

«ЗЕЛЕНА» ТА «СІРА» БІОТЕХНОЛОГІЯ В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ: ПРОВІДНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

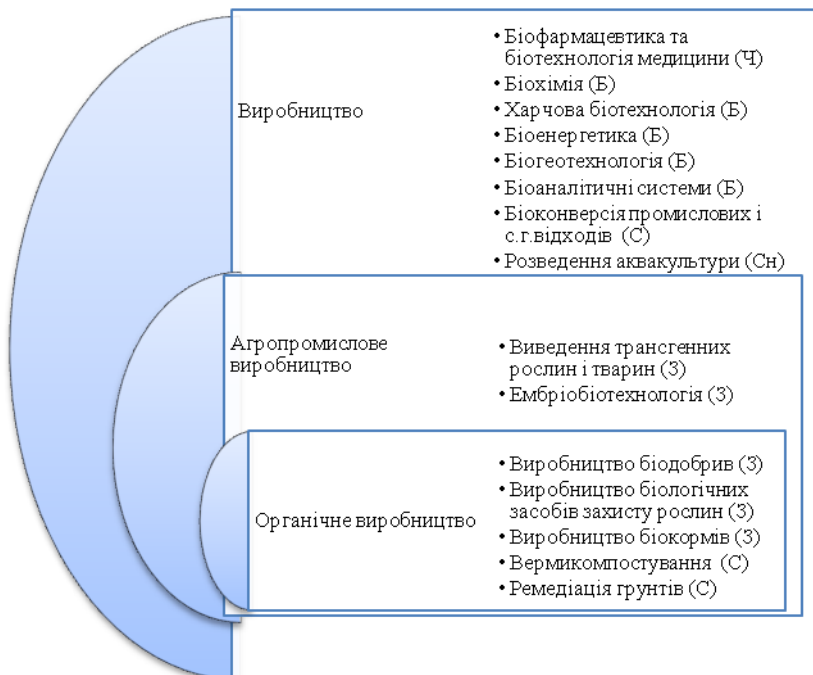
Литвинчук І.Л., к.е.н., докторант
Житомирський національний агроекологічний університет
irina.litvinchuk@ukr.net

Ментальні трансформації, що протягом декількох століть відбувались в екологічній свідомості людства, поступово вивели на перший план у колі глобальних цивілізаційних проблем питання охорони здоров'я, антропогенного впливу на навколишнє середовище та продовольчої безпеки. У свою чергу це обумовило потребу споживачів у якісних та корисних благах, шкода довіллю від

виробництва яких була б зведена до мінімуму. Адекватною реакцією ринку на існуючий попит стала поява органічної продукції, організація виробництва якої ґрунтувалась на загальних принципах сприяння розвитку біологічних процесів у агроєкосистемах з максимальним використанням природних ресурсів, що передбачало у т.ч. заборону застосування хімічно-синтезованих речовин та генетично модифікованих організмів.

Апологети ГМО нині дотримуються думки, що вирощування трансгенних рослин і тварин несе відчутні соціальні, економічні та екологічні вигоди [1]: зокрема, підвищення рівня доходів сільгоспвиробників за рахунок зниження витрат виробництва; зростання сільськогосподарської продуктивності рослин і тварин; внесок у забезпечення глобальної продовольчої безпеки та подолання бідності населення; збереження та збільшення біологічної різноманітності за рахунок використання сортів з виборчою стійкістю до шкідників; запобігання ерозії ґрунту тощо. Проте стейкхолдери органічного руху цілком категорично висловлюються щодо застосування у виробництві трансгенних технологій та отримання за їх допомогою харчових і кормових продуктів, стверджуючи, що будь-які економічні та соціальні переваги ГМО нівелюються наявністю значних генетичних ризиків.

