

FOR THE ISSUE OF THE RISKS FROM GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS

Serdyuk A.M., Korzun V.N.

ДО ПИТАННЯ РИЗИКІВ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ



**СЕРДЮК А.М.,
КОРЗУН В.Н.**

ДУ "Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України", м. Київ

**К ВОПРОСУ РИСКОВ
ГЕНЕТИЧЕСКИ
МОДИФИЦИРОВАННЫХ
ОРГАНИЗМОВ**
Сердюк А.М., Корзун В.Н.

В статье обсуждаются вопросы регулирования использования генетически модифицированных источников питания, принципы регулирования ГМО, регистрации и медико-биологической оценки. Предлагаются мероприятия, направленные на решение этих задач.

**FOR THE ISSUE OF THE RISKS
FROM GENETICALLY MODIFIED
ORGANISMS**

Serdyuk A.M., Korzun V.N.
The regulation of the application of genetically modified nutrition sources, principles for the regulation of the GMO, registration and medical-and-biological assesment are discussed in the article. The measure directed on the solution of these tasks are proposed.

станніми досягненнями генетики є пізнання механізмів спадковості, можливість активно у них втручатися, змінювати у бажаному напрямі та створювати нові сорти рослин, що мають корисні ознаки, які неможливо одержати за допомогою традиційної селекції, отримувати нові, більш ефективні лікарські препарати, здатні вилікувати від раніше невиліковних хвороб. Усе це стало можливим завдяки розробці технологій, які дозволяють виділяти та вивчати спадковий матеріал (ДНК), створювати його нові комбінації за допомогою маніпуляцій поза клітиною і переносити ці нові генетичні конструкції у живі організми [8].

За даними Міжнародної служби з агротехнології, з 1996 по 2007 рік площі посівів генетично модифікованих культур у світі зросли у 60 разів, сягнувши понад 110 млн. га. Нині дозволено використовувати у різних країнах більше 120 видів трансгенних рослин, у тому числі в Європі — 86 видів.

Результати генної інженерії широкими темпами впроваджуються у фармацевтичній промисловості для виробництва ферментів, інсуліну, імуноглобулінів, вакцин.

Однак слід визнати, що сприйняття населенням генетично модифікованих продуктів (отриманих із генно-модифікованих організмів), прямо скажемо, неоднозначне. В останні роки у засобах масової інформації з'явилися тривожні публікації про ГМО, у зв'язку з чим у споживача стала викликати сумнів харчова безпечність кожної нової генномодифікованої рослини. Демонстрації, пікети, шумна пропагандистська кампанія у пресі, навіть референдуми

про заборону генетичної інженерії стали звичайною справою у багатьох країнах Європи. Інша картина спостерігається по той бік океану. У США, Канаді, Аргентині трансгенні культури займають понад 70 млн. га, і площа під ними неухильно росте. Зростають врожайність і споживчі якості сільгосппродукції.

Перші сорти генно-інженерних рослин були виведені у 1983 році, а лідер біотехнологій розробок — Сполучені Штати Америки, які офіційно санкціонували виробництво ГМ продуктів у 1992 році. Відтоді було створено велику кількість культурних рослин. Набули широкого використання соя, кукурудза, рис, рапс, картопля, що мали певні корисні ознаки, такі як стійкість до гербіцидів та посухи, нападів комах і вірусів, та відзначалися кращими якісними характеристиками, ліпшим складом рослинної олії, більшою концентрацією білків чи крохмалю тощо.

Необхідно підкреслити, що потенційна небезпека трансгенних сортів та гібридів не підлягає сумніву, хоча конкретних прикладів їхньої серйозної екологічної та біологічної небезпеки не виявлено. Прогнози будуються не на фактичних даних, а на основі загальнобіологічних закономірностей. Не дивлячись на те, що потенційні ризики існують, вірогідність виникнення негативних наслідків використання ГМ джерел (ГМД) на практиці дуже низька. Однак за відсутності контролю генно-інженерної діяльності, виробництва, реалізації ГМД теоретичний ризик зберігається, тому національні закони, які регулюють генно-інженерну діяльність у державах, де ведуться роботи такого роду, мають погоджуватися між собою і встановлювати суворий контроль над поширенням ГМД їжі [5].

