаться, когда на рынке появятся местные томаты.

После долгих дискуссий сторонников и противников трансгенных продуктов было принято соломово решение: любой человек должен выбрать сам, согласен он есть генетически модифицированную пищу или нет.

В России давно ведутся исследования по генной инженерии растений. Проблемами биотехнологий занимаются несколько научно-исследовательских институтов, в том числе Институт общей генетики РАН. В Подмосковье на экспериментальных площадках выращивают трансгенные картофель и пшеницу. Однако хотя вопрос об указании на генетически измененные организмы и обсуждается в Минздраве РФ, до законодательного оформления ему еще далеко.



## ПРОДУКТЫ С ГМО

В НИХ ЕСТЬ ЧУВСТВО СОБСТВЕННОГО ДОСТОИНСТВА

# Стоит ли бояться последствий

Чем нам грозят генетически модифицированные продукты питания и сельскохозяйственные культуры и почему необходим глобальный мораторий на их производство?

Технология генной инженерии – это замена или разрыв генов живых организмов, получение патентов на них и продажа получающихся в результате продуктов с целью получения прибыли. Биотехнологические корпорации провозглашают, что их новая продукция сделает сельское хозяйство устойчивым, победит мировой голод, излечит эпидемии и значительно улучшит показатели здоровья общества. На самом деле своими действиями в сфере бизнеса и политики генные инженеры ясно продемонстрировали, что они попросту хотят использовать генетически модифицированные продукты для того, чтобы захватить и монополизировать мировой рынок семян, продовольствия, тканей и медицинских препаратов. Генная инженерия – революционно новая технология, находящаяся на самых ранних экспериментальных стадиях развития. Эта технология позволяет устранить фундаментальные генетические барьеры, не только между видами одного рода, но и между людьми, животными и растениями. Путем случайного внедрения генов неродственных видов (вирусов, генов устойчивости к антибиотикам, генов бактерий – маркеров, промоторов и переносчиков инфекции) и постоянного изменения их генетических кодов создаются трансгенные организмы, передающие свои измененные свойства по наследству. Генные инженеры во всем мире разрезают, вставляют, перекомбинируют, располагают в ином порядке, редактируют и программируют генетический материал. Гены животных и даже человека случайным образом встраиваются в хромосомы растений, рыб и млекопитающих, в результате чего создаются такие формы жизни, которые ранее невозможно было себе представить. Впервые в истории транснациональные биотехнологические корпорации становятся архитекторами и "хозяевами" жизни. При наличии минимальных законодательных ограничений или полном их отсутствии, без специальной маркировки и с пренебрежением к установленным наукой правилам, биоинженеры уже создали сотни новых видов продуктов, забыв о рисках для человека и окружающей среды, а также о негативных социально-экономических последствиях для нескольких миллиардов фермеров и сельских поселений во всем мире. Несмотря на предупреждения все большего числа ученых о том, что современные технологии генной инженерии еще не до конца продуманы и могут дать непредсказуемый результат, а, следовательно, представляют опасность, приверженные идеям биотехнологов национальные правительства и регулирующие органы вслед за правительством США утверждают, что генетически модифицированные продукты питания и сельскохозяйственные культуры являются "по существу эквивалентными" обычной пище и поэтому не нуждаются ни в маркировке, ни в предварительном тестировании. В настоящее время в США продается и выращивается около полусотни генетически модифицированных сельскохозяйственных культур и продуктов питания. Отмечается их широкое проникновение в пищевые цепи и окружающую среду в целом. Более 70 миллионов акров земли занято в США под трансгенные культуры, свыше 500 тысяч коров молочных пород регулярно получают рекомбинантный гормон роста крупного рогатого скота (rBGH) фирмы Monsanto. Многие полуфабрикаты и готовые продукты в супермаркетах дают "положительную реакцию" на содержание генетически модифицированных ингредиентов. Еще несколько десятков трансгенных культур находятся в финальной стадии разработки и вскоре попадут на полки магазинов и в окружающую среду. Согласно данным самих биотехнологов, в ближайшие 5-10 лет все продукты питания и ткани в США будут содержать генетически измененный материал. "Скрытое меню" немаркированных трансгенных пищевых продуктов и ингредиентов включает в себя соевые бобы и масло, кукурузу, картофель, рапсовое и хлопковое масло, папайю, помидоры. Практика генной инженерии в отношении пищевых продуктов и тканей приводит к непредсказуемым результатам и представляет угрозу для людей, животных, окружающей среды и будущего устойчивого органического земледелия. Как указал британский молекулярный биолог доктор Майкл Антониу, манипуляции с генами приводят к "неожиданному появлению токсинов в трансгенных бактериях, дрожжах, растениях и животных, причем это явление остается незамеченным до тех пор, пока не нанесет серьезный ущерб чьему-либо Здоровью". Риск от использования генетически



