

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК 573:63

*Ірина Касатська, Едуард Швець
(Суми)*

БІОТЕХНОЛОГІЇ ГЕННОЇ МОДИФІКАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА: УМОВИ, СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ

Одним із напрямків біотехнології є генна інженерія, що передбачає вивчення біологічних процесів з метою створення нових видів рослин, тварин, мікроорганізмів чи покращення властивостей тих, що вже існують. Сучасні методи біотехнології дають змогу забезпечувати ряд людських потреб – від модифікації рослин та тварин для підвищення якості харчових продуктів, до розробки життєво необхідних медичних препаратів. В Україні, як і в світі, в цілому, питання впровадження технологій генної модифікації агропродукції набувають нових аргументів на користь актуальності їхнього дослідження та офіційного застосування в промислових масштабах.

Ключові слова: біотехнологія, генна інженерія, генетично модифікований організм, сільськогосподарська продукція, аграрна сфера виробництва.

One of the areas of biotechnology is genetic engineering, which involves the study of biological processes to create new species of plants, animals, microorganisms or improve the properties of existing ones. Modern biotechnology methods can meet a range of human needs, from modifying plants and animals to improve the quality of food to developing life-saving medicines. In Ukraine, as well as in the world as a whole, the issue of introducing genetic modification technologies for agricultural products is gaining new arguments for the relevance of their research and official application on an industrial scale.

Key words: biotechnology, genetic engineering, genetically modified organism, agricultural products, agricultural production.

Темпи світового науково-технічного прогресу та певна невідповідність економічної моделі України основним тенденціям розвитку країн європейського простору, актуалізують пріоритети розв'язання задач, пов'язаних із забезпеченням сталого розвитку країни. Трансформацію національного господарства відповідно до принципів та цілей стійкого розвитку можна забезпечити за рахунок активізації об'єктивного процесу розвитку біотехнології – наука про використання живих організмів, клітин, тканин та окремих органів, субклітинних, молекулярних структур та метаболітів клітини для створення нових продуктів.

Клітинна та генна інженерія – основні біотехнологічні методи. Клітинна інженерія передбачає модифікацію або виведення нових клітин з тих, що вже існують. Генна інженерія вирішує завдання конструювання організмів з якостями і ознаками, які не властиві представникам даного виду.

З економічної точки зору, впровадження нових високопродуктивних біооб'єктів і застосування ефективних технологічних режимів, покликані забезпечити значну інтенсифікацію виробничих процесів. В сучасних умовах біотехнології стають найбільш затребувані в сільському господарстві, харчовій промисловості, виробництві лікарських субстанцій, хімічних речовин та біоенергії [1, 2].

Результати наукових досліджень в сфері молекулярної біології, що були отримані в 1970-х роках, дозволили ідентифікувати конкретний ген, відповідальний за ознаку, виділити і перенести його, наприклад, з будь-якого виду організмів у клітини рослин. Саме

завдяки технології генетичної модифікації науковці отримали можливість замінити тривалий процес з внесення десятків тисяч генетичних змін на процедуру включення в біооб'єкт (наприклад, рослину) ген з необхідною, заздалегідь відомою, ознакою.

Отримані продукти, як результати молекулярних технологій (зокрема, на засадах генетичної модифікації), були покликані сприяти розв'язанню цілого ряду задач еколого-економічного характеру в сфері аграрного виробництва:

- підвищення урожайності сільськогосподарських культур, зокрема тих, що сприяють максимізувати використання рослинних матеріалів в якості добрив;
- зменшення втрат виробленої агропродукції рослинництва, завдяки визначенню природного генетичного захисту від пошкоджень комахами та/чи грибкових забруднювачів продуктів харчування;
- формування у сільськогосподарських культур більшої стійкості проти природних стресів: холоду, спеки, вітрів чи солей;
- підвищення рівня поживної цінності продуктів харчування, зберігаючи інші корисні їхні властивості;
- зменшення залежності від хімічних пестицидів, застосовуючи генні якості, наявні у ґрунтових мікроорганізмів;
- зменшення впливу тваринництва на навколишнє середовище завдяки використанню в якості кормових посівів модифікованих культур зі зменшеним виробленням в тваринному організмі метану, а також ряд інших переваг [3].

