

## ЕКОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ В АПК УКРАЇНИ

*У статті показані основні проблеми рослинництва і тваринництва й вивчені шляхи їх подолання за рахунок екологічних інновацій, основна мета яких – отримання достатньої кількості екологічно чистої та екологічно безпечної продукції й мінімізація забруднення довкілля. Значна увага приділена біотехнологічним методам, збереження генофонду рослин і тварин.*

**Ключові слова:** екологічні інновації, сорти рослин, породи тварин, гібридизація, генно-модифіковані (трансгенні) організми, рекомбінантна ДНК, генетична інженерія, раритетні породи тварин, генетична ерозія, аборигенні породи тварин, чистопородне розведення.

*В статье показаны основные проблемы растениеводства и животноводства и определены пути их преодоления за счёт экологических инноваций, основная цель которых – получение достаточного количества экологически чистой и экологически безопасной продукции, а также минимизация загрязнения окружающей среды. Значительное внимание уделено биотехнологическим методам, сохранению генофонда растений и животных.*

**Ключевые слова:** экологические инновации, сорта растений, породы животных, гибридизация, генно-модифицированные (трансгенные) организмы, рекомбинантная ДНК, генетическая инженерия, раритетные породы животных, генетическая эрозия, аборигенные породы животных, чистопородное разведение.

*This paper presents the main challenges of crop and livestock and identifies the ways to overcome them using the environmental innovation, whose main objective is to provide a sufficient number of clean and environmentally safe products, and minimizing of environmental pollution. Considerable attention is paid to the biotechnological methods, preserving the gene pool of plants and animals.*

**Key words:** environmental innovation, plant varieties, animal breeds, hybridization, genetically modified (transgenic) organisms, recombinant DNA, genetic engineering, rare breeds of animals, genetic erosion, indigenous animal breeds, purebred breeding.

**Проблема екологізації АПК.** Посилення екологічних проблем вимагає перегляду багатьох положень, які склалися в теорії і на практиці техногенної концепції розвитку АПК. Необхідний перехід до сталого розвитку аграрного сектора. Головним принципом розвитку АПК повинна стати екологізація всіх заходів з розвитку сільського господарства, врахування природних особливостей функціонування земельних ресурсів. І вже відповідно до цього принципу слід здійснювати заходи щодо механізації, хімізації, меліорації, впровадження досягнень науково-технічного прогресу.

Для подолання негативних тенденцій в розвитку АПК доцільно мати комплексну програму екологізації АПК, що включає дві підпрограми: екологізації сільського господарства та прискореного розвитку виробничо-збутової сфери АПК (інфраструктура і переробна промисловість).

Найважливіший напрямок у вирішенні завдання сталого розвитку сільського господарства і всього АПК – забезпечення простого відтворення природної

родючості ґрунтів. Шляхи реалізації цього напряму треба передбачати при розробці підпрограми екологізації сільського господарства. До неї повинні бути включені боротьба з ерозією ґрунтів, застосування органічних добрив, меліорація, мінімізація техногенного впливу на ґрунти, ґрунтозахисні технології, біологічні методи захисту рослин, оптимальні сівозміни і структура посівних площ і т. д. Це «м'які» заходи щодо поліпшення якості ґрунтів, вони не вносять різких змін в екологічний баланс агроєкосистем.

Друга складова програми екологізації АПК – підпрограма прискореного розвитку виробничо-збутової сфери, здійснення якої дозволить поліпшити використання і ліквідувати втрати сільськогосподарської сировини. Прискорення розвитку інфраструктури (дороги, сховища, торгівля і т. д.) і переробних галузей промисловості (харчової і легкої) має важливе значення для стабілізації екологічної ситуації та вирішення продовольчої проблеми. На сьогодні втрати, викликані відставанням у розвитку інфраструктури та