На тлі активного розвитку відповідних процесів зростає актуальність наукових досліджень, спрямованих на розробку інноваційних технологій, здатних підвищити ефективність виробництва органічної продукції без застосування трансгенної інженерії. Наразі радикальні інновації в органічному виробництві переважно пов'язані з впровадженням нових технологій вирощування сільськогосподарських культур або систем обробки ґрунтів, а також з використанням надсучасних технологій зберігання виробленої продукції. Все більшої популярності набувають технології «нульового» обробітку ґрунтів, «точне» землеробство, системи паралельного водіння сільськогосподарської техніки, координатне внесення добрив та засобів захисту рослин на базі GPS-навігації, комп'ютеризація зрошувальних систем тощо [2, с.209]. Проте передові позиції у переліку останніх світових досягнень науково-технічного прогресу належать біотехнології, що обумовлено наступними її особливостями: 1) наукомісткий характер біотехнологічного виробництва, здатний провокувати істотне підвищення ефективності економіки; 2) роль біотехнології у вирішенні проблем, пов'язаних з дефіцитом невідновлюваних природних ресурсів.



Примітка: Ч – «червона» біотехнологія;
 Б – «біла» біотехнологія;
 З – «зелена» біотехнологія;
 Сн – «синя» біотехнологія;
 С – «сіра» біотехнологія

Рис. 1. Напрями використання біотехнології у сучасному виробництві

Потенціал можливостей і спектр застосування біотехнології (рис. 1) перетворив відповідну сферу досліджень (поряд з нано- та ІТ-технологіями) на провідний чинник розбудови господарських підкомплексів економік окремих держав, створивши умови в т.ч. і для вирішення важливих завдань, пов'язаних з розвитком органічного виробництва. При цьому ключову роль у розвитку останнього відіграють наразі «зелена» та «сіра» біотехнологія.

У сфері «зеленої» біотехнології увагу світових виробників органічної продукції, передусім, привертають три напрями досліджень: а) створення біологічних засобів захисту сільськогосподарської продукції; б) розробка біодобрив;

в) біотехнологія виробництва рослинних кормів у тваринництві.

Інтерес до першого напрямку породжений проблемою існування численних шкідників і хвороб сільськогосподарських рослин, яка не вирішується застосуванням хімічних засобів захисту (пестицидів, гербіцидів, фунгіцидів, родентицидів тощо), внаслідок їх згубного впливу на навколишнє середовище. Пошук ефективних екологобезпечних засобів збереження врожаїв цінних продуктивних культур зумовив формування альтернативних захисних методів. Серед них – використання біологічних препаратів, в основі дії яких лежить принцип антагонізму між різними видами мікроорганізмів або прояви їхньої антибіотичної активності, зокрема виділення в зовнішнє середовище токсичних для конкурентних організмів речовин [3, с.128]. Зокрема, протягом останніх років світовими вченими створено наступний ряд біоінноваційних продуктів, використання яких дозволяє скоротити застосування агрохімікатів у сільському господарстві:

- антагоністичні препарати на основі гормонів комах або феромонів (біологічно активних речовин, які виявляють внутрішньовидову популяційну дію), що впливають на сигнальну систему організмів, здатні змінювати характер статевої поведінки, а відтак, регулювати чисельність шкідників;

- синтезовані біопрепарати, діючим агентом у яких виступають мікроорганізми (бактерії, гриби, віруси) та продукти їх життєдіяльності, що мають інсектицидний, фунгіцидний або родентицидний ефект;

- актиноміцетні препарати, що являють собою мікробні антибіотичні засоби, в основі дії яких лежить здатність окремих видів бактерій (актиноміцетів) виділяти в навколишнє середовище речовини, токсичні для збудників хвороб сільськогосподарських культур.

У рамках досліджень, присвячених розробці біологічних добрив нового покоління (як альтернативи дорогим і екологічно небезпечним мінеральним), вченими розроблено ряд продуктованих мікроорганізмами регуляторів росту рослин - гібереліни, ауксини, цитокініни тощо. Створено неубіопрепарати нітрагін та азотобактерин на основі Rh-бактерій для збагачення ґрунту зв'язаним азотом і фітогормонами та фосфобактерин на основі клітини бактерій *Bacillus megaterium* – для перетворення складних фосфорних сполук на легко засвоювані рослинами форми.