© Сердюк А.М., Корзун В.Н. Стаття, 2010.

3 ENVIRONMENT & HEALTH № 2 2010

Генетично модифіковані харчові продукти містять модифіковані ДНК або білок. Слід зауважити, що білки (продуктами трансгенів є тільки протеїни) — досить нестійкі сполуки, що легко руйнуються під дією навіть відносно невисоких температур (при приготуванні їжі, переробці на консерви), кислого середовища, травних ферментів (у ШКТ). Тому білки трансгенів, якщо вони ще збереглися в їжі, перетравлюються як звичайні білки у шлунково-кишковому тракті, а отримані пептиди та амінокислоти всмоктуються у кров і використовуються у метаболізмі. Те, що залишилося, потрапляє у каналізацію.

Регулювання активності стосовно ГМО впроваджене у США та у країнах Західної Європи наприкінці 80-х років минулого століття. Станом на сьогодні велика кількість країн, у тому числі і країн так званого "третього світу" в Азії, Африці та Латинській Америці, впровадили національне законодавство стосовно регулювання, вивільнення та маркування генетично модифікованої продукції. Вже понад 50 країн мають відповідну законодавчу базу, що регламентує процедуру створення, випробування та використання ГМО. Дотепер у світі розроблено ефективну систему оцінки безпеки ГМО для здоров'я людини та навколишнього середовища. Вона містить цілу низку підходів та методів, які здійснюються з етапу планування передбачуваної генетичної модифікації і до заключного етапу державної реєстрації ГМО, що дає право використовувати його у господарській діяльності.

Експертиза безпеки ГМО здійснюється науково обґрунтованим чином. Під час її про-

ведення враховується інформація, опублікована у науково-технічній літературі, і наявна у спеціалізованих базах даних за результатами випробувань і даними про попереднє використання ГМО, а також висновки експертів, методичні рекомендації, розроблені національними та міжнародними організаціями.

Ризики, пов'язані з ГМО чи з продуктами, які їх містять, повинні розглядатися з ризиками при використанні інтактних (рецепієнтних) організмів, тому що потенційно шкідливими для здоров'я людини і довкілля можуть бути і сорти, породи, штами організмів, виведених за допомогою традиційної селекції.

Методика оцінки ризиків можливих негативних ефектів ГМО має складатися з таких етапів:

- виявлення нових генотипних і фенотипних характеристик, пов'язаних з присутністю трансгенів, які можуть викликати негативну дію ГМО на організм людини та навколишнє середовище;

- оцінку вірогідності виникнення таких дій;

- оцінку наслідків сукупного ризику на основі оцінки вірогідності виникнення та наслідків виявлених ефектів тощо.

Можливими наслідками дії ГМО на організм людини можуть бути алергічні, загальнотоксичні, онкологічні зрушення [4]. Найчастіше тривогу викликають припущення про можливі алергічні реакції за рахунок дії білків нових генів, що використовуються для створення трансгенної продукції. Експерти Великої Британії, ВООЗ та ФАО не підтвердили підвищення ризиків виникнення патологічних станів як наслідок дії ГМ продукції [9-11].

Ретельна оцінка безпеки ГМО провадиться за такими ознаками:

- потенційна токсичність;
- потенційна алергічність;
- можливість переносу генів стійкості до антибіотиків мікроорганізмам шлунково-кишкового тракту;
- вірогідність потенційного зменшення харчової цінності та засвоюваності.

На думку обивателя, ГМО асоціюється насамперед з нібито страшенною небезпекою, яка загрожує здоров'ю насе-

лення. Згідно з даними фахівців більш суттєвими є такі ризики для довкілля: якщо ГМО потрапили у навколишнє середовище, розмножилися, передали свою генетичну інформацію іншим видам, то практично неможливо повернути все у попередній стан. Для виявлення ризиків можливих несприятливих ефектів, пов'язаних з потраплянням ГМО у довкілля, розроблено спеціальну методику, яка дозволяє здійснювати комплексну всебічну оцінку їхньої безпеки.

