

УДК:631.147:338.432(477)

**DESIGN OF BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE
AGRICULTURAL SECTOR OF UKRAINE****ПРОЕКТУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
В АГРАРНІЙ СФЕРІ УКРАЇНИ****Bashlai S. V. / