

**И.В. ЕРМАКОВА**

# **ЧТО МЫ ЕДИМ?**

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА ГМО  
И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ**

*2-е издание*

Москва



Амрита-Русь  
2011

**УДК 574.2**  
**ББК 20.1+28.04**  
**Е72**

**Ермакова И.В.**

**Е72**      Что мы едим? Воздействие на человека ГМО  
и способы защиты / И.В. Ермакова. — 2-е изд. —  
М.: Амрита, 2011. — 64 с.

ISBN 978-5-413-00332-9

Наше самочувствие, настроение и состояние здоровья в целом зависят от того, что мы едим. По мнению целого ряда учёных, большинство людей сегодня употребляют в пищу, откровенно говоря, яд, часто даже не догадываясь об этом.

В настоящее время остро стоит проблема продуктов, созданных при помощи генной инженерии. Продукты с генетически модифицированными организмами (ГМО) – это то, что угрожает всему человечеству. Множество опытов, проведённых российскими и зарубежными учёными, показывают, что продукты с ГМО негативнейшим образом влияют на здоровье человека, в том числе на репродуктивную систему, приводят к патологиям внутренних органов и серьёзным заболеваниям. Какими родятся наши дети? А дети наших детей? А наши правнуки? И родятся ли?.. Мы должны задуматься об этом уже сегодня.

Книга содержит множество фактов относительно продуктов с ГМО, объясняет, каким образом они воздействуют на наше здоровье и как избежать их пагубного влияния.

УДК 574.2  
ББК 20.1+28.04

**ISBN 978-5-413-00332-9**

© Ермакова И.В., 2011  
© Оформление.  
ООО «Амрита», 2011

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Что такое ГМО? .....	5
Краткая история появления генетически модифицированных культур .....	8
Бесплодие ГМ-семян .....	9
ГМО приводят к патологии внутренних органов, бесплодию и гибели животных .....	11
Экспериментальные доказательства проникновения чужеродных вставок .....	14
Влияние ГМО на человека .....	15
Ситуация с ГМО в России .....	22
Влияние ГМО на окружающую среду .....	25
Можно ли использовать ГМО как оружие? .....	28
Мир активно борется против ГМО .....	30
Кто и почему оказывает давление на учёных? .....	34
Как защитить себя от ГМО? .....	40
Заключение .....	42
Справка .....	44
Термины .....	47
Библиографический список .....	48
Приложение 1 .....	53
Приложение 2 .....	56

## ВВЕДЕНИЕ

Всё началось с простого телефонного звонка. Одна моя знакомая, возглавляющая общественное движение, обратилась ко мне как к биологу с просьбой написать научно-популярную статью о ГМО. В то время я ещё не знала, что такое ГМО, и попросила уточнить, что она имеет в виду. Она путано произнесла: генно-изменённые, или генетически модифицированные, объекты или организмы, которые присутствуют в наших продуктах. Я ответила, что это не моя научная тема и лучше обратиться к другому специалисту. Но моя знакомая сказала, что не знает специалистов в этой области и очень просила помочь им понять, что же такое ГМО. Она оказалась настойчивой, и в конце концов я сдалась, пообещав ей разобраться в ГМО и написать об этом статью.

Для начала я решила изучить научную литературу по этому вопросу. Я думала, что потрачу две недели на просмотр литературы и написание статьи. Если генетически модифицированные организмы есть в наших продуктах, значит, они изучены и проверены, решила я. Поэтому моя задача, как мне показалось, была простой: пройти по научной литературе и успокоить женщин, подтвердив безопасность искусственно созданных организмов. Но то, с чем я столкнулась, изучая эту тему, повергло меня в шок! По моим представлениям, научных работ должно было быть несколько тысяч по сотне работ на каждую ГМ-культуру. И вдруг этих работ оказалось катастрофически мало — всего несколько. При

этом я обнаружила «Мировое заявление учёных» (*World Scientists Statement ...*, 2000<sup>1</sup>), а потом и «Открытое письмо ученых правительствам всех стран о введении моратория на распространение ГМО» (*Open letter ...*, 2000). Письмо подписали 828 учёных из 84 стран мира. Сейчас этих подписей более миллиона.

Борцы против ГМО обратились ко всем общественным, политическим и экологическим организациям остановить масштабное распространение плохо изученных генетически модифицированных организмов. Они писали, что ГМО применяются пока только для экспериментов, их нельзя использовать в продуктах питания и вообще в коммерции.

Почему же учёные во всём мире бьют тревогу, считая, что генетически модифицированные организмы, или ГМО, представляют опасность для здоровья и жизни человека, оказывают вредное воздействие не только на человека, но и на окружающую среду, разрушают биосферу планеты? Сможем ли мы разобраться в этой проблеме? Удастся ли нам защитить себя от опасных генетически модифицированных организмов?

## ЧТО ТАКОЕ ГМО?

При создании генетически модифицированных организмов (ГМО) с помощью методов генной инженерии выделенный из другого организма ген встраивают в ДНК (наследственный материал) другого организма. Таким образом, производят транспортировку гена (или трансгенизацию) с це-

---

<sup>1</sup> Полное описание источников см. в конце книги в Библиографическом списке. — *Здесь и далее прим. ред.*

лью изменения свойств или параметров последних. С помощью новых методов создают растения, устойчивые к химикатам, засухе, заморозкам и др. Сама по себе идея интересная и сулит человечеству много выгод. Но при одном условии: если сами методы внедрения генов будут абсолютно безопасными, а созданные с помощью генной модификации организмы — не причинят вред человеку, живым организмам и окружающей среде. Что же произошло на самом деле?

К ГМО относятся ГМ-бактерии, ГМ-растения и ГМ-животные. В настоящем обзоре внимание будет уделено, в основном, генетически модифицированным растениям, которые широко применяются как продукты питания либо как ГМ-компоненты в продуктах. В качестве примера ГМ-продуктов можно назвать ГМ-картофель, ГМ-кукурузу, ГМ-помидоры и т.д. ГМ-компоненты в виде соевой или кукурузной муки, крахмала и др. могут быть использованы в кондитерских изделиях. В состав колбас или сосисок также могут входить ГМ-соя, ГМ-картофель и другие ГМ-культуры.

Опасность современных ГМ-организмов может быть обусловлена несколькими причинами. В первую очередь, большое значение имеет, какие именно гены встраивают и какие новые свойства благодаря этим генам появятся у растений. При этом в процессе внедрения чужеродные гены (или транс-гены) могут как сами изменяться, так и оказывать негативное воздействие на геном организма-хозяина. В результате активности введённых генов могут образовываться неизвестные токсичные белки, вызывающие токсикоз или аллергию у человека и животных. К тому же растения могут аккумулировать

гербициды<sup>2</sup> или инсектициды<sup>3</sup>, к которым они устойчивы, и вместе с растением человек или животные будут поглощать ядохимикаты.

Особое внимание надо обратить на способы внедрения чужих генов. Применяемые технологии ещё очень несовершенны и не гарантируют безопасность растений, созданных с их помощью. Ген каким-то образом должен встроиться в ДНК хозяина? Вот здесь ещё один тревожный звонок. Оказывается, для встраивания гена используют вирусы, плазмиды (кольцевые ДНК) и др., способные проникнуть в клетку организма и затем использовать клеточные ресурсы для создания **множества собственных копий** или как внедриться в клеточный геном, так и «выпрыгнуть» из него (*World Scientists Statement, 2000*).

И если от вирусов быстро отказались, то плазмиды (кольцевая ДНК) стали, наоборот, широко использовать. Юрий Чирков в книге «Время химер. Большие генные игры» (2002) написал о том, что придёт время и мир узнает о плаزمидах, используемых в биотехнологии. Наверное, это время пришло. В биотехнологии для создания ГМ-растений используют плазмиды определённой бактерии, а именно, опухолообразующей почвенной бактерии (*Agrobacterium tumefaciens*). Эта бактерия, в отличие от других бактерий, может встраивать с помощью плазмид свой генетический материал в клетки высших растений, вызывая у них образование растительных наростов — галлов, которые часто встречаются на деревьях. Более подробно

---

<sup>2</sup> Гербициды — хим. вещества, применяемые для избирательного уничтожения нежелательной растительности.

<sup>3</sup> Инсектициды — хим. средства борьбы с вредными насекомыми.

о разных способах введения генов и о том, как происходит внедрение чужеродных генов с помощью плазмид, можно найти в разделе «Справка».

## **КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КУЛЬТУР**

Первые трансгенные организмы появились ещё в конце 80-х годов. С 1996 г. общая площадь посевных площадей под трансгенными культурами выросла в 70 раз и в 2009 г. составила около 20% от общей площади. Наибольшее количество посевных площадей засеяно в США, Канаде, Бразилии, Аргентине и Китае. При этом увеличение площадей, засеянных генно-модифицированными культурами, часто происходит за счет сокращения посевов традиционных культур. В настоящее время наибольшие площади заняты под трансгенными культурами сои (41,4 млн га, 61%), кукурузы (15,5 млн га, 23%), хлопка (7,2 млн га, 11%) и рапса (3,6 млн га, 5%). Достаточно много и других ГМ-культур. В мире допущено к производству более 140 линий генетически модифицированных растений.

ГМО были разработаны американским химическим концерном Монсанто, к тому же ещё и бывшим военным. Вызывало недоумение, почему химический концерн создаёт биологические организмы? Похоже, что для специалистов этой компании биологический организм был сосудом с химическими веществами. Поэтому безопасность ГМО связывали с биохимической идентичностью искусственно изменённых организмов с их традиционными аналогами. Однако биохимический состав ни в коей мере не может отражать особенности биологического ор-



ганизма и тем более все его отличия от другого организма.

Этот подход к оценке безопасности ГМО хорошо описан в книге В.И. Глазко «Агрохимическая цивилизация и генетически модифицированные организмы» (2005). В этой книге автор описывает концепцию «существенной эквивалентности», рекомендованную как «наиболее практичный подход к оценке безопасности пищевых продуктов, полученных с использованием ГМ-технологий». При этом «существенную эквивалентность» рассматривают как **«биохимическую идентичность** в пределах природного разнообразия традиционных экземпляров, используемых в коммерческих целях...». Несомненно, существенная эквивалентность ГМ-продукта, основанная на биохимической идентичности, является слишком простой оценкой ГМ-продукта и **не гарантирует его безопасности**. ДНК (наследственный материал) имеет одинаковый химический состав у разных живых организмов, но при этом все организмы благодаря разной последовательности нуклеотидов в ДНК отличаются друг от друга.

## БЕСПЛОДИЕ ГМ-СЕМЯН

Некоторые сторонники генетически модифицированных организмов стали уверять всех, что ГМО не так опасны, предлагая рассматривать генетическую модификацию как «ускоренную» селекцию. Однако с помощью селекции можно получать гибриды **только родственных организмов**, т.е. скрещивать картофель разных сортов можно, а получать, например, гибриды картофеля с яблоком или помидора с рыбой нельзя. В природе, за редким исключением, не происходит скрещивания между разными вида-

ми и тем более классами растений или животных. Если всё-таки такое скрещивание произошло, то потомство бесплодно, как, например, мул (или лошак) от скрещивания лошади с ослом. При генетической модификации учёный может внедрить ген от любого организма, что привело к бесплодию большинства трансгенных растений. Бесплодность ГМ-семян стала причиной роста самоубийств среди фермеров в Индии (*Shiva & Jalees, 2006*). Им продавали смешанные семена (как традиционные, так и ГМ). Уже через два года они не смогли получить новый урожай: семена не проросли, что и привело к самоубийствам фермеров (более 160 тыс. человек).