переробної промисловості, складають 20-30 %. Це означає, що еквівалентна частина природних ресурсів АПК, що застосовуються для виробництва продукції, використовується в кінцевому рахунку нерационально. Ресурсозберігаючий шлях розвитку АПК на основі форсованого розвитку інфраструктури та переробної промисловості є найбільш ефективним у господарстві. Вже в найближчі роки необхідно вивести з активного використання десятки мільйонів гектарів сільськогосподарських угідь, які особливо сильно постраждали від антропогенного впливу та негативних природних процесів. Ситуація ускладнюється загальним виснаженням природного потенціалу АПК в переважній більшості аграрних регіонів. **По суті, форсування розвитку виробничо-збутової сфери АПК – це альтернативний варіант вирішення екологічних проблем у сільському господарстві, своєрідна компенсаційна програма щодо відношення до природних ресурсів.** Для економії земельних і водних ресурсів слід ширше використовувати подібні альтернативні варіанти збільшення кінцевого споживання.

**Екологічні інновації в рослинництві.** Культурні рослини страждають від бур'янів, гризунів, комах-шкідників, нематод, фітопатогенних грибів, бактерій, вірусів, несприятливих погодних і кліматичних умов. Перераховані фактори поряд із ґрунтовою деградацією значно знижують урожайність сільськогосподарських рослин. Відомо, які руйнівні наслідки в картоплярстві викликає колорадський жук, а також гриб *Phytophthora* – збудник ранньої гнилі (фітофтороза) картоплі. Кукурудза піддається спустошливим «набігам» південної листової гнилі, збиток від якої в США в 1970 р. був оцінений в 1 млрд доларів. В останні роки велику увагу приділяють вірусним захворюванням рослин. Поряд із хворобами, що залишають видимі сліди на культурних рослинах (мозаїчна хвороба тютюну й бавовнику, зимова хвороба томатів), віруси викликають сховані інфекційні процеси, що значно знижують урожайність сільськогосподарських культур і ведуть до їхнього виродження. Інноваційні шляхи захисту рослин від розглянутих шкідливих агентів включають: 1) виведення сортів рослин, стійких до несприятливих факторів; 2) хімічні засоби боротьби з бур'янами (гербіциди), гризунами (ратициди), комахами (інсектициди), нематодами (нематоциди), фітопатогенними грибами (фунгіциди), бактеріями, вірусами; 3) біологічні засоби боротьби зі шкідниками, використання їхніх природних ворогів і паразитів, а також токсичних продуктів, утворених живими організмами. Поряд із захистом рослин ставиться завдання підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, їх харчової (кормової) цінності, завдання створення сортів рослин, що ростуть на засолених ґрунтах, у посушливих і заболочених районах. Розробки націлені на підвищення енергетичної ефективності різних процесів у рослинних тканинах, починаючи від поглинання кванта світла й закінчуючи асиміляцією CO<sub>2</sub> і водно-сольовим обміном.

Традиційні підходи до виведення нових сортів рослин – це селекція на основі гібридизації, спонтанних й індукованих мутацій. Методи селекції не досить віддаленого майбутнього включатимуть генетичну й клітинну інженерію.

Усе почалося в 1972 році, коли Пол Берг (Стенфордський Університет, США) уперше об'єднав у пробірці в єдине ціле два гени, виділені з різних організмів і одержав «молекулярний» гібрид, або рекомбінантну ДНК, що сама по собі в природних умовах утворитися ніяк не могла. Потім таку рекомбінантну ДНК внесли в бактеріальні клітини. Був створений перший трансгенний організм, що несе гени бактерії мавпи (онкогенного вірусу мавпи, якщо точніше). Ця процедура на ті часи була дуже інноваційною. А потім були сконструйовані мікроби, що несуть гени мушки дрозофіли, гени кролика, гени людини та інші.

За останні 15 років пройшли польові випробування 25 000 різних трансгенних культур, з яких: 40 % – стійкі до вірусів, 25 % – стійкі до гербіцидів, 25 % – стійкі до інсектицидів; посіви трансгенних гербіцидостійких рослин (кукурудза, соя, бавовник) у світі становлять більше 28 млн га.