Доки існує елемент наукової невизначеності щодо можливих несприятливих наслідків генно-інженерної діяльності для здоров'я людини і оточуючого середовища, сама проблема, у відповідності з принципом перестороги, повинна регулюватися на державному рівні. Завдання ефективного державного регулювання полягає у тому, щоб забезпечити максимально сприятливі умови для розвитку генетичної інженерії як одного з пріоритетних наукових напрямків, з одного боку, і, з іншого боку, гарантувати безпеку при здійсненні і використанні результатів і продуктів генно-інженерної діяльності.

Враховуючи, що генно модифіковані рослини є джерелом їжі, провадяться токсикологічні дослідження та з'ясовується потенційна алергенність. Важливо зауважити, що процедури оцінки біобезпеки трансгенних рослин дуже складні, тривалість їх може сягати 5-6 років.

Медико-біологічна оцінка харчової продукції, отриманої із ГМД, передбачає

- визначення санітарно-хімічних показників якості та безпеки;

- проведення токсикологічних досліджень на лабораторних тваринах;

- оцінку алергенних властивостей, можливих мутагенних і канцерогенних ефектів продукту;

- вивчення впливу на функцію відтворення потомства;

- спостереження на волонтерах та епідеміологічні дослідження.

У більш розвинутих країнах світу прийняте й ефективно функціонує спеціальне законодавство стосовно біобезпеки, а також створені відповідні ком-

петентні органи, які впроваджують його у життя. У Білорусі — це Національний координаційний центр безпеки (1998 рік) [5].

2000 року країни-сторони Конвенції з біорізноманіття прийняли Картахенський протокол про біобезпеку, основною метою якого є "сприяти забезпеченню надійного рівня захисту у галузі безпечної передачі, поводження і використання живих змінених організмів, які є результатом сучасної біотехнології, здатних справляти несприятливу дію на збереження і стійке використання біологічного різноманіття з урахуванням ризиків для здоров'я населення" [3, 4].

Згідно з Протоколом необхідним є завчасне погодження першого трансграничного переміщення ГМО, який має бути звільнений в оточуюче середовище країни-імпортера. Завезення ГМО можливе лише у тому разі, коли буде отримано експертний висновок — дозвіл на ввезення.

В якості одного з елементів державного регулювання генно-інженерної діяльності багато людей схильні розглядати маркування генетично модифікованих продуктів. Багато, але не всі. Наприклад, у США, де, як відомо, про ГМО не ведуть порожніх розмов, вже майже п'ятнадцять років спокійно живають їх, маркувати такі продукти не прийнято. Проте у більшості європейських країн, у тому числі Росії і Білорусі, на етикетках таких продуктів просто вказують, що даний продукт містить генетично модифіковані компоненти, а також — метод селекції, за допомогою якого було вирощено ці генетично модифіковані культури рослин. Значна частина населення вважає ГМО небезпечними для здоров'я, не дивлячись на те, що об'єктивні наукові дані засвідчують зворотне. Фахівці у галузі гігієни харчування зі світовим ім'ям переконані, що генно модифіковані продукти менш шкідливі для здоров'я порівняно зі звичайними, оскільки жоден із звичайних сортів не проходить такої старанної перевірки на безпеку споживання, як трансгенні сорти.

Психологія обивателя проста. Якщо хтось сказав, що ГМО шкідливі, значить, немає

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

диму без вогню. Так було завжди. Згадаймо, як сприймали каву, картопляні бунти. Згодом все стало на свої місця [1, 7].

Більшість генетично модифікованих продуктів абсолютно ідентична звичайним: спробуй розберися, містять вони ГМО чи ні. На цю проблему мобілізували науку. Вчені раді старатися — грандіозна за складністю проблема, можливість отримати досить солідну зарплатню, обладнання і реактиви, гранти.