О непредсказуемости действия ГМО и их опасности предупреждали учёные многих стран мира. Ещё в 2000 году было опубликовано «Мировое заявление ученых» об опасности генной инженерии (*World Scientists Statement..., 2000*). В этом заявлении указывалось на четыре основных источника опасности, связанных с ГМО: 1) появление новых генов и «продуктов» их активности; 2) непредвиденные эффекты технологии; 3) взаимодействие между генами хозяина и чужеродными генами; 4) распространение встроенных генов как через пыльцу, так и посредством горизонтальной трансформации. В результате переопыления нормальные растения становятся трансгенными и тоже бесплодными.

Бесплодие семян оказалось выгодным для предпринимателей. Некоторые банки стали выдавать кредиты на закупку бесплодных ГМ-семян и отказывать в денежных средствах для приобретения нормальных семян. При этом фермеры, которые почти ежегодно вынуждены покупать семена у транснациональных корпораций, дают подписку

о том, что не имеют права отдавать приобретенные семена на экспертизу.

## **ГМО ПРИВОДЯТ К ПАТОЛОГИИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ, БЕСПЛОДИЮ И ГИБЕЛИ ЖИВОТНЫХ**

Из разных стран стали поступать сообщения о гибели скота, которого кормили ГМ-кормом. Информация об этом была собрана в книге американского журналиста и ученого Джеффри Смифа «Генная рулетка» (*Smith, 2007*) и в книге американского писателя У. Энгдаля «Семена разрушения. Тайная подоплёка генетических манипуляций» (2009). Приводятся данные о смерти 20 коров во Франции, об уменьшении потомства свиней и бесплодии коров в Канаде. Особенно поражала информация, полученная от немецкого фермера Готфрида Глокнера, который потерял всё стадо коров после того, как стал кормить их трансгенной Bt-кукурузой, которую сам же он и выращивал.

Описывая этот факт, У. Энгдаль написал: «Глокнер, фермер с университетским образованием, рассказал австрийскому журналисту, что он был потрясен, когда обнаружил своих коров в липко-белых экскрементах и испытывающих сильную диарею. Их молоко содержало кровь — что-то неслыханное при лактации. Некоторые коровы внезапно прекратили давать молоко. Затем между маем и августом 2001 года один за другим умерли пять телят — чрезвычайно тревожный случай. Глокнер в конечном итоге потерял почти все свое стадо в 70 коров». На конференции, организованной Центром российского бизнеса в Европе в июне 2009 г., Глокнер рассказывал о болезни и смерти животных, показал россий-

ским специалистам фотографии с дегенеративными изменениями в мышцах, полуразрушенным выменем у коров (рис. 1, 2)<sup>4</sup>.

Тревожные данные стали поступать и от независимых учёных, которые проводили исследования по изучению влияния ГМО на животных. Эксперименты показали патологические изменения во внутренних органах животных и нарушение у них и их потомства репродуктивных функций при добавлении в корм ГМ-культур. Так, известным учёным Арпадом Пуштаем из Университета Абердина (Великобритания) (*Pusztai, 1998*) было обнаружено, что добавление в корм крыс ГМ-картофеля с геном лектина луковиц подснежника приводило к угнетению иммунной системы, уменьшению веса внутренних органов, в том числе и мозга, и патологическим изменениям в них (разрушалась печень, изменялись зубная железа и селезенка), в отличие от состояния крыс, которым добавляли обычный картофель. Итальянские учёные, М. Малатеста с соавторами (*2002, 2003; Vecchio et al., 2003*), проверяли влияние на мышей наиболее широко распространённой ГМ-сои, устойчивой к гербициду «Раундапу».

Патологические изменения были обнаружены в печени, поджелудочной железе и семенниках у подопытных животных. Российские учёные, проверяя влияние ГМ-сои, устойчивой к «Раундапу», на животных и их потомство, выявили патологию внутренних органов (печени, семенников, почек), нарушение репродуктивных функций у взрослых животных, изменение гормонального баланса и бесплодие у потомства (*Ермакова, Малыгин, Коновалова, Барсков, Назарова и др., 2006–2009*). Исследования австра-

---

<sup>4</sup> Все рисунки см. в конце книги в Приложении 2.

лийских учёных показали, что ГМ-горох приводит к изменениям в иммунной системе и воспалению легких у мышей (*Prescott с соавт., 2005*). В работе французских коллег было выявлено негативное влияние ГМ-кукурузы (GM corn MON863) на внутренние органы крыс (печень, почки, поджелудочную железу и др.). На основании проведенных исследований был сделан вывод, что этот сорт кукурузы нельзя считать безопасным (*Seralini et al., 2007*). В ноябре 2008 г. было опубликовано сообщение австрийских ученых о том, что трансгенная кукуруза NK603хMON810 вызывает патологию внутренних органов и негативно влияет на репродуктивные функции (*Velimirov et al., 2008*).

Ещё в конце 20 столетия появились работы о том, что ГМО могут приводить к образованию опухолей (*Doefluer, 1995; Ewen&Pusztai, 1999*). Немецкими учёными были обнаружены чужеродные ГМ-вставки в клетках разных органов животных и их потомства (*Schubbert et al., 1994, 1998*). Во всех приведенных выше научных работах было указано на серьёзные изменения во внутренних органах животных, независимо от того, какой сорт или линия ГМ-культуры использовались. Анализ показал, что при создании этих ГМ-культур использовались плазмиды опухолепроизводящей почвенной бактерии. По мнению российских и английских учёных, одной из основных причин опасности ГМО может быть несовершенство самих технологий встраивания гена в геном другого организма (*Кузнецов с соавт., 2004; Wilson et al., 2004*).

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ПРОНИКНОВЕНИЯ ЧУЖЕРОДНЫХ ВСТАВОК

Сторонники ГМО утверждают, что чужеродные вставки полностью разрушаются в желудочно-кишечном тракте животных и человека. Но экспериментальные исследования независимых учёных из разных стран доказывали обратное: чужеродные генетические вставки свободно проникают в клетки разных органов животных и человека. Так, при проведении исследований группой британских генетиков во главе с Гарри Гилбертом (*Harry Gilbert*) из Университета Ньюкасла-на-Тайне выяснилось, что чужеродная ДНК может заимствоваться напрямую микрофлорой кишечника (*Coghlan, 2004*).

По мнению российских генетиков, поедание организмов друг другом может лежать в основе горизонтального переноса, поскольку показано, что ДНК переваривается не до конца и отдельные молекулы могут попадать из кишечника в клетку и в ядро, а затем интегрироваться в хромосому. Что же касается колечек плазмид, то кольцевая форма ДНК делает ее более устойчивой к разрушению. О захвате генов и ГМ-плазмид микрофлорой кишечника указывалось в работах многих исследователей (*Doerfler, 1995; Schubbert et al., 1994, 1998; Mercer, 1999*). Трансгенные вставки были не только обнаружены у животных, но и выявлены в слюне и микрофлоре кишечника человека (*Mercer, 1999; Coghlan, 2002*). Интересны работы немецких учёных. Так, в своей работе Шубберт (*Schubbert с соавт., 1994*) описывает, как он совместно с другими учёными добавлял в корм мышей плазмиды с геном зелёного флуорес-

центного белка (pEGFP-C1). Через 3-8 часов в клетках разных органов взрослых животных был обнаружен ген зелёного белка. В другой работе Шубберта описывается (*Schubbert с соавт., 1998*), как они давали корм, содержащий плазмиды с геном зелёного флуоресцентного белка, беременным самкам мышей. Чужеродные гены были выявлены в крови, селезёнке, печени, мозге, сердце и коже внутриутробных плодов и новорождённых мышат. Авторы сделали вывод об опасности ГМО для потомства.

Известный австрийский профессор Вернер Мюллер (Werner Muller) в своей лекции «Влияние чужеродных ДНК/РНК на иммунную систему человека при использовании генетически модифицированных растений» от 21 ноября 2007 г. приводит схему проникновения чужеродных генов из ГМ-корма в клетки разных органов человека. В тонком кишечнике они попадают в пейеровы бляшки (лимфоидные узелки), затем захватываются макрофагами и проникают в лимфатическую и кровеносную системы, а оттуда в клетки печени, селезёнки, почек (рис. 3).

По данным Центра по контролю за молочными продуктами и продуктами питания в южногерманском городе Вайнштефане, ГМ-вставки были обнаружены даже в молоке коров, которых кормили ГМ-кормом.

## **ВЛИЯНИЕ ГМО НА ЧЕЛОВЕКА**

Экспериментальные исследования на млекопитающих, к которым относится и человек, показали, что современные ГМО могут привести к бесплодию, онкологическим заболеваниям, генетическим уродствам, аллергическим реакциям, появлению неизвестных болезней.

## *Кукуруза «СтарЛинк» (StarLink) вызывала аллергию*

Первые тревожные сведения стали поступать при использовании кукурузы «СтарЛинк» с повышенным содержанием токсичного белка, уничтожающего кукурузного червя. Производителем кукурузы была компания «Авентис», один из крупнейших производителей питания в Америке. Этот белок представляет собой сильный человеческий аллерген: он практически не переваривается, плохо разрушается при высокой температуре и является причиной развития аллергической реакции вплоть до анафилактического шока. Скандал был вызван в первую очередь тем, что фирма продавала «СтарЛинк» под видом обычной кукурузы. Семена опасной кукурузы случайно попали на поля кукурузы пищевой — у сотни людей возникла сильная аллергия. Несколько тысяч тонн зерна ГМ-кукурузы было выведено из пищевого оборота, выращивание «СтарЛинк корн» прекращено. Однако в небольших примесях её до сих пор находят в некоторых партиях кукурузы. И действительно, в Швеции, где трансгенные культуры практически запрещены, число людей, страдающих аллергией, составляет всего 7%, в США же, где запретов на использование ГМО нет, — в 10 раз больше, почти 70%.

## *L-триптофан из ГМ-бактерий привёл к инвалидности и гибели людей*

Другая история связана с использованием в качестве пищевой добавки аминокислоты L-триптофана, полученной из генно-инженерной бактерии *Bacillus amyloliquefaciens* (Кузнецов с соавт., 2004). В США у нескольких тысяч человек



был обнаружен синдром эозинофилии-миалгии (eosinophilia-myalgia, EMS) в результате использования в пищу L-триптофана. Умерли 37 человек, и более тысячи людей стали инвалидами. Незвестный фактор оказал влияние на иммунную систему человека. Суставы и мускулы болели, конечности распухали. Изучение генетически модифицированной бактерии — продуцента L-триптофана — прояснило ситуацию. Оказалось, что в результате генетических манипуляций эта бактерия приобрела способность образовывать в небольших количествах этилен-бистриптофан, который и явился причиной развития заболевания и гибели людей (Glick&Pasternak, 1998).

