

УДК 338.439.2:630\*165.7

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ОРГАНИЗМОВ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Гузырь В.В., Горюнова Н.Н.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск,  
e-mail: unicom@mail.ru

Рассмотрено влияние внедрения генетически-модифицированных организмов в производство продовольствия. Сделана попытка рассмотрения роли внедрения ГМО в решение проблемы продовольственной безопасности. Выявлено, что основную экономическую выгоду от увеличения масштабов использования ГМО в сельском хозяйстве и производстве продовольствия имеют крупные биотехнологические корпорации, наращивающие свою прибыль, в том числе за счет продажи средств химической обработки ГМ-растений. Обуславливается необходимость детального изучения рисков агрессивной экспансии компаний – производителей ГМО на рынке продовольствия.

**Ключевые слова:** генетически-модифицированные организмы (ГМО), продовольственная безопасность, проблема голода, биотехнологии

## GENETIC MODIFICATION OF ORGANISMS AND FOOD SECURITY IN THE MODERN WORLD

Guzyr V.V., Goriunova N.N.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: unicom@mail.ru

Influence of introduction of the genetic modified organisms in production of the food is considered. Attempt of consideration of a role of introduction of GMO in a solution of the problem of food security is made. It is revealed that the huge biotechnology corporations gets the main profit from expanding of GMO in agricultural sphere and food production. They have profit not only from GMO expansion but also from selling of special chemical products for cultivation GM-plants. Need of detailed studying of risks of aggressive expansion of the companies – producers of GMO in the market of the food is caused.

**Keywords:** genetic modified organisms (GMO), food security, problem of hunger, biotechnology

«Продовольственная безопасность существует тогда, когда все люди в любое время имеют физический и экономический доступ к достаточному количеству безопасной и питательной пищи, позволяющей удовлетворять их пищевые потребности и предпочтения для ведения активного и здорового образа жизни». Данное определение было принято участниками Всемирного продовольственного саммита (ВПС) в 1996 году [1] и именно оно, по мнению авторов данной статьи, наиболее верно отражает многогранность и актуальность понятия «продовольственная безопасность».

В настоящее время проблема обеспечения продовольствием всё возрастающее население планеты Земля является одной из самых острых в мире. по данным, приведенным в докладе «Положение дел в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире», [2] в 2011-2013 годах в мире не могли удовлетворить свои потребности в калорийной пище 842 млн человек, или 12% населения планеты. В соответствии с оценками экспертов в области продовольственной безопасности, количество людей, не имеющих полноценного доступа к продовольствию, постепенно сокращается. Так, в 2010-2012 годах их число составляло

868 млн человек. [3] Однако темпы сокращения масштабов недоедания и голода не позволяют говорить о сколько-нибудь серьезных сдвигах в сфере обеспечения глобальной продовольственной безопасности еще и потому, что она неразрывно связана с глобальным ростом численности и ростом средней продолжительности жизни населения на планете Земля. В настоящее время это может рассматриваться в качестве еще одной проблемы – проблемы перенаселения. Более того, необходимость обеспечения физического и экономического доступа к достаточному количеству безопасной и питательной пищи для всех людей в любой момент времени обуславливает дальнейшее обострение указанной проблемы.

Так, согласно 23-му прогнозу «Перспектив мирового населения», опубликованному Организацией Объединенных Наций, в середине 2013 г. Население мира составило 7,2 млрд человек. К 2025 г. Население планеты превысит 8 млрд. К 2050 г. оно достигнет более чем 9,6 млрд. А к концу века, в соответствии с прогнозом, этот показатель может достичь 11 млрд человек [4].

Тем не менее, в современной экономике можно увидеть попытки решения продовольственной проблемы за счет внедрения

современных технологий земледелия, основанных на использовании генетически-модифицированных растений. Для того чтобы понять решает ли проблему продовольственной безопасности внедрение в процесс производства продовольствия генетически модифицированных организмов необходимо определить в чем суть данного инновационного подхода и способен ли он положительно отразиться на социальной и экономической сферах.

