

УДК 338.439.2:631.523

## **ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ И УГРОЗЫ**

Чайка Т.А.

Научный институт инновационных технологий и содержания аграрного образования

Николаевский государственный университет

В статье рассмотрены перспективы и угрозы, которые возможны в результате использования ГМО в сельском хозяйстве. Обоснована необходимость защиты населения от ГМО и перспективы развития органического сельского хозяйства. Определены возможные пути защиты населения и окружающей среды от ГМО.

Ключевые слова: генная инженерия, генетически модифицированные организмы, ГМ-культуры, продукты питания, сельское хозяйство, органическое сельское хозяйство.

### Цель и методика исследований

Интенсивные методы ведения сельского хозяйства, которые получили развитие в результате "зеленой революции" (1940-1970 гг.), основывались не только на активном выведении более продуктивных сортов растений, расширении ирригации, применении удобрений, пестицидов, современной техники, но и появлении генетически модифицированных организмов (ГМО). Впервые новые трансгенные растения были созданы группой ученых из американской компании «Монсанто» в 1983 г. с целью создания качественно новых растений, устойчивых к неблагоприятным природным условиям и вредителям.

Наряду с целым набором преимуществ, которыми обладают ГМО (в частности, ГМ-сельскохозяйственные культуры могут обладать высокой урожайностью, повышенной морозо- и засухоустойчивостью, способностью не подвергаться многим болезням, увеличенным порогом

чувствительности к гербицидам, устойчивостью к вредителям и пр.), существует также ряд не решенных на настоящий момент проблем, связанных с ГМО. Отсутствие четкой нормативно-правовой базы, регламентирующей контроль распространения ГМО, систем оценки безопасности ГМО, невозможность определения последствий распространения ГМО для природы и человека, и при этом «заявленное производителями присутствие ГМО в ежедневно потребляемых нами продуктах питания, всё это приводит к тому, что проблема генетической безопасности выходит на первое место в мире.

Цель статьи - выявить положительные и отрицательные последствия использования ГМО в сельском хозяйстве, предложить направления уменьшения негативного влияния ГМО на здоровье людей и окружающую среду.

Для достижения поставленной цели было изучено различные отечественные и иностранные научные и исследовательские издания, излагающие мнение авторов относительно изучаемого вопроса.

#### Результаты исследований

Генетически модифицированные организмы (ГМО, genetically modified organism, GMO) создаются методами генной инженерии (genetic engineering) - науки, которая позволяет вводить в геном растения, животного или микроорганизма фрагмент ДНК из любого другого организма с целью придания ему определенных свойств. Например, томаты получили ген морозоустойчивости от арктической камбалы, картофель получил ген бактерии, чей яд смертелен для колорадского жука, рис получил ген человека, отвечающий за состав женского молока, который делает злак более питательным.

Сегодня, генная модификация затронула сою, кукурузу, рис, картофель, помидоры, рапс, сахарную свеклу, пшеницу, горох, подсолнечник, папайю, хлопок, табак, коров с повышенной жирностью

молока, лосося, который может жить как в соленой, так и в пресной воде, и многих других организмов.

Необходимо отметить, что сегодня в обществе отсутствует единая позиция относительно ГМО и ГМ-растений (трансгенозов). Поэтому нами было проведено исследование позитивных и негативных последствий в результате их применения в сельском хозяйстве (табл.).

Таблица 1.