### *ГМО и онкология*

Ещё в конце 20 века появились научные работы, в которых указывалось на связь ГМО с онкологией. В работе немецкого учёного Доерфлера (*Doerfler, 1995*), которая так и называется «Проникновение чужеродной ДНК в геном млекопитающих и его последствия: концепция онкогенеза», рассказывается о механизмах возникновения новообразований в результате употребления ГМО. В работе Эвена и Пуштай (*Ewen & Pusztai, 1999*) описывается образование опухоли в тонком кишечнике при добавлении в корм лабораторных животных ГМ-картофеля с геном лектина подснежника. В последние годы наблюдается всплеск онкологических заболеваний, особенно желудочно-кишечного тракта. Во много раз увеличилось количество детей, больных лейкемией. Существует много случаев, когда у матерей, которые питались трансгенными продуктами, рождались дети с этим страшным заболеванием.

## *Испытания ГМ-риса на детях*

Бурю негодования вызвала проверка Золотого риса (*golden rice*) с повышенным содержанием витамина А на детях в возрасте от 6 до 10 лет. Это трансгенная линия риса с геном, ответственным за выработку витамина А. В частности, такой эксперимент проходил на базе Университета Тафта (*Бостон*). Отчеты о ходе работ можно найти на правительственном сайте *ClinicalTrials.gov*.

Независимые учёные ряда стран мира выступили с резким осуждением проекта. Они отметили, что трансгенный рис не был испытан на животных, не разрешён к использованию в пищу человеку ни в одной стране мира, этот рис практически не изучен. Было обнаружено и много других недоработок этой линии ГМ-риса. Учёные также заявили, что проект нарушает медицинские этические нормы и должен быть немедленно прекращён. Было направлено соответствующее письмо в Университет Тафта и правительство США (подробнее на сайте [www.biosafety.ru](http://www.biosafety.ru)).

## *ГМО и заболевание Моргеллона*

Растет и количество неизвестных ранее заболеваний, вирусных инфекций, странных генетических уродств. Хотела бы остановиться подробнее на наиболее нашумевшем новом загадочном заболевании Моргеллона (*Morgellon's disease*), которое сейчас связывают с ГМ-культурами. Более 30 000 заявлений о таинственном заболевании поступило на сайт Morgellon Foundation: в 2006 г. — 2000 заявлений, в 2007 г. — 10 000 заявлений, а сейчас их уже более 30 000. Заявления пришли со всего мира,

в первую очередь из тех стран, где производятся или широко используются ГМ-культуры: Канады, Великобритании, Австралии, Нидерландов и из 50-ти штатов США. Наибольшее количество — из штатов Техас и Флорида.

При заболевании поражается весь организм, но человек начинает обращать внимание на своё состояние, когда появляются кожные повреждения. Люди с болезнью Моргеллона описывают это как ощущение, будто под кожей ползают жуки или паразиты, раздражающие её. Зуд сопровождается ранами на коже, которые медленно заживают. Из них выходят синие, черные или белые волокна, которые могут быть длиной в несколько миллиметров. Эти волокна похожи или на гибкую пластмассу, или на нити паука, или на нити шёлка. При этом у человека возникает ощущение усталости, наблюдается нарушение кратковременной памяти, ухудшается зрение и т.д. Впервые это заболевание стало известным в 2001 г., когда Мэри Лейтао (*Mary Leitaо*) на своём сайте описала симптомы заболевания своего младшего сына.

Профессор Рэнди Ваймор, руководитель исследовательской программы Morgellons Research Foundation, стал первым учёным, который исследовал загадочную болезнь. По его словам, это самая большая загадка, с которой он когда-либо сталкивался. Сейчас он возглавляет группу врачей, которая ведёт изучение болезни Моргеллона. Первые результаты работы Ваймора опровергли версию о галлюцинациях. «Терапевты, дерматологи, а также результаты лабораторных исследований показывали, что эти нити — это текстильные волокна. Однако это не так», — говорит Ваймор. По его данным, это не текстильные волокна, не черви, не насекомые, не

фрагменты человеческой кожи, не волосы. Он говорит, что эти нити появляются не извне. Это вещество, по его мнению, образуется внутри тела, возможно, в результате какой-то инфекции. Врач также говорит, что проблемы с кожей — это не самые худшие симптомы. По его словам, нейротоксины или микроорганизмы могут влиять на мышцы и память. Недавно Ваймор обратился с открытым письмом к врачам, которые могут столкнуться с болезнью Моргеллона. Он призвал воспринимать эту болезнь серьезно, заявляя, что страдающие люди, возможно, пали жертвой новой неизлечимой болезни.

В настоящее время это заболевание связывают с агробактериями, а вернее, с плазмидами, содержащими трансгены от разных растений и животных. Одним словом, это те самые плазмиды опухолообразующей почвенной бактерии, которые биотехнологии используют для внедрения чужеродных генов при создании ГМО. Первым, кто обнаружил связь заболевания Моргеллона с ГМО, был профессор биохимии и клеточной биологии Университета в Нью-Йорке Виталий Цитовский, который, изучив эти волокна, показал, что они содержат субстанцию агробактерий (*Agrobacterium tumefaciens*). Именно эти бактерии способны генетически трансформироваться не только в растения, но и, как оказалось, в клетки высших организмов, включая человека, инфицируя и изменяя ткань. В настоящее время с помощью агробактерий удалось смоделировать заболевание Моргеллона на животных.

Таким образом, плазмиды опухолообразующей агробактерии, попадая в клетки разных органов человека и животных, могут приводить к возникновению нового страшного заболевания Моргеллона.

## *Врачи выступили против использования ГМО*

В мае 2009 года члены старейшей в США Американской академии экологической медицины потребовали объявить в стране мораторий на использование ГМО и призвали коллег отслеживать их влияние на здоровье пациентов.

В заявлении говорилось:

«Следуя принципу предосторожности, учитывая, что ГМ-продукты не были соответствующим образом проверены на безопасность для человека, и в связи с наличием явных свидетельств возможного вреда Академия просит:

- врачей обучать своих пациентов, медицинское сообщество и широкую общественность избегать ГМ-продукты и обеспечивать их образовательными материалами о ГМ-продуктах и рисках для здоровья, связанных с их употреблением;

- врачей обращать внимание на возможное влияние ГМ-продуктов на течение болезни пациентов, которых они лечат, и документировать все изменения, которые произошли со здоровьем пациента при переходе с трансгенной пищи на пищу, не содержащую ГМО;

- наших членов, медицинское сообщество и независимое научное сообщество собирать информацию о случаях из практики, которые потенциально могут быть связаны с употреблением ГМО и их влиянием на здоровье, начать эпидемиологические исследования с применением безопасных методов с целью выявления влияния ГМ-продуктов на здоровье человека;

- объявить мораторий на ГМ-продукты, проводить долгосрочные независимые исследования

на безопасность ГМО и ввести маркировку ГМ-продукции, как меры, необходимые для здоровья и безопасности потребителей» (источник на оригинальном языке — <http://www.aaemonline.org/gmopost.html>).

## СИТУАЦИЯ С ГМО В РОССИИ

На российском рынке ГМ-продукция появилась в 90-е годы. В России были разрешены 16 линий ГМ-культур (7 линий кукурузы, 3 линии сои, 4 линии картофеля, 1 линия риса, 1 линия свёклы) и 5 видов микроорганизмов. Вроде бы разрешённых сортов немного, но добавляются они во многие продукты. ГМ-компоненты встречаются и в хлебобулочных изделиях, и в мясных, и в молочных продуктах. Много их и в детском питании, особенно для самых маленьких. Наиболее распространённой добавкой является ГМ-соя, устойчивая к гербициду «Раундапу» (линия 40.3.2).

Комиссия государственной экологической экспертизы по оценке безопасности ГМ-культур, работающая в рамках закона РФ «Об экологической экспертизе», не признала ни одну из представленных для утверждения линий безопасной. Членами этой комиссии являются представители трёх основных российских академий: РАН, РАМН и РАСХН. Благодаря этому в России выращивание ГМ-культур официально запрещено, а вот импорт ГМ-продуктов почему-то разрешён. В стране много продуктов, которые содержат ГМ-компоненты, но все они без соответствующих маркировок, несмотря на подписанное В.В. Путиным в конце 2005 г. «Дополнение...» к закону о защите прав потребителей об обязательной маркировке ГМ-компонентов. В методических

указаниях по медико-биологической оценке пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников (МУК 2.3.2.970-00), подписанных в 2000 г. главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко, приводится схема, которую нужно использовать при проверке ГМО на лабораторных животных. Согласно этой схеме животные находятся на этом рационе 30 дней до спаривания с противоположным полом, во время спаривания, беременности и лактации. Полученное потомство находится на этом рационе до момента половой зрелости. Исследуется пять поколений животных. При исследовании Институтом питания РАМН американского ГМ-картофеля «Рассет Бурбанк» на крысах были выявлены серьёзные морфологические изменения в печени, почках, толстой кишке; понижение гемоглобина; усиление диуреза; изменение массы сердца и предстательной железы у подопытных животных (*Медико-биологические...*, 1998). Как указывалось выше, зарубежными учёными были опубликованы исследования о взаимосвязи ГМО с онкологическими болезнями. Мы уверены, что увеличение в последнее время в России числа онкологических заболеваний желудочно-кишечного тракта, особенно прямой кишки, а также печени и крови (*Медицинское информационное агентство, 2003*), связано с использованием именно ГМ-продуктов.

На огромные риски для здоровья человека, обусловленные потреблением генетически модифицированных, или трансгенных, организмов, неоднократно указывалось в работах российских ученых (*Монастырский, 2004; Яблоков и Баранов, 2004; Кузнецов и Куликов, 2005; Цыдендамбаев, 2006; Копейкина, 2007, 2008 и многие другие*).

12 декабря 2007 года в РФ вступили в силу поправки к Федеральному закону «О защите прав потребителей» об обязательной маркировке продуктов питания, содержащих генетически модифицированные организмы, в соответствии с которыми потребитель имеет право получить необходимую и достоверную информацию о составе продуктов питания. Закон обязывает всех производителей информировать потребителей о содержании в продукте ГМО, если его доля составляет более 0,9%. Однако никто не знает, насколько безопасно содержание ГМО меньше 0,9%. Таких исследований нет. На небольшом количестве продуктов появилась маркировка «Не содержит ГМО» (рис. 4). Неужели остальные продукты их содержат?

Пытаясь остановить поступление ГМ-продуктов, разные экологические движения, научные сообщества России начинают проводить конференции, митинги, обращаться к Президенту и Правительству страны с требованием остановить поток ГМ-продуктов, ГМ-семян и ГМ-кормов. На круглом столе «Биобезопасность: экологические и аграрные риски использования ГМО» в рамках конференции «Зелёное движение России и экологические вызовы», который прошёл 22 марта 2009 г., экологи выдвинули ряд срочных требований к российской власти. Они заявили о необходимости ввести временный мораторий на выращивание трансгенных культур на территории России по аналогии с пятилетним запретом на клонирование; запретить использование ГМО в продуктах детского, дошкольного и школьного питания, а также в лечебно-профилактических учреждениях; рассмотреть на Совете безопасности вопросы биологической, экологической и продовольствен-



ной безопасности России в связи с малоконтролируемым распространением ГМО и другие.

Гринпис России в течение нескольких лет издаёт справочники потребителя «Как выбрать продукты без трансгенов?», в которых приводит списки компаний, производящих продукты с ГМО или без них (Олефиренко, 2005, 2006 г.).