### **Продовольственная безопасность и генетическая модификация организмов**

Изменение генотипа растения – это, пожалуй, единственный на настоящий момент способ радикально повысить пищевую ценность его белков и обеспечить устойчивость растения к вредителям и болезням, не применяя сильных ядохимикатов, которые малоэффективны и крайне экологически вредны. Коротко, процесс изменения генотипа растения можно описать следующим образом: в растение внедряют ген, который взят из другого биологического (природного) источника. Таким источником может стать другой биологический вид (растение, насекомое, либо, гораздо реже, животное).

Таким образом, генетически модифицированный, или трансгенный, организм (ГМО) – это организм, в геном (генетическую структуру) которого при помощи современных технологий «внедрен» ген или гены другого организма. Целями такого рода изменений могут быть сугубо научными, либо прикладными – для использования результатов ГМО, например, в сельском хозяйстве. Генетическая модификация не является случайным процессом, отличаясь целенаправленным изменением генотипа живого биологического организма. В сфере производства продовольственной продукции генетически модифицированными организмами считаются лишь те, которые содержат в себе один или несколько трансгенов.

Первым этапом в развитии ГМО можно считать появление в 1992 году в Китайской народной республике табака, который был на генетическом уровне защищен от вредных насекомых. 1994 год можно считать началом внедрения генно-модифицированных продуктов, когда в США появились такие томаты, которые при перевозке оставались качественными и не портились. Сначала зелеными они хранились до полугода при температуре 14-16 градусов, а потом дозревали при комнатной температуре.

Следом за таким сортом томатов, в 1995 году американская компания «Монсанто» запустила на рынок ГМ-сою, в ко-

торую, с целью повышения ее способности противостоять сорнякам, был внедрен чужеродный ген.

С тех пор трансгенная продукция активно завоевывает сельскохозяйственные мировые рынки, продовольственные рынки, что вызывает массовое возмущение в научных кругах по всему миру.

Считается, что основной причиной распространения ГМО в сельском хозяйстве является упрощение агротехники и, соответственно, удешевление производства. Производители ГМ-растений в качестве главного конкурентного преимущества, выделяют их устойчивость к сорнякам и, как следствие, экономию на средствах химизации. Вследствие того, что ГМ-сорта растений устойчивы к пестицидам, упрощается механизированный уход за растениями. Использование ГМ-продуктов в животноводстве (гормоны, пищевые добавки и др.) открывает возможность превратить животноводство в индустрию по производству животного белка. Все это дает заметную экономическую выгоду, особенно крупным хозяйствам.

Как показывает практика, в результате внедрения ГМО до минимума снизились сроки выведения новых сортов растений: на появление нового улучшенного варианта организма теперь уходит 2-3 года, вместо 10 лет, которые приходилось тратить во время традиционных скрещиваний, используя метод селекции. Таким образом, экономятся и время, и деньги. Трансгенам, которые уже устойчивы к насекомым-вредителям, не нужны ядохимикаты, которые требуют не малых финансовых затрат. Урожайность генетически модифицированных организмов оценивается на 15-25% больше, чем у обычных биологических видов. Из этого следует, что землевладельцы и фермеры, выращивая ГМ-сорта, затрачивают денег в несколько раз меньше, чем на натуральные (биологические) растения.

Специалисты не просто борются за урожай, но и стремятся увеличить полезные качества продуктов. Например, в одних они искусственным образом повышают дозу витаминов и микроэлементов, в других – питательную ценность, а из третьих пытаются изобрести новые лекарства. С помощью этого, американские ученые, например, решили вывести новую породу ГМ-кур, у которых яйца будут содержать в себе вещества, препятствующие развитию раковых клеток в организме.

Но главным лозунгом, под которым идет глобальное внедрение генетически-модифицированных организмов в сельское хозяйство и продовольственный сектор является избавление человечества от голода.

На практике внедрение ГМО никогда не являлось основным решением продовольственных проблем, нуждающихся в этом стран.