Водночас, при розгляді питань негативного впливу трансгенних рослин на оточуюче середовище доводиться звертати увагу на наступні аспекти:

- сконструйовані гени будуть передані з пилом близько родинним диким видам, а їхнє гібридне потомство набуде властивості підвищеної насіннєвої продуктивності та здатність конкурувати з іншими рослинами;
- трансгенні сільськогосподарські рослини стануть бур'янами і будуть витіснити рослини, що ростуть поряд;
- трансгенні рослини стануть прямою загрозою для людини, домашніх та диких тварин (наприклад, через їхню токсичність чи алергенність);
- отримані модифіковані рослини, з кращою здатністю використовувати мінеральні речовини, крім посилення їх росту, можуть перешкоджати змиву таких сполук у ґрунтові води та потраплянню в джерела водопостачання та ін.

На сьогоднішній день, залишається досконалим не вивченим і питання впливу генетично модифікованої продукції на організм людини. Адже тільки якщо у третього покоління споживачів не з'являться зміни на генетичному рівні, можна стверджувати про допустиму безпечність генних технологій.

Вітчизняна система регулювання біотехнологій в країні знаходиться в стадії формування. Україна поступально приводить свою внутрішню регуляторну політику до норм Європейського Союзу, а тому, поки що, генно-інженерні технології для використання у сільськогосподарському виробництві та виробництві продуктів харчування не визнані офіційно дозволеними. Чинна вітчизняна нормативно-правова база з питань біобезпеки забороняє вирощування незареєстрованих генно-модифікованих культур, а також вимагає реєстрацію будь-яких випадків генної інженерії в продуктах, що імпортуються в Україну. Спеціалізований закон України «Про державне регулювання генетично-інженерної діяльності та державний контроль за розміщенням на ринку генетично модифікованих організмів і продукції» був прийнятий саме в руслі виконання Україною етапів входження країни в зону вільної торгівлі ЄС. Передбачено, що цей нормативно-правовий документ загальнодержавного значення повноцінно вступить в дію з вересня 2026 р., коли замінить чинний закон про біобезпеку. Саме він має гармонізувати процедуру державного контролю

за обігом генно-модифікованих організмів та забезпечення Україною зобов'язань, прийнятих нею відповідно до ст. 64 Угоди про асоціацію з ЄС [4].

Ставлення українців щодо біотехнологій є неоднозначним, а громадська думка щодо генетично модифікованих продуктів, в переважній більшості, залишається негативною. При цьому, в колах професійних аграріїв існує розуміння того, що генетично модифіковані культури є більш рентабельними та здатні забезпечити більший фінансовий результат. За даними експертних груп та неофіційною інформацією науково-дослідних структур країни, в Україні отримані позитивні результати тестування таких сільськогосподарських культур, як соя, ріпак та кукурудза. Однак, система вітчизняних дослідних установ не забезпечує процес комерціалізації подібних наукових досягнень.

Щодо зазначених вище культур, то малі та середні агровиробники використовують насіння, вирощене на власних, як частину стратегії скорочення виробничих витрат. Вони також схильні вважати, що генетично модифікована соя вимагає менших виробничих витрат і забезпечує кращі фінансові результати, а ніж традиційне виробництво. Подібні аргументи вітчизняних фермерів стосуються і ріпаку. Результати відповідних досліджень вказують на те, що рівень прибутковості від виробництва генетично модифікованого ріпаку може бути вищою до 70 дол. США на 1 га вирощування культури. Досягнути цього можливо, зокрема, завдяки меншій кількості обприскувань посівів гербіцидами. Також модифікований сорт культури є стійким до раундапу. Потенційний обсяг виробництва генно-модифікованого ріпаку в Україні може становити від 3 % до 5 %. Що стосується кукурудзи, то виробництво її генно-модифікованого варіанту вважається мінімальним. Першочерговою причиною такого припущення є те, що існує суттєво обмежений доступ до контрабандного насіння, що необхідно щорічно оновлювати. До того ж, досягнення суттєвого зростання урожайності природних гібридів, насіння яких активно постачається міжнародними компаніями та вітчизняними його виробниками, призвело до відчутного зменшення попиту на генетично модифікований аналог [5].

Як вже було зазначено в дослідженні, в Україні існують полярні думки щодо сільськогосподарських рослинницьких біотехнологій. Одна категорія респондентів виношують наміри про узаконення статусу поточного виробництва генетично модифікованих культур, наприклад, за допомогою законодавчих поправок. Більш багаточисельні прихильники контролю та заборони генно-інженерно-змінених культур вбачають в таких діях необхідність просування іміджу країни, як території, вільної від генетично модифікованих організмів. Відносно слабо (малі та середні) та майже ніяк (великі) вітчизняні виробники сільськогосподарської продукції виступають на користь підтримки застосування біотехнологій, досліджень та комерціалізації отриманих результатів. Підтвердженням подібного сприйняття питання, що досліджується, є той факт, що тема сільськогосподарської біотехнології, в цілому, не була пріоритетною для України протягом найближчих 10 довоєнних років, в тому числі, і через внутрішні реформи та існування більш широких геополітичних/економічних проблем в країні.