Действие ГМ-продуктов на человека совершенно не изучено, последствия непредсказуемы. Проведённая нами проверка влияния ГМ-сои, устойчивой к гербициду «Раундапу» (линия 40.3.2), на потомство лабораторных крыс показала повышенную смертность крысят первого поколения, недоразвитость части выживших крысят, патологические изменения в печени и семенниках, отсутствие второго поколения (Ермакова, 2006-2009, Ермакова & Барсков, 2008) (рис. 5). При этом мы подкармливали ГМ-соей только самок, начиная их кормить за две недели до спаривания с самцами и продолжая подкармливать во время беременности и лактации. При кормлении ГМ-соей не только самок, но и самцов не удалось получить нормальное первое поколение (Малыгин, 2008; Малыгин, Ермакова, 2008). Были выявлены и огромные опухоли у животных, которых подкармливали ГМ-соей (рис. 6).

## **ВЛИЯНИЕ ГМО НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Всё больше поступает данных как о токсичном влиянии ГМО, так и о снижении репродуктивности и патологических изменениях в органах не только млекопитающих, но и других живых организмов, которые соприкасались с ГМО.

## *Исчезновение насекомых и почвенных организмов*

Появились исследования, которые показывали вредное воздействие ГМО на насекомых. Одной из первых была работа Losey et al. (1999) на личинках бабочки данаиды-монарх (*Danaus plexippus*), проведённая в лабораторных условиях. У той группы личинок, которая кормилась растительным млечным соком (milkweed) с ГМ-пыльцой, наблюдалось замедленное развитие и низкий процент выживаемости. В другом исследовании, уже в полевых условиях, было обнаружено негативное влияние Bt-кукурузы на бабочку данаиду-монарх и на бабочку-парусник (Zangerl et al., 2001).

Неожиданными оказались данные правительственных исследований Шотландского института урожая (*Scottish Crop Institute*), показавшие опасность ГМ-растений для божьих коровок, которых кормили тлём, собранным с генно-модифицированных картофельных растений. Жизнь божьих коровок сокращалась до половины ожидаемой продолжительности жизни, а их плодовитость и кладка яиц значительно уменьшалась (Birch et al., 1996). Таким образом, опасность возникает не только для насекомых, которые находятся на ГМ-растениях, но и для тех, кто поедает этих насекомых. В последние годы появились сообщения и о массовом исчезновении пчёл. Учёные связывают исчезновение пчёл с действием на них ГМ-пыльцы.

Особую тревогу вызвали исследования, показывающие снижение активности почвенных микроорганизмов на полях с ГМ-культурами. Итальянские учёные обнаружили исчезновение почвенных микроорганизмов на полях с ГМ-кукурузой (Bt11 и

Bt176) (*Castaldini et al. 2005, Turini et al., 2008*). В других исследованиях было показано, что Bt-культуры могут приводить к угнетению роста, размножения и к высокой смертности дождевых червей (*Викторов. Обзор, 2009*). Известно, что дождевые черви обеспечивают утилизацию растительного опада. Объём переносимой этими животными почвы варьирует от 2 т/га до 250 т/га в год. Исчезновение жизненно важных почвенных организмов ведёт к деградации и опустыниванию почв.

К чему может привести исчезновение живых организмов, нетрудно догадаться — к резкому ухудшению состояния окружающей среды, изменению климата, быстрому и необратимому разрушению биосферы.

### *Генетическое загрязнение*

Генетическое загрязнение происходит в результате переопыления растений ГМ-пыльцой или попадания ГМ-семян. ГМО через пыльцу, семена и органические остатки распространяются быстро и далеко (рис. 8). В 2004 г. были получены данные о многочисленных очагах генетического загрязнения в разных странах мира. По официальным данным, было выявлено 142 очага генетического загрязнения в 44 странах мира, даже в тех странах, в которых ГМ-культуры не выращивались. Из сорока четырёх стран было выделено девять стран, в которых было обнаружено несколько очагов генетического загрязнения: США, Канада, Великобритания, Бразилия, Австралия, Франция, Германия, Япония и Новая Зеландия. При этом наибольшее количество очагов было выявлено в тех странах, в которых выращивали ГМ-культуры: США, Канаде, Бразилии. Так, в США число

очагов загрязнения достигло двадцати двух. Но это по официальной статистике. На самом деле таких очагов намного больше.

На 3-м международном форуме в Турине (Италия), в котором приняли участие более 8 тысяч представителей 160 стран мира, был подписан Манифест об изменении климата и продовольственной безопасности, в котором говорилось о том, что распространение ГМО — это опасно и может привести к ещё большему ухудшению состояния окружающей среды и необратимому изменению климата. «ГМ-продукты, материалы, топливо — это путь к монокультурности, потере биоразнообразия, стрессу для окружающей среды, увеличению использования воды и пестицидов».

## **МОЖНО ЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ГМО КАК ОРУЖИЕ?**

Один из Комитетов НАТО в 2004 г. во время заседания в бельгийском городе Льеже заявил, что ГМО могут быть использованы как биологическое оружие, например, теми же террористами. При этом в первую очередь обращали внимание на гены, которые внедряются, и на токсичность белков, которые могли образоваться в результате генетических мутаций (изменений).

В СМИ уделялось внимание возможности использования так называемых этнических генов, введение которых может привести к созданию организмов, специфически направленных против определенной расы, или нации, или людей, живущих в определенной местности. По мнению ряда учёных, с помощью этнически нацеленного генетического оружия можно выбивать даже отдельные группы

внутри популяций. Однако другие учёные считают, что такое оружие создать невозможно.

ГМО могут быть использованы не только как биологическое, но и как химическое оружие, поскольку ГМ-растения, устойчивые к пестицидам и другим ядохимикатам, их накапливают. Известно, что пестициды — это яды, отравляющие организмы-мишени, или стерилизаторы, вызывающие бесплодие. К ним относятся: гербициды, уничтожающие сорняки; инсектициды, с помощью которых уничтожают насекомых-вредителей; фунгициды, влияющие на патогенные грибы; зооциды, уничтожающие теплокровных животных, и т.д. Негативный эффект может быть обусловлен воздействием следовых количеств пестицидов, к которым ГМ-культуры устойчивы. В недавно опубликованном исследовании (Benachour & Séralini, 2008) было показано, что гербицид «Раундап», к которому устойчивы наиболее распространённые ГМ-культуры, даже в самых минимальных количествах (0.000001%) приводит к гибели клеток эмбрионов, клеток пуповинной крови и плаценты человека, преждевременно запуская запрограммированную гибель клеток (апоптоз).

Американский писатель Уильям Энгдаль в книге «Семена разрушения...» (2009) обращает внимание на ещё один очень важный момент — продовольственную зависимость разных стран мира от гигантов биотехнологии. Зачем нужна была корпорациям эта зависимость: для управления или уничтожения? При этом Эндгаль подчёркивает, что, решая продовольственные и другие задачи с помощью ГМО, попутно уничтожаем биоразнообразие планеты.

Однако в последнее время раздаётся всё больше голосов относительно того, что при создании ГМО была допущена научная ошибка, связанная с несо-

вершенством самого технологического процесса. По мнению учёных, ошибка в генной технологии может привести к созданию оружия массового поражения, независимо от того, с какими целями (благими или нет) внедрялись гены.

## **МИР АКТИВНО БОРЕТСЯ ПРОТИВ ГМО**

В 2006 г. в ЕС был опубликован доклад (*Who Benefits from GM crops? An analysis of the global performance of genetically modified (GM) crops 1996-2006*), в котором было отмечено, что трансгенные культуры за десять лет так и не принесли никаких выгод: нет увеличения прибыли фермеров в большинстве стран мира, нет улучшения потребительских качеств продуктов и они не спасли никого от голода. Применение ГМ-культур лишь увеличило, а не сократило объём использования гербицидов и пестицидов. Они не принесли пользы окружающей среде, а, наоборот, оказали крайне негативное воздействие на природу, приведя к сокращению биоразнообразия. ГМ-растения, которые являются крайне нестабильными по целому ряду характеристик, могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека и животных.

Пытаясь защититься от ГМ-культур, многие страны ввели маркировку на продукты с ГМО. В странах ЕС и России принят порог — ГМО в продукте должно быть не более 0,9%, в Японии и Австралии — 5%, в то время как в странах-производителях ГМО — США, Канаде, Аргентине — ГМ-продукция не маркируется. Некоторые страны пошли по пути полного отказа от ГМ-культур и ГМ-продуктов, организовав зоны, свободные от ГМО — ЗСГМО (рис. 7). В настоящее время известно более 1300 зон в 35 странах

мира, которые организовали ЗСГМО. Среди них почти все европейские страны (*Копейкина, 2007*). Есть страны, полностью свободные от ГМО: Австрия, Швейцария, Польша, Греция, Венесуэла, — к которым недавно присоединились Германия и Франция. ЗСГМО появились и в России (*Копейкина, 2008*).

Интересно, что несколько штатов в США, в стране, которая является лидером в производстве ГМ-культур, стали также сопротивляться выращиванию ГМ-культур и распространению ГМ-семян. Среди этих штатов, что удивительно, и штат Миссури, в котором находится главный офис биотехнологического гиганта «Монсанто». Министерство сельского хозяйства США запретило выращивать генетически модифицированные сорта риса. При этом уже посеянный рис по решению Министерства должен быть полностью уничтожен. Правительство США приняло решение в 2008 году значительно увеличить расходы на программы по контролю за качеством и безопасностью продуктов питания. Недавно решением суда была запрещена и трансгенная трава-полевица для гольфа и газонов ([www.biosafety.ru](http://www.biosafety.ru)).

Каждый год в мире проходит всемирная акция протеста против применения ГМО. Например, в 2007 году она началась 24 марта и длилась месяц. В Польше в г. Леба с 24 марта проходила десятидневная голодовка. Требования протестующих — введение в ЕС моратория на ГМО, отмена патентования генов. С призывом к введению моратория на ГМО также выступили участники 16-дневной голодовки в Париже. В Румынии представители 14 органов местного самоуправления (муниципалитетов) обратились к властям ЕС с требованием предоставить регионам законодательное право объявлять зоны, свободные от ГМО. 29 марта 2007 г. в Непале, Бан-

гладеш, Индии, Пакистане, Шри-Ланке, Малайзии, Камбодже, Индонезии, Таиланде, Южной Корее, Китае, Японии и на Филиппинах прошла «Неделя против ГМ-риса». В акциях против ГМО приняли участие сотни тысяч людей в десятках стран мира, в том числе и общественные организации семи стран СНГ. Активное движение против ГМО развернулось в Индии во главе с известной активисткой, активной сторонницей развития органического земледелия Ванданой Шивой.

На 3-м международном форуме в 2008 г. в Турине (Италия), о котором уже упоминалось выше, был подписан Манифест о несовместимости ГМО и природной среды.

В конце апреля 2009 г. в Люцерне (Швейцария) прошла уже пятая европейская конференция регионов, свободных от ГМО, которая называлась «Продовольствие и демократия». 250 её участников из 28 стран призвали к мораторию на территории ЕС на регистрацию и коммерческую высадку ГМ-культур. Борьба сторонников и противников ГМО происходит в большинстве стран мира.