Последствия применения ГМО и ГМ-культур в сельском хозяйстве\*

| Положительные  | Отрицательные  |
|--|--|
| <p>1. Более высокая урожайность, лучшие качества продуктов питания, в том числе за счет содержания большого количества питательных веществ, что позволяет увеличивать разнообразие пищевых продуктов в рационе и положительно влияет на здоровье потребителей, способствует росту уровня жизни.</p>  | <p>1. Возможность скрещивания ГМ-растений с дикорастущими, что может привести к появлению сорняков, устойчивых к химическим средствам защиты (гербицидам).</p>   |
| <p>2. Принципы генетической модификации являются более безопасными по сравнению с другими методами селекции растений, такими как радиация или химический мутагенез.</p>  | <p>2. Нарушение биологического баланса: вытеснение трансгенными растениями природных диких видов, угрожает исчезновению растений, животных и насекомых, которые зависят от них.</p>  |
| <p>3. Уменьшаются объемы использования гербицидов и инсектицидов для ГМ-культур, что приводит к увеличению доходов производителей, положительно влияет на окружающую среду, предупреждает негативные последствия для здоровья. Однако, в обзоре «Экономические последствия внедрения ГМ-культур в период с 1996 по 2004 годы» опубликованном в США и Аргентине за указанный период влияние ГМ-технологий на урожайность оказалось невыраженным; стоимость семян ГМ-растений на треть выше обычных; при выращивании некоторых видов ГМ-растений приходится привлекать больше сельскохозяйственной земли, поскольку у насекомых-вредителей со временем вырабатывается иммунитет.</p> | <p>3. Употребление ГМ-продуктов негативно влияет на здоровье людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аллергические реакции;</li> <li>- дестабилизация генома, что приводит к врожденным болезням и бесплодию;</li> <li>- активация скрытых вирусов;</li> <li>- онкологические заболевания;</li> <li>- избыточный вес;</li> <li>- скрытая угроза наследственности при наличии новых белков, которые неизвестны иммунной системе;</li> <li>- высокий уровень смертности и заболеваемости новорожденных;</li> <li>- ГМО имеют свойство задерживаться в организме человека и в результате так называемого «горизонтального распространения» встраиваться в геном микроорганизмов кишечника (такая подобная возможность отрицалась).</li> </ul> <p>ГМ-продукты также негативно влияют на психологическое состояние человека.</p>  |
| <p>4. ГМ-растения устойчивы к засухе, морозам, солям в почве.</p>  | <p>4. Негативное влияние ГМ-растений на животных и насекомых.</p>  |
| <p>5. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур приводит к сокращению количества необходимой для обработки земли, что позволяет уменьшать парниковые выбросы в атмосферу.</p>   | <p>5. Существует вероятность неконтролируемого попадания в продукты питания ГМ-компонентов, которые для этого не предназначены, что может угрожать здоровью человека.</p> <p>6. Генетическое заражение и попадание ГМО в окружающую среду зафиксировано в 43 странах.</p> <p>7. Отсутствуют долгосрочные систематические исследования по изучению влияния применения ГМО на здоровье человека, окружающую среду.</p>   |
|  | <p>8. Зависимость производителей сельскохозяйственной продукции от фирм-производителей ГМ-культур, поскольку последние не дают жизнестойчивого потомства, что не позволяет фермерам использовать часть урожая для следующего посева (обычно фермеры используют 5-8% урожая прошлого года).</p> <p>9. Предварительное внедрение ГМ-культур в гуманитарную помощь развивающимся странам, что создает угрозу продовольственной безопасности этих стран, поскольку права на ГМ-семена монополизированы транснациональными корпорациями (Бундеста и Monsanto).</p> <p>10. Финансовые исхи компаниями-разработчиками ГМ-культур против фермеров относительно незаконного использования ГМ-семян, которые в большинстве случаев попадались на их полях путем перекрестного опыления.</p> <p>11. Монопользация мирового рынка продовольственных товаров транснациональными корпорациями.</p> |

\* Составлено согласно [ 1 ] .

Таким образом, роль ГМО в спасении стран третьего мира от голода сильно преувеличена. Такой подход не учитывает то, что настоящая причина голода в этих странах заключается не в отсутствии продовольствия и витаминов, а в ограниченном доступе к ним и в бедности населения. Например, в 2002 г. в Индии было уничтожено 60 млн т зерна, так как у населения не было средств в его приобретении, в Замбии в 2003 г. по той же причине на складах сгнило 300 тыс. т маниоки [1- ,2]. Следовательно, решение проблемы и обеспечения безопасности продуктов питания заключается в преодолении социальных и экономических барьеров, ограничивающих покупательную способность продуктов питания бедными людьми. Дорогие технологии, такие как генная инженерия, принадлежащие крупным корпорациям, только увеличивают эти барьеры, приводя малообеспеченные семьи к еще большей бедности.

Впервые мировое сообщество всерьез задумалось о целесообразности использования ГМО в 2000 г. Ученые заговорили о возможном негативном влиянии трансгенных продуктов на здоровье человека. Более того, под сомнение была поставлена экономическая выгода от их применения. В 2000 г. было опубликовано «Мировое заявление ученых», в котором говорилось об опасности генной инженерии, а затем «Открытое письмо ученых» правительствам всех стран по безопасности и целесообразности использования ГМО, которое подписали 828 специалистов из 84 стран. В 2008 г. в результате трехлетней работы около 400 ученых, правительств, представителей гражданского общества и частного сектора ООН был представлен доклад, в котором сообщалось, что ГМО не помогут спасти мир от голода и сельскохозяйственного кризиса [1]. По мнению экспертов, необходимо уделять больше внимания традиционной селекции и экологически чистому сельскохозяйственному производству.