В галузі тваринництва для потреб органічного виробництва «зелена» біотехнологія розробляє методи отримання біомаси одноклітинних організмів та збагачення мікробним білком рослинних кормів, що сприяє підвищенню поживної цінності останніх та

ефективності засвоєння білків тваринами. Зокрема, одним з таких екологічнобезпечних способів збереження сільськогосподарських трав'яних культур у природних умовах за участю живих організмів є біостабілізація як процес анаеробної біоконверсії полісахаридних субстратів трав ферментним комплексом асоціації молочнокислих бактерій.

Сфера впливу «сірої» біотехнології в органічному виробництві розповсюджується на процеси: а) біоремедіації; б) біодеградації і біоконверсії відходів. Перший напрям досліджень спрямований на інтенсивне використання бактерій і рослин для очищення ґрунтів від небезпечних і потенційно небезпечних речовин; другий – пов'язаний з розробкою мікроорганізмів-біодеструкторів для утилізації токсичних речовин, що містяться в природних ландшафтах та місцях техногенних забруднень і отримання з них корисних продуктів. Зокрема, одне з найбільш вагомих сучасних досягнень «сірої» біотехнології належить до сфери відновлення природної гумусної родючості деградованих ґрунтів. Мова йде про вермикомпостування - безвідходну біоконверсію утилізації та переробки органічних відходів за допомогою вермикультури (використання дощового черв'яка *vermes*).

Підсумовуючи викладене, слід констатувати, що важлива роль наведених вище програм «сірих» та «зелених» біотехнологічних досліджень в органічному виробництві обумовлена їх потужним соціо-еколого-економічним потенціалом, реалізація якого дозволить досягти наступних результатів: 1) збільшення продуктивності в галузі; 2) зростання конкурентоспроможності органічної сільгосппродукції; 3) поліпшення стану здоров'я споживачів за рахунок зниження вмісту в споживаних продуктах пестицидів, інсектицидів та інших шкідливих хімікатів; 4) підвищення рівня добробуту зайнятих в сільському господарстві працівників та інших жителів сільських територій; 5) зниження забрудненості повітря, води і ґрунту за рахунок скорочення викидів вуглекислого газу в атмосферу і забезпечення утилізації відходів сільського господарства з отриманням з них високотехнологічних продуктів [4].

Саме тому для подальшого розвитку органічного виробництва вкрай необхідно підвищити ступінь участі українських дослідницьких організацій у міжнародних науково-технічних програмах багатостороннього співробітництва в галузі біотехнологій; створити умови для реалізації ініціатив з розвитку біотехнологій на базі державно-приватного партнерства; заснувати конкурентоспроможні кластери у сфері біотехнологій в регіонах і розробити заходи щодо їх підтримки [5]. При цьому пріоритетного значення набувають завдання

усунення існуючих у вітчизняному законодавстві бар'єрів, суперечностей і «білих плям» у важливих для розвитку біотехнології аспектах - в галузі науки і освіти, патентного захисту результатів біотехнологічних НДДКР, екології та біобезпеки, організаційно-технічного регулювання виробництва і обігу біотехнологічної продукції, а також вузько галузевих питаннях, стримуючих повномасштабний розвиток прикладної біотехнології.

Література

1. V. Shevelukha, *Biotechnology in Agricultural Industry: Impact and Safety Issues. The report to the briefing «Innovative Project on Biotechnology in Agricultural Industry» (2004-2007)* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://en.edu.ru>.
2. Кашук К.М. Перспективи провайдингу органічної продукції сільськогосподарських підприємств Житомирської області / К.М.Кашук // *Органічне виробництво і продовольча безпека*. – Житомир: «Полісся», 2013. – 492 с.
3. *Біотехнології в екології: навч. посібник* / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.
4. Материалы официального сайта Национального Центра биотехнологий Казахстана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ru.biocenter.kz>.
5. Рабочие материалы к Стратегии развития биотехнологической отрасли промышленности до 2020 года (по заказу Общероссийской общественной организации «Общество биотехнологов России им. Ю.А.Овчинникова»). - Санкт-Петербург: Компания Advanced Research, 2009. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aresearch.ru>.