### *Странное решение Европейской комиссии*

В начале марта 2010 года Еврокомиссия приняла странное решение, которое вызвало гнев борцов с ГМО. Эта комиссия одобрила несколько генетически модифицированных культур: три сорта кукурузы «Монсанто» и картофель сорта «Амфлора», разработанный германским химическим концерном BASF. По мнению учёных, это решение может привести к катастрофе не только в тех странах, в которых разрешено выращивание ГМ-культур, но и в соседних.



Известно, что судьба картофеля «Амфлора» решалась в течение нескольких лет, и сейчас Европейской комиссией принято решение разрешить-таки выращивание трансгенного картофеля. При этом с очень необычными оговорками: клубни должны собираться с полей до созревания семян и, что особенно важно, выращиваться исключительно для промышленных целей и **этот картофель нельзя использовать в пищу**. Поскольку картофель может размножаться вегетативно с помощью клубней, то, конечно же, он начнёт распространяться в разные страны. «Амфлора» имеет повышенное содержание амилопектина, который является одним из основных полисахаридов крахмала. Обычный картофель в крахмале содержит полисахариды амилопектин (около 80%) и амилоза (около 20%). Этот ГМ-картофель будет продуцировать только амилопектин. Клейстер из **амилопектинового** крахмала обладает хорошей вязкостью и влагоудерживающей способностью. Считается, что этот картофель нельзя использовать в качестве продуктов питания. Но отличить новый картофель от обычного будет трудно. И как тогда потребитель узнает, какой картофель попал к нему на стол: разрешённый или запрещённый?

Использовать картофель «Амфлору» с амилопектиновым крахмалом предполагается для изготовления бумаги, текстиля, разных видов клея, косметики. При этом абсолютно никто не знает, как все эти промышленные товары будут влиять на здоровье человека при соприкосновении с ними.

Что касается разрешённой линии кукурузы MON810, устойчивой к насекомым, то ещё в ноябре 2008 г. было опубликовано исследование австрийских учёных, проведённое на деньги правительства Австрии. Было показано, что разновидность транс-

генной кукурузы NK603х**MON810** вызывает патологию внутренних органов и негативно влияет на репродуктивные функции экспериментальных животных, а это значит — и на человека тоже. От трансгенной кукурузы MON810 отказались многие страны. И вот сейчас, по непонятным причинам, Европейская комиссия разрешила выращивать её и использовать в продуктах питания. Неужели члены Еврокомиссии не понимают опасность ГМО? А может быть, кто-то заставил их принять такое странное решение?

## **КТО И ПОЧЕМУ ОКАЗЫВАЕТ ДАВЛЕНИЕ НА УЧЁНЫХ?**

В мире недостаточно исследований по изучению влияния ГМО на животных. Почему же важная и интересная фундаментальная проблема осталась вдруг без должного внимания? По данным, опубликованным в приложении Higher Education к британской газете Times, из 500 учёных, работающих в биотехнологической отрасли в Великобритании, 30% сообщили, что были вынуждены изменить данные своих результатов по просьбе спонсоров. Из них 17% согласились исказить свои данные, чтобы показать результат, предпочтительный для заказчика, 10% заявили, что их «попросили» об этом, пригрозив лишением дальнейших контрактов, а 3% сообщили, что вынуждены были внести изменения, делающие невозможным открытую публикацию работ (*«Зоны, свободные от ГМО» под ред. В. Копейкиной, 2007*).

Также выяснилось, что учёным, которые планируют провести исследования по изучению влияния ГМО на живые организмы, трудно получить гранты на проведение подобных экспериментов. Это связано с тем, что гранты на изучение ГМО в основном дают

компании, которые их и производят, а они не заинтересованы в проведении экспериментов по проверке влияния ГМО на животных независимыми учёными. К тому же компании-производители, как правило, отказываются от предоставления ГМ-культур на эксперименты. Если всё-таки такие исследования были проведены, то их трудно опубликовать. Учёные, которые обнаруживали негативное воздействие ГМО на насекомых или млекопитающих, подвергались атаке со стороны компаний-производителей. Их эксперименты считались некорректными, результаты признавались недействительными, возникали трудности с публикацией статей. Самых учёных лишали грантов, а некоторых увольняли. Первыми пострадали американские учёные **Игнасио Чапела** и **Дэвид Квист**, которые доказали генетическое загрязнение в результате попадания ГМ-пыльцы на другие растения. После публикации полученных результатов в самом престижном журнале *Nature* (*Quist and Chapela, 2001*) у учёных возникли серьёзные проблемы в университете, в котором они работали. Но уже через несколько лет после этого были представлены данные об обнаружении 142 очагов генетического загрязнения в 44 странах мира, даже в тех странах, в которых ГМ-культуры не выращивались.

Был уволен из своего института и известный английский учёный **Арпад Пуштаи**, первый заявивший о патологии внутренних органов животных, в корм которых добавляли ГМ-картофель (*Pusztai, 1998*). Уильям Энгдаль в книге «Семена разрушения...» описал, как увольняли А. Пуштаи за то, что он рассказал о результатах своих исследований: «Потребовалось пять лет и несколько сердечных приступов, прежде чем почти разорившийся Пуштаи смог собрать воедино детали того, что произошло в те 48 часов после

его первого появления на ТВ в 1998 году, и последующего за этим увольнения из института Роуэтт.

...У «Монсанто» был разговор с Клинтонем, который в свою очередь напрямую разговаривал с Блэром о «проблеме Пуштаи». Блэр затем поговорил с директором Института Роуэтт Филиппом Джеймсом. Двадцать четыре часа спустя доктор Арпад Пуштаи оказался на улице, ему было запрещено рассказывать о своих исследованиях и разговаривать со своими коллегами. ...Это означало, что частная корпорация с помощью простого телефонного звонка смогла заручиться поддержкой президента Соединённых Штатов и премьер-министра Великобритании для своих частных интересов. «Простой звонок из «Монсанто» смог уничтожить репутацию одного из ведущих независимых учёных мира. Это влекло за собой тревожные выводы для будущего **академической свободы и независимой науки**. Но это также имело огромные последствия **для распространения ГМ-культур по всему миру**» (Энгдаль, 2009, с. 38).

Потеряла гранты группа итальянских учёных **Малатесты**, выявившая структурные изменения в органах мышей, питавшихся кормом с ГМ-соей (Malatesta et al., 2002, 2003). Необоснованной критике подверглись и работы российских исследователей, т.е. все наши исследования (Ермакова с соавт.), в которых была обнаружена высокая смертность новорождённых крысят, патология внутренних органов и нарушение репродуктивных функций крыс при добавлении в их корм ГМ-сои, устойчивой к «Раундапу» (RR, линия 40.3.2). Попытки повторить эксперименты — как самими авторами, так и другими исследователями — пресекались в самом начале. Так, в своём письме известный английский публи-

цист Брайен Джон (*Brian John*) написал, что «случай с др. Ермаковой является явным отголоском зловещих событий 2002 года, когда сестринское издание *Nature* опубликовало рецензированную статью под авторством Квиста и Чапела (*Quist & Chapela, 2001*) по вопросу загрязнения ГМ-кукурузой».

Показательной является история **Перси Шмайзера**, который стал лауреатом Альтернативной Нобелевской премии за свою многолетнюю борьбу с транснациональной корпорацией «Монсанта», являющейся основным производителем ГМ-культур. Перси Шмайзер — единственный человек, который смог выиграть суд против биотехнологического гиганта компании «Монсанта». Эта компания в течение ряда лет штрафовала фермеров в Америке за то, что на их полях обнаруживала трансгенные культуры. Такой же штраф должен был заплатить и Перси Шмайзер. Но вместо этого смелый фермер подал в суд на компанию «Монсанта» за то, что она загрязняет его поля трансгенными культурами. В отличие от химического и радиоактивного генетического загрязнения наименее изучено, его невозможно остановить и при необходимости ликвидировать. После нескольких лет борьбы Шмайзеру всё-таки удалось получить денежную компенсацию за причинённый ему ущерб.

В 2008 году Перси Шмайзер посетил Москву. Он выступил на встрече Альянса СНГ «За биобезопасность», принял участие в круглом столе Комиссии по здравоохранению и по безопасности в Московской городской думе, прочитал лекцию в Сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева. На заседаниях Перси Шмайзер рассказал о том, что компания «Монсанта» и другие, подобные ей, продолжают активно «заражать» американские и канадские рапс,

сою, кукурузу, хлопок генетически модифицированными культурами. Шмайзер сообщил также, что использование ГМ-культур вызвало не только ухудшение здоровья людей (онкологические и аллергические заболевания, повышение риска бесплодия), но и привело к применению новых химических удобрений, в результате чего появились устойчивые к ним сорняки. С подобными «суперсорняками», не только поражающими поля, но появляющимися уже и в городах, пока не найден способ борьбы.

Канада является одним из трёх крупнейших производителей ГМ-культур в мире. С 1996 года в Канаде выращиваются трансгенные соя, кукуруза, хлопчатник и рапс, по большей части это культуры, имеющие внедрённый ген, обеспечивающий устойчивость к химикатам. В настоящее время правительство Канады, понимая, к чему привело использование ГМ-культур, отказали биотехнологическим компаниям в регистрации новых линий и сортов. «Пока вы не выращиваете растения с ГМО, у вас ещё есть выбор, — сказал в своём докладе Перси Шмайзер. — Если ГМ-культуры начнут выращиваться в России, пути назад уже не будет».

**Джуди Кармэн**, австралийский эпидемиолог и биохимик, директор Института исследования здоровья и состояния окружающей среды, обратила внимание на вспышки разных заболеваний после употребления в пищу продуктов с ГМО. Она правомерно считала, что в ряде случаев использовались неадекватные методы оценки безопасности ГМО для человека и животных, которые не позволяли обнаружить биохимические и иммунологические изменения, патологию ткани, изменение функций желудочно-кишечного тракта, печени, почек и других органов. По её мнению, официальные способы

проверки ГМО слишком короткие, чтобы выявить онкологическое заболевание или определить физиологическое состояние потомства. Джуди открыто критиковала процедуру одобрения ГМО Народной ассоциацией здоровья Австралии (*Public Health Association of Australia*). В результате она подверглась мощной критике со стороны представителей транснациональных компаний.

Список учёных, подвергшихся атаке, можно продолжить. Это и норвежские исследователи во главе с научным советником Правительства Норвегии профессором **Терье Траавиком**, который занимается генной инженерией более 20 лет, и группа французских исследователей под руководством **Сералини**, доказавших токсичность ГМ-кукурузы (*Seralini et al., 2007*), и российские учёные, о которых говорилось выше, проверившие ГМ-сою и соевый белок, и многие другие. В одном из своих выступлений Терье Траавик заявил, что возможная опасность от ГМ-конструкций выше, чем от химических соединений, так как они совершенно «незнакомы» окружающей среде, они не распадаются, а, наоборот, принимаются клеткой, где могут бесконтрольно размножаться и мутировать. Он считает, что необходимы независимые исследования, которые проводились бы не на корпоративные средства.

Правительства разных стран недооценивают опасность ГМО, не учитывают тот факт, что научная ошибка в генной технологии может привести к мощному негативному воздействию ГМО на окружающую среду, стать причиной глобального бесплодия живых организмов, привести к разрушению биосферы и гибели планеты.

## КАК ЗАЩИТИТЬ СЕБЯ ОТ ГМО?

Можно ли защититься от опасных ГМО? К сожалению, это очень непростая задача. Ведь мы имеем дело с фрагментами ДНК, которые проникают в ДНК клеток нашего организма. И тем не менее можно постараться минимизировать действие ГМО. Основное правило — это избегать употребления ГМ-пищи. Но как определить трансгенные продукты?