На сьогодні екологічними інноваціями в рослинництві є генно-модифіковані культури (рослини).

ГМ рослини – це рослини, у які вбудовують чужорідні гени з метою розвитку стійкості до пестицидів, збільшення опірності до шкідників, підвищення врожайності. Їх одержують шляхом впровадження в ДНК рослини гена іншого організму. Донорами можуть бути мікроорганізми, віруси, інші рослини, тварини й навіть людина. Наприклад, отриманий морозотривкий помідор, у ДНК якого вбудований ген північноамериканської морської камбали. Для створення сорту пшениці, стійкої до посухи, використаний ген скорпіона. Перші трансгенні продукти були розроблені фірмою «Монсанто» (США). Перші посадки трансгенних злаків були зроблені в 1988 р., а в 1993 р. перші продукти із ГМ компонентами з'явилися в продажі.

Україна – не новачок у галузі створення трансгенних рослин. Генетична інженерія інтенсивно розвивалася наприкінці 80-х років у різних установах Національної академії наук. Співробітниками Інституту клітинної біології й генетичної інженерії разом з колегами з Москви були створені перші трансгенні рослини в колишньому СРСР. На сьогодні роботи зі створення трансгенних рослин в Україні перебувають у критичному стані: позначається відсутність підтримки наукових установ з боку держави й відтік учених.

**Екологічні інновації в тваринницькому комплексі.** Екологічні інновації в тваринницькому комплексі на основі природних і екологічних законів гарантує збереження і навіть поліпшення якості природного довкілля, а також забезпечує виробництво екологічно чистої тваринницької продукції шляхом оптимізації навантаження, підтримання і посилення факторів природного

потенціалу через системи саморегулювання, самопоновлення, самозахисту тощо та прогнозованої керованості використання природного потенціалу.

Важливим заходом в інновації сільськогосподарського тваринництва є підвищення його продуктивності (високі прирости маси, молочна, яєчна та інша продуктивність, якість продукції). Це дозволить зменшити поголів'я тварин при зростанні обсягів виробництва цієї продукції.

Важливо розширювати умови для пасовищного утримання тварин, особливо великої рогатої худоби. Розширення галузі м'ясного скотарства створює умови, при яких зростання обсягів виробництва яловичини дозволяє значно зменшити витрати праці (на 1 ц приросту до 5-6 людино-годин), енергії та інших ресурсів, а також підвищити ефективність використання плавнів, боліт, байрачних та інших угідь, ресурси лісового фонду тощо. Природно-кліматичні умови в Україні дозволяють утримувати на пасовищі м'ясну худобу (корів з телятами) до 7-8 місяців протягом року.

Галузь вівчарства також не вибаглива до утримання (не вимагає капітальних з високою вартістю приміщень), дозволяє ефективно використовувати пасовища, пожнивні рештки на полях, низькоякісні корми, перетворюючи їх у баранину з низьким вмістом холестерину (до 24 мг/% проти 75 мг/% у складі яловичини), молоко овець стимулює функцію печінки, виводить «шлаки» з судин, чим профілактує інфаркт); овеча вовна винятково екологічна і природо відповідна сировина для виготовлення одягу. Засвоєння клітковини корму в овець на 20 % вища, ніж у великої рогатої худоби. В Україні виробляється менше 0,7 кг баранини на душу населення, тоді як у Новій Зеландії до 30,5 кг, в Австралії, Китаї – по 20 кг, у Греції – 14 кг.

Тому пропонується зменшувати площу орних земель за рахунок розширення пасовищ і сінокосів з дешевими і повноцінними кормами. Багато екологічних інновацій пропонується в свинарстві за рахунок інтенсифікації галузі та вдалого поєднання з іншими, наприклад скотарством, вирощуванням зернових злаків тощо.

Інноваційним у тваринництві буде вдалий вибір місця для розбудови тваринницьких приміщень, щоб усунути можливість потрапляння стоків сечі, скидів гною до водойм. Сечу і гній слід використовувати як цінні органічні добрива. Їх не можна накопичувати великими масами біля ферм, у байраках, лісосмугах тощо. Вони не повинні бути середовищем для розмноження мух, гельмінтів тощо.