В іншій сільськогосподарській галузі – тваринництва, зміст генної інженерії передбачає модифікацію ДНК тварин з метою привнесення нових ознак і зміни однієї чи декількох характеристик. При цьому, клонування тварин сприймається як допоміжна репродуктивна технологія, що не модифікую їхні ДНК.

Офіційне визначення генетично модифікованих організмів, що зустрічається у вітчизняній нормативно-правовій базі, є доволі узагальненим. Зокрема, в ньому не передбачене вирізнення видів і воно охоплює всі живі форми, здатні до самовідтворення чи передачі спадкових факторів (навіть стерильні організми, віруси чи віроїди). Звідси, термін «генно-інженерні технології» стосується тварин, риб і комах. В контексті ж самого тлумачення поняття «генно-модифікований» організм, доводиться сприймати «будь-який організм, в якому генетичний матеріал був змінений із застосуванням методів перенесення генів, що не зустрічаються в природі» [3, 5]. Це може стосуватися рекомбінантних методів,

а також тих, що передбачають введення в організм спадкового матеріалу, підготовленого ззовні, а також злиття клітин чи їхню гібридизацію у спосіб, що не зустрічається в природі. Терміни «клонування» чи «клоновані організми», взагалі відсутні в регуляторній базі біотехнологічної сфери, за виключенням здійснення подібних дій стосовно, виключно, людини (згідно, закону України «Про заборону репродуктивного клонування людини»).

Звідси, можна зробити висновок, що тільки добровільне декларування відповідної продукції, дозволить застосувати відносно неї контрольні заходи щодо операцій експорту/імпорту клонованих чи генетично модифікованих тварин. На відміну від ЄС, в Україні не було вжито жодних прямих заходів для заборони клонування сільськогосподарських тварин, продажу клонованої худоби (її потомства), а також продукції, отриманої від них.

Продукти біотехнології отримують за індивідуальними технологіями, використовуючи для цього певні біологічні агенти, сировину, кількість стадій виробництва та їхні технологічні режими, що здатні сильно варіювати. Інтенсивний розвиток біотехнологій обумовлений не тільки успіхами біохімії і молекулярної біології, а й кризою традиційних технологій (особливо на тлі нових трендів, перш за все, в сферах екології та енергетики), необхідністю забезпечення продовольчої безпеки, збереження ресурсного потенціалу, збільшення тривалості життя населення та ін. Наявність серйозних наукових напрацювань і дослідно-конструкторських розробок дає можливість істотно розширити масштаби використання біотехнологій для масового виробництва продукції з новими властивостями.

Однак, Україна залишається складним ринком для генетично модифікованої продукції. А до основних факторів, що визначають подібний стан речей, варто віднести наступні: в цілому, негативна громадська думка, проблеми паперовою бюрократії, прогалини в режимах випробувань зміненої біотехнологічної продукції, а також недоліки в системі сертифікації.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Галузі сучасної біотехнології: підручник для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / заг. ред. проф. Никифорова В. В. Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2021. 126 с.
2. Башлай С. В., Резніченко В. П. «Зелена хімія» та інноваційні матеріали: екологічно безпечні продукти. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Технічні науки»*. 2023. №6(327). С.142-149. DOI: <https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2023-327-6>.
3. Mishenin Y., Koblianska I., Yarova I., Kovalova O., Bashlai S. Food security, human health, and economy: a holistic approach to sustainable regulation. *Agricultural and Resource Economics*. 2023. Vol. 9. No. 4. P. 50-78. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2023.09.04.03>.
4. Про державне регулювання генетично-інженерної діяльності та державний контроль за розміщенням на ринку генетично модифікованих організмів і продукції: закон України від 23.08.2023 р. № 3339-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3339-20#Text> 1. (дата звернення: 14.11.2023).
5. Sobolev D. Ukraine: Biotechnology and Other New Production Technologies Annual: Attaché Report (GAIN). November 27, 2023. UP2023-0041. 29 p. USDA / FAS. URL: <https://fas.usda.gov/data/ukraine-biotechnology-and-other-new-production-technologies-annual> (date of access:14.11.2023).