### *Лабораторные исследования*

Одним из наиболее надёжных способов определения трансгенных вставок является обращение в специализированные лаборатории. В этих лабораториях можно определить наличие чужеродных генетических вставок с использованием метода ПЦР (полимеразной цепной реакции) (Вонский, 2005). Метод ПЦР позволяет в миллионы раз увеличивать количество копий выявляемого трансгена. В настоящее время в разных городах России организованы лаборатории по определению ГМО в пище с помощью ПЦР-метода. В Москве было организовано 16 таких лабораторий, по одной лаборатории в каждом округе. Любой человек может прийти и проверить продукты из магазина. Однако проверка является платной и не очень удобной: надо ждать два дня, прежде чем вы получите результат. Такие исследования лучше проводить разными коллективами, компаниями, группами людей. Хотя есть богатые люди, которые все свои продукты проверяют в подобных лабораториях или приобретают ПЦР-метод для личного пользования. Однако и метод ПЦР не совершенен, поскольку для его реализации необхо-



димо иметь эталоны соответствующих генетических вставок. Если этих образцов нет, то чужеродный генетический материал можно и не обнаружить.

Существуют и другие методы (Вонский, 2005), это:

1) *Детекция нового белка* энзим-связанным иммуносорбентным методом — ELISA. При создании ГМ-растений вводятся генетические конструкции, кодирующие синтез новых белков, которые могут служить маркёрами генетических модификаций.

2) *Хроматографический метод* применяется в случае, когда генетическая модификация приводит к содержанию жирных кислот или триглицеридов;

3) *Спектроскопия в ближней инфракрасной области* — изучение изменений структуры волокон в ГМ-растениях при отсутствии заметных изменений в белковом или жирнокислотном составе.

4) *Технология ДНК-чипов* — диагностика и идентификация нескольких трансгенов.

5) *Создание приборов* экспресс-анализа ГМ-растений, основанных на физико-химических и других отличиях ГМ-растений от традиционных культур.

### *Простые рекомендации по защите от ГМ-продуктов*

Есть и несколько очень простых рекомендаций, которые в какой-то степени могут помочь потребителю в оценке потребляемой продукции.

Для того чтобы помочь себе, нужно придерживаться нескольких простых правил. Первое правило — это стараться не покупать продукты или семена, привезённые из стран-производителей ГМО, тщательно изучать состав любого продукта. Второе правило касается диеты питания. Советы простые

и всем знакомые: есть понемногу, тщательно пережёвывая пищу. Если ваш организм «не принимает» какой-то продукт, то лучше отказаться от него. Третье правило связано с режимом питания: питаться либо строго по часам, либо только тогда, когда у вас сильное чувство голода. Четвёртое правило: чтобы помочь своему организму справиться с трансгенами, необходимо устраивать разгрузочные или голодные дни. Пятое правило: отслеживать информацию о ГМО, помогать выявлять те компании, которые их широко используют в продуктах питания, добиваться запрета на применение ГМО, требовать введения обязательной маркировки их наличия в продуктах, допущенных к продаже.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В Докладе ООН за 2008 г. говорилось о том, что в мире производится больше еды, чем необходимо для того, чтобы прокормить всё население планеты, и что современная система производства и торговли продуктами питания отвечает задачам извлечения прибыли и перестала отвечать интересам человека. Именно эта система привела к неравномерному распределению доходов, причинила вред человеку и окружающей среде. Подчёркивался и вред, наносимый природе некоторыми новейшими технологиями, а именно, использованием в сельском хозяйстве и распространением плохо изученных генетически модифицированных организмов. По мнению учёных, при создании ГМО были допущены ошибки в самой технологии их получения, которые и привели к появлению опасных генетически изменённых организмов и поспособствовали ухудшению состояния окружающей среды и изменению климата.

В настоящее время существует два документа, регулирующие на международном уровне безопасность биотехнологии и её методов, необходимые для снижения неблагоприятного воздействия искусственно созданных организмов на природу и здоровье человека. Это — вступившая в силу 29 декабря 1983 г. Конвенция о биологическом разнообразии и принятый 22 января 2000 г. Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии.

Применение новейших технологий без ясного понимания последствий их действия может привести к самым трагическим последствиям. Масштабное распространение генетически модифицированных организмов и постепенное внедрение чужеродного генетического материала в клетки растений, животных и человека могут стать причиной возникновения необратимых патологических изменений в организмах живых существ и привести к их вымиранию. По мнению российских учёных, «снижение или исключение рисков при выращивании трансгенных растений предполагает значительное совершенствование технологии получения ГМО, создание трансгенных растений нового поколения, всестороннее изучение биологии ГМ-растений и фундаментальных основ регуляции экспрессии генома» (В.В. Кузнецов и А.М. Куликов, 2005).

Возможно, наступит время и с помощью новейших технологий будут созданы безопасные для человека ГМ-культуры. Но пока из-за несовершенства применяемых методов современные ГМО представляют серьёзную опасность для человека и окружающей среды. 21 век принёс человечеству не только новые достижения, но и новые угрозы. Сможем ли мы оценить реальную опасность и справиться с этими угрозами, зависит только от нас самих.

## СПРАВКА

### *О способах создания ГМ-растений*

Как можно внедрить ген в геном другого организма, т.е. осуществить перенос гена? Наиболее распространённым способом при создании ГМ-растений является использование в качестве переносчиков реконструированных генов бактериальных плазмид (внехромосомных кольцевых ДНК). Плазмида в бактерии служит транспортом для доставки любого гена. Обычно бактериальные плазмиды легко переходят от бактерии к бактерии, но не к растениям. К счастью или к несчастью, была обнаружена бактерия, которая «умела вводить» гены в растения и «заставлять» их синтезировать нужные ей белки. Такой бактерией была почвенная опухолеобразующая бактерия *Agrobacterium tumefaciens*, являющаяся виновницей образования растительных наростов — галов (растительных опухолей). После заражения растения определённая часть плазмидной ДНК (Т-ДНК) встраивается в хромосомную ДНК растительной клетки, становясь частью её наследственного материала. Растение начинает продуцировать нужные для бактерий питательные вещества. Учёные научились заменять гены в Т-ДНК плазмид бактерий нужными, или «целевыми», генами, которые предполагалось вводить в растения. Таким образом, используя плазмиды агробактерий и природный механизм горизонтального переноса, человек научился внедрять нужные ему гены в разные растения (Чирков, 2002; Корочкин, 2004). Этот способ успешно применяли для большинства видов двудольных растений, среди которых можно назвать картофель, томаты, плодовые и ряд других культур.

Проблемы возникли с однодольными растениями, к которым относятся злаки: пшеница, рис, ячмень и кукуруза. За исключением риса модификация злаков при помощи агробактериальных плазмид оказалась неэффективной.

В связи с этим стал применяться прямой способ ввода генов в растительную клетку, который был опубликован в 1988 г. и назван его авторами Стэнфордом и Клейном биобаллистическим. Для этого молекула ДНК с соответствующими генами и регуляторные последовательности, необходимые для управления этими генами, наносятся на микроскопические вольфрамовые или золотые частицы. Частицы с ДНК разгоняются в специальной вакуумной камере до определённых скоростей, достаточных для проникновения в клетки растений. Затем следует селекция трансформированных клеток и регенерация трансгенных растений. В отличие от предыдущего этот способ более универсален и пригоден для любых объектов.

Описанные выше способы (агробактериальный и биобаллистический) являются основными способами генной трансформации растений. Насколько опасны модифицированные таким образом растения?

При использовании плазмид агробактерий в процессе биотехнологических процедур «исследователь априори не знает, какая клетка эксплантата трансформируется, **сколько копий** Т-ДНК встроится в геном и в **какие хромосомы**, и не в силах **это контролировать**, но, одновременно модифицируя множество эксплантатов, впоследствии отбирают те регенерировавшие растения, что представляют для него интерес». При биобаллистическом способе вероятность встраивания сразу многих копий ДНК-

векторов, «обрывков» ДНК и других сбоев выше, чем при работе с агробактериями. При этом введенный ген может попасть в середину структурного гена растения-реципиента и выключить его из работы. Таким образом, будут появляться растения с неизвестными свойствами. Неожиданно для всех было обнаружено, что в качестве векторного носителя иногда наносят на микрочастицы золота или вольфрама те самые плазмиды агробактерий, которые вызвали серьёзные опасения у ряда учёных.

## ТЕРМИНЫ

Бактерии — обычно одноклеточные микроорганизмы, для которых характерно отсутствие оформленного ядра.

Вид — совокупность популяций особей, способных к скрещиванию с образованием плодового потомства, обладающих рядом общих морфофизиологических признаков и населяющих определенный ареал.

Ген — единица наследственности; фрагмент ДНК, ответственный за какой-либо признак.

Геном — полный набор генов, определяющий все свойства организма.

ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота, основной материальный носитель наследственности.

Плазмида — внехромосомный генетический элемент; кольцевая самовоспроизводящаяся молекула ДНК; используется в генной инженерии для переноса генов от донора к реципиенту.

Трансгенный (генетически модифицированный) — организм, в который с помощью методов генной инженерии внесён чужеродный генетический материал.

Трансген — внедрённый чужеродный ген.

Хромосома — структура, содержащая линейную последовательность генов. У каждого вида растений и животных определённый набор хромосом.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Викторов А.Г. Влияние Bt-бактерий на почвенную биоту и плейотропный эффект и  $\delta$ -эндоксин кодирующих генов // Физиология растений, 2008, том 55, № 6, с. 823–833.
2. Вонский М.С., Курчакова Е.В., Борхсениус С.Н. Диагностика генетически модифицированного организма — проблемы и решения // Аграрная Россия, 2005, № 1, с. 17-27.
3. Геном, клонирование, происхождение человека / под ред. Л.И. Корочкина. — 2004.
4. Глазко В.И. Кризис аграрной цивилизации и генетически модифицированные организмы (ГМО) / В.И. Глазко. — Киев : Рапова, 2006.
5. Ермакова И.В. Генетически модифицированная соя приводит к снижению веса и увеличению смертности крысят первого поколения. Предварительные исследования // Экоинформ, № 1, 2006.
6. Ермакова И.В., Барсков И.В. Изучение физиологических и морфологических параметров у крыс и их потомства при использовании диеты, содержащей сою с трансгеном EPSPS CP4 // Современные проблемы науки и образования. Биологические науки, 2008, № 6, с. 19-20.
7. Ермакова И.В. Влияние сои с геном EPSPS CP4 на физиологическое состояние и репродуктивные функции крыс в первых двух поколениях // Современные проблемы науки и образования, 2009, № 5, с. 15-21.
8. Зоны, свободные от ГМО / под ред. В.Б. Копейкиной. — 2007.
9. Зоны, свободны от ГМО, опыт России / под ред. В.Б. Копейкиной. — 2008.
10. Кузнецов В.В., Куликов А.М. Генетически модифицированные организмы и полученные из них продукты:



- реальные и потенциальные риски // Российский химический журнал, 2005, № 69 (4), с. 70-83.
11. Кузнецов В.В., Куликов А.М., Митрохин И.А., Цыдендамбаев В.Д. Генетически модифицированные организмы и биологическая безопасность // Экоинформ, 2004, № 10.
  12. Малыгин А.Г. Влияние соевой диеты на репродуктивные функции мышей // Современные проблемы науки и образования. Биологические науки, 2008, № 6, с. 23.
  13. Малыгин А.Г., Ермакова И.В. Соевая диета подавляет репродуктивные функции грызунов // Современные проблемы науки и образования. Биологические науки, 2008, № 6, с. 26.
  14. Медико-биологические исследования трансгенного картофеля, устойчивого к колорадскому жуку. Отчет Института питания РАМН. — М : Институт питания РАМН, 1998.
  15. Монастырский О.А. Продовольственная безопасность России: вчера, сегодня, завтра // Экоинформ, 2004, № 4, с. 64.
  16. МУК 2.3.2.970-00: Медико-биологическая оценка пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников, подписанная Г.Г. Онищенко 1 июля 2000 г.
  17. Справочник потребителя «Как выбрать продукты без трансгенов?» / под ред. Н.Л. Олефиренко [Электронный источник]. [www.greenpeace.ru](http://www.greenpeace.ru)
  18. Чирков Ю.Г. Время химер. Большие генные игры. — М. : Академкнига, 2002.
  19. Эндгаль Ф.У. Семена разрушения: тайная подоплёка генетических манипуляций. — СПб. : Нестор-история, 2009.
  20. Яблоков А.В., Баранов А.С. ГМО и продукты из них опасны. ГМО — скрытая угроза России. — М. : 2004.