У тваринництві передбачається також озеленення територій ферм, створення зелених насаджень дерев і чагарників навколо них.

Інноваційним для тваринницької галузі стане охорона і збереження раритетних порід сільськогосподарських тварин. Види тварин і породи, які експлуатуються людиною, зникають ще з

більшою швидкістю, ніж дикі тварини. Ці процеси в екології одержали назву генетичної ерозії. Природа ефективно уникає «генетичної ерозії» за рахунок видового різноманіття. А в галузі сільськогосподарського тваринництва видове і породне різноманіття під тиском антропогенних факторів незворотно збіднюється. Навіть у межах біосфери видовий склад спрощується. Є підстави вважати, якщо цей процес докорінно не змінити, то через 100 років половина видів, які існують у природі, зникнуть. Якщо на сьогодні в країнах світу нараховується понад 1000 порід великої рогатої худоби, понад 600 порід овець, майже по стільки ж сотень порід свиней і коней, то їх може залишитися одиниці. Катастрофічно змінюється породний склад тварин і в Україні. Так, до 1990 року велика рогата худоба в Україні була представлена чистопородними тваринами, а в 1997-1998 роках породний склад тваринництва різко змінився в сторону «синтетичних» порід, одержаних шляхом багатопородних схрещувань. Породи сільськогосподарських тварин сьогодні також потребують заповідання (створення колекційних стад у господарствах науково-дослідних закладів, спеціальних відділів у зоопарках, спеціальних ферм-музіїв при навчальних та аграрних закладах тощо). Починаючи з 1967 року, в Шотландії було створено резервне стадо, щоб запобігти вимиранню породи, наприклад, через епідемію яшура.

Значний досвід збереження сірої української породи великої рогатої худоби накопичено науковцями біосферного заповідника «Асканія-Нова», де ці тварини цілорічно утримуються у вольєрах. Такий досвід збереження рідкісних і зникаючих порід сільськогосподарських тварин може бути використаний заповідниками, зоопарками України й інших країн світу.

У тваринництві на вказану проблему звернув увагу академік А. С. Серебровський ще в 30-ті роки минулого століття. А вже в 1974 році на Міжнародному конгресі прикладної генетики в Мадриді (Іспанія) детально обговорювались заходи, що спрямовані на припинення процесу виснаження генетичних ресурсів домашніх тварин. Наприклад, у Китаї порівняно ще недавно було 130 порід свиней, а станом на 2000 рік тут розводили біля 56. В Україні генофонд свиней представлений 15 породами, в тому числі поголів'я великої білої породи становить 84,4 %, української степової білої – 9,7 %, української м'ясної і миргородської – по 1,6 %, полтавської м'ясної – 1,2 % і всіх інших – 1,5 %. На сьогодні в Україні знищені українська довговуха порода свиней, українські степові коні, поліські чорноголові вівці тощо. Вчені дійшли висновку, що захист генофонду селекційних утворень доцільно здійснювати підтриманням популяції у вихідному стані, створювати спеціальні банки генетичної інформації у вигляді накопичення в спеціальних сховищах генеративних клітин у глибоко замороженому стані. Приклад такої

діяльності зі збереження сортів рослин показав ще М. І. Вавилов у 30-ті роки минулого століття. Інноваційні заходи, щодо збереження генофонду порід, що рекомендуються РАО, обґрунтовуються наступним.

1. У перспективі вимоги людей до продукції тваринництва і зміни системи її виробництва в залежності від ринкової кон'юнктури важко передбачити, тому можуть відбутися якісні зміни параметрів функціонування організмів тварин, що будуть різко відрізнятися від сучасних.

2. Породні популяції акумулювали віковий досвід й інтелект людини, тому заслуговують їх збереження як важливих елементів науково-культурної спадщини.