ГРАЖДАНЕ  
НЕ ПОДДАВАЙТЕСЬ ПАНИКЕ  
ЕШЬТЕ ГМО





# Токсины

Генетически модифицированные продукты, вне всякого сомнения, могут содержать токсины и представлять угрозу для здоровья людей. В 1989 году в результате пищевой добавки L-tryptophan погибло 37 и пострадало (в том числе получило пожизненную инвалидность) свыше 5000 человек (у которых было обнаружено болезненное и нередко приводящее к летальному исходу поражение кровеносной системы – эозинофильно-миалгический синдром), прежде чем Служба продовольствия и медикаментов США аннулировала свое разрешение на розничную продажу продукта. Производитель добавки, третья по величине японская химическая компания Showa Denko, на первом этапе, в 1988-1989 годах, использовала для ее изготовления генетически измененную бактерию. По-видимому, бактерия приобрела свои опасные свойства в результате рекомбинации ее ДНК. Showa Denko уже выплатила пострадавшим свыше двух миллиардов долларов США в качестве компенсации. В 1999 году передовицы британских газет были посвящены вызвавшему громкий скандал исследованиям ученого Роуэттовского института доктора Арпада Пустаи, обнаружившего, что генетически измененный картофель, в ДНК которого были встроены гены подснежника и часто используемого промотора – вируса капустной мозаики, вызывает заболевания молочных желез. Было обнаружено, что "картофель-подснежник" значительно отличается по своему химическому составу от обычного картофеля и поражает жизненно важные органы и иммунную систему у питающихся им лабораторных крыс. Самым тревожным является то, что заболевание у крыс возникло, видимо, под воздействием вирусного промотора, используемого практически во всех генетически модифицированных продуктах.

# Пищевые аллергии

Угрозу массового заболевания, вызванного употреблением в пищу трансгенных продуктов, буквально в последнюю минуту удалось предотвратить в 1996 году ученым штата Небраска, благодаря тестам на животных обнаружившим, что ген бразильского ореха, введенный в ДНК сои, способен вызвать смертельно опасную аллергию у людей, чувствительных к этому ореху. Люди, страдающие пищевыми аллергиями (а им подвержены, по статистике, 8 % американских детей), последствия которых могут быть самыми различными – от легкого недомогания до внезапной смерти – едва не стали жертвами воздействия чужеродных протеинов, встроенных в ДНК обычных пищевых продуктов. А поскольку многие из этих протеинов никогда не были частью рациона человека, тщательное тестирование на безопасность (включающее в себя длительные исследования на животных и на людях-добровольцах) необходимо для предотвращения опасных ситуаций в будущем. Обязательная маркировка генетически измененных продуктов также необходима, чтобы страдающие пищевыми аллергиями могли избегать таких продуктов и чтобы службы здравоохранения были в состоянии обнаружить источник аллергена в случае возникновения заболеваний, вызванных употреблением генетически модифицированной пищи. К сожалению, Служба продовольствия и медикаментов, равно как и другие регулирующие органы во всем мире, обычно не требует предпродажных исследований на животных и людях, при помощи которых можно было бы установить, присутствуют ли в тех или новые токсины и аллергены и не повышен ли уровень содержания уже известных науке аллергенов и токсинов.

# Заключение

Генетически модифицированные продукты стали одним из достижений биологии XX в. Но основной вопрос – безопасны ли такие продукты для человека, пока остается без ответа. Проблема ГМП актуальна, поскольку в ней экономические интересы многих стран приходят в противоречие с основными правами человека. У нас нет полной информации о них и всех последствиях их употребления.

Большинство людей не знают о ГМП и возможных последствиях их использования. Раньше люди боялись стихийных бедствий, войн, теперь становится опасно есть мясо и овощи. Чем выше технология, тем выше риск. Людям следует постоянно помнить о простой закономерности: всякая технология имеет очевидные плюсы и неизвестные минусы.