Также в докладе специального докладчика ООН по вопросу о праве на питание Оливье де Шуттер отметил, что научные данные сегодня демонстрируют преобладание агроэкологических методов в повышении производства продуктов питания в странах, где наблюдается проблема голода особенно в неблагоприятной среде). Сегодня внедрение агроэкологических проектов в 57 развивающихся странах привели к увеличению средней урожайности на 80%, тогда как в африканских странах средний прирост урожайности составил 116%. Последние проекты в 20 странах Африки показали двойной прирост урожайности сельскохозяйственных культур за период от трех до десяти лет [3].

В Украине для повышения урожайности сельскохозяйственных культур используются технологии органического земледелия, которые внедряются и финансируются непосредственно производителями и научно-исследовательскими институтами. Результаты показывают, что урожайность зерновых культур увеличилась на 97%, ранних зерновых - на 110-116%. На 64% возросла урожайность сахарной свеклы и на 74% - подсолнечника [4]. Также эта система земледелия существенно влияет на развитие животноводческой отрасли, производительность которой возросла вдвое. В результате укрепляется финансово-экономическое состояние сельскохозяйственных производителей.

Необходимо отметить, что наши исследования показали негативное отношение к ГМО 83,4% населения Украины, которые предпочитают натуральные продукты питания. Также согласно данным телефонного опроса «Продукты с ГМО на нашем столе», которое проводилось Институтом орошения в ноябре 2009 г., 85,6% респондентов знают, что такое ГМО; 93,4% - считают маркирование продуктов, с содержанием ГМО необходимыми и 61,2% никогда не будут покупать такую продукцию [5].

Кроме того, на законодательном уровне был принят ряд нормативно-

правовых актов, регулирующих и контролирующих оборот, использование, ввоз, перемещение и испытание ГМО в Украине. Так, ст. 38 Закона Украины "О безопасности и качестве пищевых продуктов" от 23.12.1997 г. № 71/97-ВР определено, что на всех пищевых продуктах, которые находятся в обращении в Украине, должна быть маркировка, сообщающая о наличии или отсутствии в них ГМО ("с ГМО" или "без ГМО" соответственно) [6]. В результате надпись "без ГМО" появилась на пищевых продуктах, которые не могут по сути содержать ГМО, поскольку не имеют белка (например, минеральная вода). Следовательно, действующие нормативно-правовые акты имеют определенные профессиональные недостатки [7], тогда как действенная система биобезопасности требует взвешенной государственной политики, профессионального подхода и экспертного общественного контроля.

Для усиления контроля за ГМО в Украине увеличилось количество сертифицированных лабораторий, что позволяет осуществлять оперативный контроль за продуктами питания на региональном уровне. Например, в г. Днепропетровске Украинская экологическая ассоциация «Зеленый Лир» совместно с региональным государственным научно-техническим центром стандартизации, метрологии и сертификации провели исследование на содержание ГМО в продуктах, которые продаются жителям в торговых точках города и области. За период с 09.10.2009 г. по 31.03.2010 г. Было проверено 773 образца, из которых 26 содержали ГМО, в 14 образцах продуктов питания его уровень составил 0,9%, в 2 - этот предел был превышен [8]. По данным Всеукраинской экологической лиги, последние 4 года доля генетически модифицированных продуктов на украинском рынке выросла до 30% [9].

Для защиты от трансгенной инженерии 32 страны мира создали зоны, свободные от ГМО, а 6 стран объявили себя полностью свободными от ГМО: Польша, Греция, Швейцария, Австрия, Венесуэла и Чили [10]. В

Украине Комитетом Верховной Рады Украины по вопросам науки и образования 07.07.2010 г. были рассмотрены проекты Законов Украины "О запрете использования в Украине генетически модифицированных организмов" (№ 5286) и "О провозглашении территории Украины свободной от генетически модифицированных организмов" (№5286-1) [И]. Однако эти законопроекты, по результатам рассмотрения в первом чтении, были отклонены, поскольку:

- такая упрощенная процедура установления правоотношений в этой сфере приведет к несогласованности с законодательством Украины и базовым Законом Украины «О государственной системе биобезопасности при создании, испытании транспортировке и использовании генетически модифицированных организмов»;

- в законопроектах отсутствует необходимое финансово-экономическое обоснование, которое не отвечает 3 ч. ст. 91 Регламента Верховной Рады Украины.