3. На певному етапі аборигенні породи, будучи малоефективними при чистопородному розведенні, можуть з користю використовуватись у певних програмах схрещування.

4. В експериментальних умовах утримання адаптовані аборигенні породи можуть конкурувати з культурними породами, які більш вимогливі до умов утримання та годівлі.

5. Локальні породи, як правило, пов'язані з історією регіону їх мешкання, є складовою частиною загального процесу розвитку тваринництва і тому мають виховне значення, у тому числі як рарітети, як пам'ятники науки і культури, як об'єкти туризму тощо.

6. Аборигенні породи характеризуються високою природовідповідністю, резистентністю до інфекційних захворювань тощо. Вони можуть бути використанні в майбутньому в процесі формування трансгенних тварин.

7. Локальні породи мають особливу цінність у визначенні генетичних і фізіологічних зв'язків з новими селекційними формуваннями.

**Висновки.** Аграрний потенціал України надзвичайно великий. Але необдуманна політика у

цій галузі не дозволила ефективно використати вказаний потенціал, не забезпечила виробництво сільськогосподарської продукції для повного задоволення власних потреб і для експорту. Більше того, недосконалі технології, невдала організація агропромислового виробництва обумовила значне забруднення навколишнього середовища.

В Україні працює великий контингент науковців з різних напрямків агропромислового виробництва. В різний час виконано чимало експериментів, спрямованих на ефективне ведення рослинництва і тваринництва. Нажаль, переважна більшість цих розробок не знайшла і не знаходить виходу на виробництво. Причин тут декілька: 1) виробничникам не відомі результати наукових досліджень; 2) технічне оснащення і технологічний рівень господарювання не дозволяє впроваджувати нові досягнення науки; 3) ряд виробничників з недовірою відносяться до аграрної науки.

Настав час докорінно змінити цю ситуацію.

Перш за все, потрібно припинити фінансування малоперспективних розробок і спрямувати кошти на вирішення важливих фундаментальних і прикладних питань, таких, наприклад, як біотехнологічні дослідження.

По-друге, щоб результати наукових розробок знайшли практично втілення, вони повинні здійснюватись на замовлення. Замовник повинен гарантувати використання результатів виконаних експериментів.

Особлива увага в інноваційних процесах повинна приділятися екологічним питанням – наукові розробки, з одного боку, повинні забезпечувати отримання екологічно безпечної та екологічно чистої продукції харчування, а з іншого – мінімізувати забруднення довкілля.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Безгулий В. В. Регіональна економіка України і світу : посібник / В. В. Безгулий, С. В. Козинець. – К. : Видавничий центр «Академія», 2002. – 216 с.
2. Дрейер О. К. Экология и устойчивое развитие / О. К. Дрейер, В. А. Лось. – М. : Изд-во УРАО, 1997. – 224 с.
3. Кирюшин В. В. Эколого-экономические проблемы агротехнологической политики / В. В. Кирюшин // Общество и экономика. – 2003. – № 7-8. – С. 92-116.
4. Попцов А. В. Направления государственной поддержки сельского хозяйства в развитых странах / А. В. Попцов // АПК: Экономика, управление. 2005. – № 11. – С. 17-22.
6. Рыбак Л. Экологические проблемы животноводства / Л. Рыбак // Агробизнес-Россия. – 2005. – № 12. – С. 17-20.
7. Сафронов Т. А. Экологические основы природоиспользования / Т. А. Сафронов. – Львів, 2003. – 189 с.
8. Суржик Л. Біотехнологія в сучасному світі, користь і ризики / Л. Суржик // Дзеркало тижня. – On The WEB. – № 36. – 2006. – С. 14-15.

Рецензенти: *Самойленко М. О. – д.с.-г.н., професор;*  
*Хомяк П. В. – к.с.-г.н.*

© Грабак Н. Х., 2012

Дата надходження статті до редколегії: 12.04.2012 р.

ГРАБАК Наум Харитонович – д.с.-г.н., професор, професор кафедри екології та природо-користування Чорноморського державного університету ім. Петра Могили.