21. Benachour N, Seralini G-E. 2009. Glyphosate formulations induce apoptosis and necrosis in human umbilical, embryonic, and placental cells. *Chem Res Toxicol* 22:97-105.
22. Birch A.N.E., Geoghegan I.E., Majerus M.E.N., Hackett C., Allen J. Interactions between plant resistance genes, pest aphid populations and beneficial aphid predators. Annual report of the Scottish Crop Research Institute 1996, 68-72.
23. Castaldini, M., Turrini, A., Sbrana, C., Benedetti, A., Marchionni, M., Mocali, S., Fabiani, A., Landi, S., Santomassimo, F., Pietrangeli, B., Nuti, M. P., Miclaus, N., & Giovannetti, M. (2005). Impact of Bt corn on rhizospheric and soil eubacterial communities and on beneficial symbiosis in experimental microcosms. *Appl. Environ. Microbiol.* 71: 6719–6729.
24. Doerfler W. The insertion of foreign DNA into mammalian genomes and its consequences: a concept in oncogenesis. *Adv Cancer Res.* 1995, 66, 313-44.
25. Ermakova I. Influence of genetically modified soya on the birth-weight and survival of rat pups// *Proceedings "Epigenetics, Transgenic Plants and Risk Assessment"*, 2006, 41-48.
26. Ermakova I.V. GM soybeans revisiting a controversial format// *Nature Biotechnology*, V.25, N12, 2007, 1351-1354.
27. Ewen S.W, Pusztai A. Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine. *Lancet.* 354 (9187), 1999.
28. Malatesta M., Biggiogera M., Manuali E., Rocchi M.B.L., Baldelli B., Gazzanelli G: Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on GM soybean. *Eur. J. Histochem.*, 47, 2003, 385-388.
29. Malatesta M., Caporalony C., Gavaudan S., Rocchi M.B.L., Tiberi C., Gazzanelli G. Ultrastructural, morphometrical and immunocytochemical analysis of hepatocyte nuclei

- from mice fed on genetically modified soybean. *Cell Struct. Funct.*, 27, 2002, 173-180.
30. Mercer, D.K., Scott, K.P., Bruce-Johnson, W.A., Glover, L.A. and Flint, H.J. Fate of free DNA and transformation of oral bacterium *Streptococcus gordonii* DL1 plasmid DNA in human saliva. *Applied and Environmental Microbiology*. 65, 1999, 6-10.
  31. Open Letter from World Scientists to All Governments Concerning Genetically Modified Organisms (GMOs), 2000.
  32. Prescott, V.E., Campbell, P.M., Moore, A., Mattes, J., Rothenberg, M.E., Foster, P.S., Higgins, T.J.V. and Hogan, S.P. Transgenic expression of bean alpha-amylase inhibitor in peas results in altered structure and immunogenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53, 2005, 9023-9030.
  33. Pusztai A. Report of Project Coordinator on data produced at the Rowett Research Institute. SOAEFD flexible Fund Project RO 818. 22 October 1998.
  34. Pusztai A. Genetically Modified Foods: Are They a Risk to Human/Animal Health. *Biotechnology: genetically modified organisms*. 2001.
  35. Schubbert R., Lettmann C. and Doerfler W. Ingested foreign (phage M13) DNA survives transiently in the gastrointestinal tract and enters the blood stream of mice. *Molecules, Genes and Genetics* 242, 1994, 495-504.
  36. Schubbert R., Hohlweg U., Renz D. and Doerfler W. On the fate of orally ingested foreign DNA in mice: chromosomal association and placental transmission in the fetus. *Molecules, Genes and Genetics* 259, 1998, 569-576.
  37. Shiva V., Jalees K. Seeds of suicide. The ecological and human costs of seed monopolies and globalization of agriculture. *Navdanya*, 2006. 298p.

38. Seralini G.E., Cellier D., Vendomois JS. New Analysis of a Rat Feeding Study with a Genetically Modified Maize Reveals Signs of Hepatorenal Toxicity // Arch. Environ. Contam. Toxicol, 2007.
39. Smith Jeffrey "Genetic Roulette" The Documented Health Risks of Genetically Engineered Foods. USA, Fairfield, IOWA, 320 p.
40. Turrini, A.1, Sbrana, C.2, & Giovannetti, M Experimental Systems to Monitor the Impact of Transgenic Corn on Keystone Soil Microorganisms. 16 IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 16-20, 2008
41. Vecchio L., Cisterna B., Malatesta M., Martin T.E., Biggiogera B. Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean. Eur. J. Histochem., 48, 2003, 449-453.
42. Velimirov A, Binter C and Zentek J. (2008) Biological effects of transgenic maize NK603xMON810 fed in long term reproduction studies in mice. Report, Forschungsberichte der Sektion IV, Band 3. Institut für Ernährung, and Forschungsinttitut für biologischen Landbau, Vienna, Austria, November 2008.
43. Zangerl R., McKenna D., Wraight C. L., Carroll M., Ficarello P., Warner R. and Berenbaum M. R. Effects of exposure to event 176 *Bacillus thuringiensis* corn pollen on monarch and black swallowtail caterpillars under field conditions. Proc Natl Acad Sci USA. 2001 98(21), 11908–11912.
44. World Scientists Statement. Supplementary Information of the Hazards of Genetic Engineering Biotechnology. Third World Network. 2000.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Табл. Список разрешённых (но плохо изученных) ГМ-культур в России (Копейкина, 2008)

№ п/п	Наименование генетически модифицированного источника пищи	Название фирмы	Дата выдачи санитарно-эпидемиологического заключения и номер
1	СОЯ Линия 40-3-2, устойчивая к глифосату	«Монсанто», США	18.12.2007 № 77.99.26.11.Y.10154.12.07
2	КАРТОФЕЛЬ Сорт «Рассет бурбанк ньюлиф» (Russet Burbank Newleaf), устойчивый к колорадскому жуку	«Монсанто», США	2003 г. № 7.99.02.916.Г.0000019.05.03 на 5 лет
3	КАРТОФЕЛЬ Сорт «Супериор ньюлиф» (Superior Newleaf), устойчивый к колорадскому жуку	«Монсанто», США	2003 г. № 77.99.02.916.Г.000020.05.03 на 5 лет
4	КУКУРУЗА Линия GA 21, устойчивая к глифосату	«Монсанто», США	2000 г. № 77.99.8.971.Г.84.12.00 на 3 года, перерегистрирована в феврале 2007 года

5	КУКУРУЗА Линия Т-25, устойчивая к глюфосина- ту аммония	«Байер Крок Сайнс», ФРГ	2001 г. № 7.99.04.916.Д.007484.12.01 на 5 лет, перерегистрирована в феврале 2007 г.
6	КУКУРУЗА Линия NK -603, устойчивая к глифо- сату	«Монсанта», США	15.02.2008 № 77.99.26.11.У.1197.2.08
7	СОЯ Линия А 2704-12, устойчивая к глю- фосинату аммония	«Байер Крок Сайнс», ФРГ	15.02.2008 № 77.99.26.11.У.1192.2.08
8	СОЯ Линия А 5547-127, устойчивая к глю- фосинату аммония	«Байер Крок Сайнс», ФРГ	15.02.2008 № 77.99.26.11.У.1191.2.08
9	КУКУРУЗА Линия MON 863, устойчивая к вреди- телям ( <i>Diabrotica spp</i> )	«Монсанта», США	2003 г. № 77.99.02.916.Г.000010.04.03 на 5 лет
10	РИС Линия LL 62	«Байер Крок Сайнс», ФРГ	2003 г. № 77.99.02.916.Г.000030.11.03 на 5 лет
11	КАРТОФЕЛЬ Сорт «Елизавета 2904/1 kgs», устой- чивый к колорадскому жуку	Центр «Биоинжене- рия РАН», Россия	14.12.2005 № 77.99.11.11.У.14145.12.05

12	КАРТОФЕЛЬ Сорт «Луговской», устойчивый к колорадскому жуку	Центр «Биоинженерия РАН», Россия	7.07.2006 № 77.99.26.11.Y.6088.7.06
13	КУКУРУЗА Линия MON 88017, устойчивая к глифосату и жуку диабротика ( <i>Diabrotica spp.</i> )	«Монсанто», США	8.05.2007 № 77.99.34.11.Y.3259.5.07
14	КУКУРУЗА Линия MIR604, устойчивая к жуку диабротика ( <i>Diabrotica spp.</i> )	«Сингента», Франция	20.07.2007 № 77.99.26.11.Y.5763.7.07
15	САХАРНАЯ СВЕКЛА Линия H7-1	«Монсанто», США	31.05.2006 № 77.99.26.11.Y.4679.5.06
16	КУКУРУЗА линии Вt-11, устойчивая к зерновому точильщику и глюфосина-ту аммония	«Сингента», Франция	по данным реестра Роспотребнадзора за прошлые годы, сертификат действителен до 15.09.2008 года, однако в реестре, доступном на данный момент, эта линия не упоминается как зарегистрированная

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

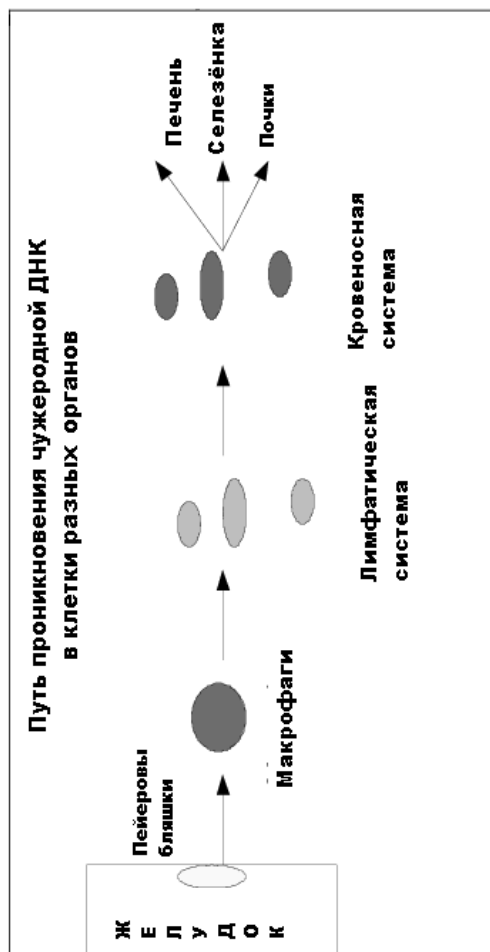


**Рис. 1. Гибель коров Глокнера от ГМ-корма  
(фото с разрешения Готфрида Глокнера)**



**Рис. 2. Коровы Глокнера с разрушенным выменем  
(фото с разрешения Готфрида Глокнера)**





**Пейеровы бляшки** - лимфоидные узелки в нижней части тонкого кишечника, которые играют ключевую роль в захвате и переносе ДНК в лимфатическую и кровеносную системы

Рис 3. Из лекции Вернера Мюллера «Влияние чужеродных ДНК/РНК на иммунную систему человека при использовании генетически модифицированных растений» (ноябрь 2007 г.)