По данным международной продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) в 2012-2014 годах от хронического недоедания страдало около 805 млн человек, примерно каждый девятый человек в мире не имеет достаточно продуктов питания для активной здоровой жизни. Подавляющее большинство этих страдающих от недоедания людей живет в развивающихся странах, где количество хронически голодающих в 2012-2014 годах оценивалось в 791 млн человек, почти каждый восьмой в этих регионах – или 13,5% общей численности населения страдает от хронического недоедания. Лидерами в этом плане являются страны Восточной Азии (161,2 млн чел), Южной Азии (276,4 млн чел) и Субсахарской Африки (214,1 млн чел). [5]

При этом по данным исследований этой же организации, около 40% пищи, произведенной в Соединенных штатах Америки, никогда не съедается людьми. В Европе, например, ежегодно выбрасывается порядка 100 млн тонн пищевых продуктов. В среднем, в мире почти третья часть всех производимых продуктов питания или 1,3 млрд тонн в год теряется или используется не по назначению. [6] Все это также связано с потерей трудовых, водных, энергетических, земельных и иных ресурсов, идущих на производство продовольствия. по данным ООН, в мире производится достаточно продовольствия, чтобы обеспечить каждому человеку по 4 тыс. калорий в сутки. В реальности до потребителя доходит лишь 2 тыс. калорий.

С другой стороны, например, страны Африки, в которых проблема голода стоит очень остро, отказались, а точнее ввели полный запрет на ввоз пищевых продуктов с ГМО и ГМО-семян на свою территорию. Это связано со стремлением обезопасить себя от генетического заражения, мутации чистых биологических видов и нежеланием ставить себя в зависимость от транснациональных корпораций, таких как «Монсанто», производящих все большее количество генетически измененных растений и ведущих крайне агрессивную политику по внедрению ГМО в процесс производства продовольствия по всему миру. В Индии примером результата агрессивной экспансии компании «Монсанто» по внедрению ГМО в производство сельскохозяйственных культур является тот факт, что за последние 20 лет свыше 290 тыс. фермеров покончили жизнь самоубийством. Это связывают с тем,

что легализация ГМО в Индии в 2002 году и лоббирование использования ГМО-семян со стороны индийских чиновников привело к тому, что многие индийские фермеры обанкротились не получив необходимый урожай и не имея возможности вернуть кредиты, которые брались ими для покупки ГМО-семян. «Монсанто» отрицает все обвинения в причастности к гибели индийских фермеров.

Фактом является и то, что в странах Африки ежегодно сгнивает и пропадает огромное количество продовольствия, население этих стран в большинстве случаев не имеет доходов для покупки продовольствия. Таким образом, проблема нехватки продовольствия больше связана с проблемой обеспечения достаточных доходов населения для удовлетворения своих ключевых потребностей.

Перечисленные причины являются основными при рассмотрении проблем голода и обеспечения продовольственной безопасности в мире.

Распространение ГМО стимулируется их производителями – транснациональными компаниями, и в этом смысле это одна из черт процесса глобализации. Типичным примером является генетически модифицированный рис, содержащий провитамин А. Реклама ГМ-риса утверждала, что сорт создан для преодоления дефицита витамина А, характерного для Юго-Восточной Азии. Однако, чтобы получить необходимую суточную дозу витамина А, надо съесть 9 кг этого риса. Решением проблемы дефицита витамина А – многократно более дешевым и реалистичным – является широкое использование местных фруктов и овощей.

То обстоятельство, что высокие урожаи можно получать «без химии» и без ГМО, на основе селекции и обычной агротехники, противоречит интересам корпораций, внедряющих данный инновационный подход. Они навязывают мировому сельскому хозяйству пути развития, которые увеличивают их прибыли (создание ГМ-сортов, способных выдерживать значительные концентрации пестицидов, и применение пестицидов в большем, чем раньше, объеме).

На настоящее время биотехнологии в области геной инженерии крайне несовершенны. Например, специалисты в области генетики не дают никакой гарантии встраивания чужеродного гена в конкретный участок геной цепочки того биологического организма, который подвергается изменению. Результатом становится так называемый плеiotропный эффект, т.е. множественность воздействия генов на развитие организма, влияние гена на проявление

не одного, а нескольких признаков, при этом проявление такого развития практически непредсказуемо и может быть выявлено лишь через несколько поколений. Результатом такого эффекта может стать неконтролируемый перенос генетически модифицированных конструкций из растений, подвергнутых генетической модификации в обычные бактерии, что может стать причиной возникновения ранее неизвестных патогенных штаммов фитовирусов, более опасных, чем их природные предшественники. [7] Существует также масса других рисков внедрения ГМО, большинство из которых до сих пор не имеют объективной оценки.