Але навіть не зовсім сучасний прилад для аналізу ДНК коштує п'ять тисяч доларів, реактиви теж досить дорогі, а аналізу підлягають практично всі продукти, які можуть містити ГМО. Отже, потрібно створювати мережу акредитованих лабораторій, виділяти приміщення, обладнання, закуповувати прилади, реактиви, навчати персонал, платити зарплату. І навіщо? Щоб забезпечити право вибору, але не саме здоров'я. Генетично модифікований сорт може бути зареєстрованим, тобто офіційно допущеним до господарського використання у тому випадку, якщо будуть наявні переконливі дані за результатами випробувань цього сорту, які показують, що він не несе ризиків для здоров'я людини та навколишнього середовища або якщо ці ризики є такими самими, як для звичайних, нетрансгенних сортів [1, 7, 9].

Зробити безпечним споживання ГМ продуктів можемо тільки єдиним способом: використовувати для їх виробництва безпечні генетично модифіковані сорти, а саме: з юридичної точки зору — сорти, офіційно допущені для використання у сільськогосподарській діяльності.

Усі біохімічні аналізи передбачуваних ГМ продуктів, які використовуються у багатьох європейських країнах і які зби-

раються провадити в Україні, мають на меті визначити наявність ГМ компонентів у продукції та їхню частку у продукті. Якщо ГМ компонентів менше 1-2%, продукти не маркують. Тобто це робиться для дотримання правил маркування, а не безпеки для здоров'я населення.

Сфера застосування ГМО зростає з року в рік, що вимагає розробки правових засад та формування системи безпеки при роботі з ГМО. Ця система повинна регламентувати

□ дослідницькі роботи на етапі створення ГМО, їх реєстрацію та використання;

□ запобігання неконтрольованому поширенню та вживанню ГМО.

На нашу думку, для України на сьогодні є актуальною та необхідною друга частина системи безпеки, тобто запобігання неконтрольованому поширенню ГМО. Особливо тому, що у законодавстві ЄС йдеться про потребу постреєстраційного моніторингу ГМО та про їх відстеження вже після вивільнення на ринок і зумовлює потребу у маркуванні ГМ продукції та контролі над поширеністю:

□ жорстке нормативно-правове забезпечення;

□ створення комісії з гігієнічного регламентування при МОЗ України;

□ розробка системи маркування ГМ продукції, що імпортується, системи контролю та моніторингу за її обігом;

□ створення відповідної ресурсної бази для контролю та моніторингу обігу ГМ продукції (достатня кількість підготовлених кадрів та відповідно оснащених лабораторій).

Харчові продукти, що мають реалізовуватися на території Росії, Білорусі та України, повинні мати маркування згідно з національним законодавством



та нормативною документацією, яка регламентує питання маркування продукції.

Постановою Кабінету Міністрів України № 114 від 18.02.2009 р. затверджено Порядок державної реєстрації генетично модифікованих джерел харчових продуктів, а також харчових продуктів, косметичних та лікарських засобів, які містять такі організми або отримані з їх використанням. Передбачено, що державну реєстрацію провадить МОЗ України на основі заяви та висновку державної санітарно-епідеміологічної, а за необхідності, ще і державної екологічної експертизи.

Однак ні у Постанові Кабінету Міністрів України (31.05.2007 № 1103-V), ні у Законі України про Державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів нічого не сказано про межу вмісту ГМО [2, 5]. У підготовлених законопроектах Євросоюзу враховано детальне маркування продуктів та відстеження ГМ продукції "від поля до столу" та вимагається спеціальне маркування на поставках харчових продуктів, які містять понад 0,9% ГМ матеріалу. Межу в 1% встановлено в Індії та Австралії, до 3% — у Польщі та Південній Кореї, у 5% — в Японії, Росії та Тайвані.

Таким чином, наукові дані та чималий досвід використання ГМО свідчать про те, що більшість ризиків, які з ними пов'язують, є швидше гіпотетичними, ніж реальними. Щодо ГМО, які допущені до використання у господарській діяльності, то фахівці взагалі переконані, що вони менш небезпечні, ніж звичайні сорти, оскільки пройшли дуже жорстку перевірку на безпечність, яка останнім і не снілася.

"Аналіз численних документів, підготовлених експертами різних міжнародних організацій (СВД, ФАО, WHO, OECD, ICGEB), свідчать про те, що станом на сьогодні достовірно не встановлено будь-яких негативних ефектів для довкілля та для здоров'я людини від використання вивільнених нині на ринок ГМ рослин та отриманих з них продуктів харчування і кормів для тварин. Тому у дискусіях стосовно біобезпеки ГМО варто керуватися новітнішими питаннями і проблемами, що з'явилися сьогодні, та не повертатися до тем, що вже є "вчорашнім днем", — так коментують цю проблему відомі в Україні фахівці Б.В. Сорочинський та Я.Б. Блюм [6, 8]. Ми згодні з ними, однак вважаємо за необхідне

□ провести інвентаризацію та експертизу ГМО, які були ввезені, створити реєстр присутніх ГМО;

□ забезпечити пріоритетне ввезення технологій (а не продукції) з використанням ГМО;

□ визначитися на законодавчому рівні, яким принципом регулювання ГМО буде керуватися Україна — принципом "запобігання ризиків" (як у країнах ЄС) чи "суттєвої еквівалентності" (як у США, Канаді, країнах Латинської Америки);

□ визначити орган виконавчої влади, що надаватиме дозволи на ввезення, транспортування, реалізацію харчової продукції, отриманої з використанням ГМО, та провадитиме реєстрацію такої продукції;

□ закріпити дозвільні функції за МОЗ України та доручити йому підготовку нормативної документації щодо забезпечення транскордонного переміщення, порядку надання дозволу на ввезення ГМО та харчових продуктів, вироблених з ГМО, та їх державної реєстрації;

□ розробити нормативні та методичні документи щодо медико-біологічної оцінки харчової продукції, одержаної з ГМО (на основі керівних документів Кодексу Аліментаріус);

□ забов'язати виробників продукції у маркуванні вказувати про наявність ГМО;

□ організувати спеціальний підрозділ для наукового забезпечення питань збереження здоров'я людини, пов'язаних з

використанням ГМО.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ермишин А.П. Генетически модифицированные продукты. Мифы и реальность. — Минск: Тэхналогія, 2004. — 120 с.

2. Закон України "Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів" // № 1103 від 31.05.2007 р.

3. Картаженський протокол про біобезпеку. Міжнародний контроль над живими зміненими організмами / UNEP GEF. — К., 2004. — 40 с.

4. Картаженський протокол по безопасности к Конвенции о биологическом разнообразии. — Montreal: Secretariat of the CBD, 2000. — 30 с.

5. Мельникова Л.А. Генномодифицированные источники пищи. Методические подходы к оценке качества и безопасности // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / Респ. научно-практ. центр гигиены. — Минск: Смэлток, 2008. — Вып. 12. — С. 182-186.

6. Постанова Кабінету Міністрів України № 114 від 18.02.2009 р. "Про затвердження Порядку державної реєстрації генетично модифікованих організмів, джерел харчових продуктів, косметичних та лікарських засобів, які містять такі організми або отримані з їх використанням".

7. Сорочинський Б.В., Блюм Я.Б. Принципи регулювання діяльності, що стосується ГМ організмів, та деякі проблеми біобезпеки в Україні // Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. праць. — К.: Логос, 2008. — С. 435-439.

8. Biosafety Scientific Finding and Elements of a Protocol: Report of the Independent Group of Scientific and Legal Experts on Biosafety, 1996, November — P. 61-62.

9. Blume Ya., Sorochinsky B. GMO-Phobia or GMO-Bacchanaly in Ukraine? // Biotechnolog. EQ. — P. 641-643.

10. Fatal Flaws in Food Safety Assessment. Critique of the Joint FAO / WHO. — Biotechnology and Food Safety Report, 2004. — P. 39-51.

11. Genetically modified foods in the 53-rd World Health Assembly in May 2000/www.wo.int/foodsafety/GMO/FAO — WHO.

Надійшла до редакції 16.10.2009.