**Рис. 4. Используемая в России маркировка**



**Рис. 5. Гибель крысят в первом поколении при добавлении в корм ГМ-сои, устойчивой к гербициду «Раундапу» (линия 40.3.2), в экспериментах автора (И.В. Ермаковой)**



**Рис. 6. Огромная опухоль у крысы, в корм которой добавляли ГМ-сою (эксперименты автора)**



**Рис. 7. Зона, свободная от ГМО**

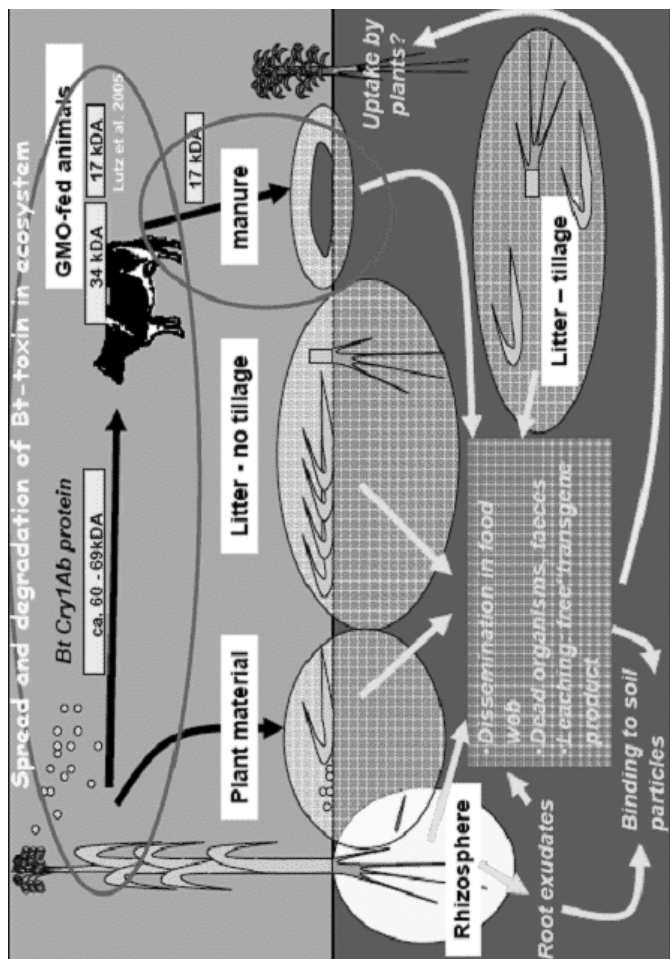


Рис. 8. Разные пути распространения ГМО по планете (из иностранных источников, 2006 г.)

## РОЗНИЧНЫЙ МАГАЗИН:

м. Красносельская (или Комсомольская),  
ул. Краснопрудная, д. 22а, стр. 1    тел.: 8 (499) 264-13-60

В магазине представлено более 5000 наименований литературы ПО ЦЕНАМ ИЗДАТЕЛЕЙ и по тематике нашего издательства — эзотерика, теософия, философия, восточные методики и практики совершенствования, традиционная и нетрадиционная медицина, астрология, мировые религии и течения, а также аудио-, видео- и сувенирная продукция. Для членов клуба — постоянно действующие скидки, книги по предварительному заказу, встречи с интересными авторами.



## Розничная и оптовая продажа:

Книжная ярмарка: м. Пр. Мира, СК «Олимпийский»,  
1-й этаж, место 13, тел.: 8 (926) 729-74-93

Вы можете заказать книги на нашем сайте:  
[www.amrita-rus.ru](http://www.amrita-rus.ru),    [info@amrita-rus.ru](mailto:info@amrita-rus.ru)  
или по тел.: 8 (499) 264-73-70

Книга — почтой: 107140, Москва, а/я 38

По заявке оптовиков осуществляется электронная  
рассылка полного книжного каталога

**Книги «Амрита-Русь» можно  
приобрести в магазинах г. Москвы:**

«Белые облака»	ул. Покровка, д. 4/2, тел. (495) 621-61-25, <a href="http://www.clouds.ru">www.clouds.ru</a>
«Москва»	ул. Тверская, д. 8, стр. 1, тел. 797-87-17, <a href="http://www.moscowbooks.ru">www.moscowbooks.ru</a>
«Путь к себе»	ул. Новокузнецкая, д. 6, тел. (495) 951-91-29, <a href="http://www.inwardpath.ru">www.inwardpath.ru</a>
«Молодая гвардия»	ул. Б. Полянка, д. 28, тел. (495) 238-50-01, <a href="http://www.bookmg.ru">www.bookmg.ru</a>
«БиблиоГлобус»	ул. Мясницкая, д. 6/3, стр. 5, т. (495) 781-19-00, <a href="http://www.biblio-globus.ru">www.biblio-globus.ru</a>
«Помоги себе сам»	Волгоградский пр., д. 46/15, т. (495) 179-10-20, <a href="http://www.fpss.ru">www.fpss.ru</a>
«Просветление»	ул. Долгоруковская, д. 29, тел. (495) 251-21-08, <a href="http://www.yogacenter.ru">www.yogacenter.ru</a>
«Московский Дом Книги»	ул. Новый Арбат, д. 8, тел. (495) 789-35-91, <a href="http://www.mdk-arbat.ru">www.mdk-arbat.ru</a>

**В других городах России:**

Архангельск	«АВФ-Книга», пл. Ленина, д. 3, тел. (8182) 65-38-79
Воронеж	«Амитель», Ленинский пр-т, д. 153, т. (4732) 23-17-02, <a href="http://www.amital.ru">www.amital.ru</a> Сеть магазинов духовного развития и аюрведы «ОМ», ул. Кольцовская, д. 76 (вход с ул. Куцыгина), тел. 8 (4732) 77-48-96, <a href="http://www.om-vrn.ru">www.om-vrn.ru</a>
Екатеринбург	«Дом Книги», ул. Валека, д. 12, тел. (343) 359-41-47, <a href="http://www.domknigi-online.ru">www.domknigi-online.ru</a>
Иркутск	сеть «Продалитъ», ул. Урицкого, д. 9, тел. (3952) 241-777, <a href="http://www.prodalit.ru">www.prodalit.ru</a>
Казань	«Таис», ул. Гвардейская, д. 9-а, тел. (8-432) 95-12-71, 72-34-55 «АистПресс», ул. Левобулачная, 42/2, (843) 525-52-14
Калининград	«Книги и книжечки», ул. Судостроительная 75, тел. (4012) 353-763, 353-959
Калуга	ул. Ленина д.80, магазин ТамГдеНикто тел. (920) 8777353
Красноярск	«Тональ», пл. Мира, д. 1, тел. (3912) 12-48-09
Нижний Новгород	«Дирижабль», ул. Покровская, д. 46, тел. (831) 434-03-05, 434-69-34, <a href="http://www.dirigable-book.ru">www.dirigable-book.ru</a>

Новосибирск	«Топ-книга», ул. Арбузова, д. 111, т. (383) 336-10-26, www.opt-kniga.ru «Амрита», ул. Вокзальная магистраль, д. 4/1, тел. (383) 218-25-85
Омск	«Живые мысли», пр. Маркса, д. 4-б, т. (3812) 211-547 «Финист», ул. Малунцева, д. 18, тел. (3812) 387-165 «Водолей», ул. Маяковского, д. 5, тел. (3812) 320-877
Самара	сеть «Чакона», ул. Ульяновская, д. 18, тел. (846) 331-22-33, www.chaconne.ru сеть «Метид», пр. Юных Пионеров, д. 146, www.metida.ru
Тольятти	«Метид-опт» ул. Революционная, д. 60, тел. (8482) 35-04-05
С.-Петербург	«Роза Мира», ул. Садовая, д. 48, тел. (812) 310-51-35 сеть магазинов «Буквоед», тел. (812) 601-0-601, www.bookvoed.ru
Саратов	«Мудрость Веков», ул. Б. Казачья, 18, тел. (8452) 27-35-28
Уфа	«Азия», ул. Гоголя, д. 36, оф. 5, тел. (3472) 50-39-00
Хабаровск	Сеть «Мирс», справочная тел. (4212) 47-00-47, www.bookmirs.ru
Энгельск	«Мудрость Веков», ул. Коммунистическая, д. 37, тел. (8453) 70-13-90

### **За рубежом:**

Украина, г. Киев	ст. м. «Арсенальная», торговый центр «Квадрат», отдел «Эзотерика», тел. (044) 5319968 «Библос», ул. Червонопрапорная, д. 34-л, тел. +38 (044) 599 7736, www.ezor.ua
Белоруссия, г. Минск	ИП Згировский, тел. (375) 219-72-03, интернет-магазин — www.books.shop.by
Казахстан, г. Алма-Аты	Книжный город, ул. Жолдасбекова, 9а, уг. пр. Достык, ТЦ «Евразия», тел 727-258-42-42 Книжный город, ул. Розыбакиевой, 281, выше ТРК «Mega Center Alma-Ata», тел. 727 255-90-50
Германия	Каталог «Янсен», тел. +49 (0) 9233-4000, www.knigi-janzen.de
Израиль	Каталог «Звезда», тел. +49 69 3-756-42-53 «Спутник», тел. 972 50 6479925, 972 9 7677674, www.sputnik-books.com

*Научно-популярное издание*

**Ермакова Ирина Владимировна**

# **ЧТО МЫ ЕДИМ?**

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА ГМО И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ**

Подписано в печать 04.02.2011.  
Формат 84×108/32. Усл. печ. л. 3,36.  
Тираж 5000 экз. Заказ №

ООО «Амрита»  
109153, Москва, ул. Моршанская, д. 3, корп. 1  
тел./факс (499) 264-0589, тел. (499) 264-0581  
e-mail: [info@amrita-rus.ru](mailto:info@amrita-rus.ru) [www.amrita-rus.ru](http://www.amrita-rus.ru)

Книга почтой: 107140, Москва, а/я 38  
По заявке оптовиков осуществляется электронная  
рассылка полного книжного каталога

Отпечатано в полном соответствии  
с качеством предоставленных диапозитивов