#### Выводы и рекомендации

Почвенно-климатические и природные условия Украины являются достаточно благоприятными для развития сельского хозяйства и выхода экономики страны из кризиса. Именно поэтому решением продовольственной и сельскохозяйственной комиссии ООН (ФАО) Украина отнесена к числу государств, которые в скором будущем должны стать донорами продовольствия в мире.

Ответственная миссия Украины состоит также в обеспечении украинских граждан высококачественной и безопасной продукцией, охране биологической безопасности для существования человечества в настоящем и будущем. Для этого с учетом интенсивного распространения ГМО необходимо:

- 1) определить перечень продуктов питания, которые не могут содержать ГМО, и освободить их от маркировки "с ГМО" или "без ГМО";



- 2) установить контроль и ответственность производителей продуктов питания за содержание ГМО более 0,9% при маркировке "без ГМО";
- 3) увеличить количество государственных и частных лабораторий, которые проводят анализ содержания ГМО в продуктах питания;
- 4) регулярно проводить исследования влияния ГМО на здоровье человека, животный и растительный мир;
- 5) использовать для производства детского питания только экологически чистую или органическую продукцию, прошедшую соответствующую сертификацию и контроль;
- 6) ввести запрет на сотрудничество с иностранными и отечественными организациями, которые специализируются на производстве, реализации или прочих видах деятельности в трансгенной инженерии, с отраслями агропромышленного комплекса Украины;
- 7) развивать альтернативные методы ведения сельского хозяйства (например, органическое земледелие);
- 8) создать территории (области, районы, зоны), свободные от ГМО;
- 9) объявить Украину страной, свободной от ГМО.

#### Литература

1. Если ГМО продвигают, значит это кому-нибудь нужно. Аналитический обзор [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.gmo.ru/sections/32>.
2. ГМО: Контроль над обществом или общественный контроль / В.Б. Копейкина, А.Л. Кочинева, О.А. Разбаш, Т.Ю. Саксина; [под ред. В.Б. Колейкиной]. — М.: Эремурус, 2005. — 197 с.
3. Агроэкология против ГМО [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.progmo.com.ua/agroekologija-proty-gmo.html>.
4. Органическое земледелие: из практики ЧП "Агроэкология" Шишацкого района Полтавской области. Практические рекомендации /

Антонец С.С., Антонец А.С., Писаренко В.М. [и др.]. - Полтава: РВВ ПГАА, 2010, —С. 77.

5. Украинцы против ввоза в страну продуктов, содержащих ГМО - опрос [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://institute.gorshenin.ua/news/281\\_Ukramtsi\\_protiv\\_woza\\_v\\_stranu\\_p.html](http://institute.gorshenin.ua/news/281_Ukramtsi_protiv_woza_v_stranu_p.html).

6. Закон Украины "О безопасности и качестве продуктов питания" от 23.12.1997 г. №771/97~ВР [Электронный ресурс]. — Режим доступа <http://zakonl.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=771%2F97-%E2%F0&p=1309936024660446>.

7. Сафонов Р. Другой взгляд. Борьба с национальным производителем вместо борьбы с ГМО [Электронный ресурс] / Р. Сафонов. — Режим доступа: <http://www.ses.rv.ua/fonim/viewtopic.php?f=6&t=19#p637>.

8. Генетически модифицированные продукты питания на украинском рынке [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.esc.lviv.ua/henetychno-modyfikovani-produlay-harchuvannya-na-ukrajmskomu-rynku>.

9. Трансгенных продуктов в Украине стало на 30% больше [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://tsn.ua/ua/ukrayina/transgennih-produktiv-v-ukrayini-stalo-na-30-bilshe.html>.

10. Правда о генномодифицированных продуктах [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.svartacom.ua/quality/07-09-2010/GMO>.

11. Проект Закона о провозглашении территории Украины свободной от генетически модифицированных организмов (ГМО) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://aska2.rada.gov.ua-pls/zwebn/webproc41?pf3511=36455>.