В реальности, ни проблемы продовольственной безопасности, ни желание спасти человечество от прогнозируемого голода не являются основными аргументами производителей ГМО. Главной движущей силой является экономическая выгода. Сверхприбыль получают лишь те, кто стоит за созданием ГМО. Создание каждого нового вида ГМ-организма, по экспертным оценкам стоит порядка трех миллиардов долларов, а общее количество генно-модифицированных сортов составляет уже больше тысячи. Подобное могут сделать с природой только крупные транснациональные корпорации. Как уже было сказано, лидером рынка ГМО является американская компания «Монсанто» – она контролирует более 80%. Кроме «Монсанто», весомыми игроками являются американская компания «Дюпон», швейцарская фирма «Синтента» и немецкая «Байер». Именно эти корпорации имеют огромные доходы от продаж ГМ-семян, ГМ-культур, а также средств химической обработки посевов. Одним из самых распространенных пестицидов является глифосат «Раундап» компании «Монсанто», практически все ГМО этой компании имеют искусственно внедренный ген устойчивости к данному пестициду. Компания «Монсанто», подобным образом стимулирует продажи своих пестицидов, получает колоссальные доходы не только от продажи ГМО, но и от продажи средств химической обработки растений.

В результате всего лишь несколько компаний постепенно захватывают мировой рынок продовольствия, уже диктуя свои условия мировому сельскому хозяйству. В настоящее время все большее количество фермеров по всему миру, подвергаясь жесткому лоббированию интересов вышеказанных компаний, начинают отказываться от традиционных сельскохозяйственных сортов и, по сути, попадают в абсолютную зависимость от защищенных патентами трансгенных продуктов и сопутствующих им пестицидов.

## Заключение

По данным статистики, компания «Монсанто» в 2012 г. имела оборот в 13,5 млрд долл., чистая прибыль компании составила 2 млрд долл. В 2009 финансовом году «Монсанто» получила доход от продажи ГМ-семян на сумму 7,3 млрд долл., что почти в 2 раза превышает величину доходов компании «Дюпон» в размере 4 млрд долл., находящуюся на 2 месте в мире по объему доходов от данного вида деятельности. Объемы продаж биотехнологической продукции указанных компаний ежегодно растут за счет роста спроса в США, Европе и Латинской Америке благодаря увеличению посевных площадей под ГМ-культурами. [8]

Таким образом, на сегодняшний день видится необходимым тщательное всестороннее изучение необходимости внедрения ГМО в сферу производства продовольствия, беспристрастная оценка связанных с этим процессом рисков, проведение долгосрочных опытов по употреблению в пищу ГМ-продуктов и оценка последствий для здоровья человека. Необходимо произвести комплексную оценку экономического эффекта для государств и частных фермеров и степени влияния повсеместного внедрения ГМО на решение проблемы продовольственной безопасности и проблемы голода.

## Список литературы

1. Комитет по Всемирной продовольственной безопасности: Тридцать девятая сессия [Электронный ресурс] // URL: <http://www.fao.org/docrep/meeting/026/MD776R.pdf> (дата обращения 05.03.2015).
2. ФАО, МФРСХ и ВПП. 2013 год. Положение дел в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире 2013. Множественные проявления продовольственной безопасности. Рим, ФАО. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.fao.org/3/a-i3434r.pdf> (дата обращения 10.03.2015).
3. ФАО, МФРСХ и ВПП. 2012 год. Положение дел в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире в 2012 году. Экономический рост является необходимым, но не достаточным условием ускорения темпов сокращения масштабов голода и недоедания. Рим, ФАО. // URL: <http://www.fao.org/docrep/017/i3027r/i3027r.pdf> (дата обращения 10.03.2015).
4. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2013). World Population Prospects: The 2012 Revision, CD-ROM Edition. POP/DB/WPP/Rev.2012/POP/F01-1. <http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/population.htm> (дата обращения 24.03.2015).
5. ФАО, МФРСХ и ВПП. 2014 год. Положение дел в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире – 2014. Улучшение благоприятной среды для продовольственной безопасности и питания. Рим, ФАО.
6. HLPE, 2014. Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome 2014.
7. 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.
8. Жиганова, Л.П. «Монсанто» – мировой лидер в сельскохозяйственной биотехнологии // Л.П. Жиганова // США и Канада: экономика, политика, культура. – 2014. – № 6 (534). – С. 93-107.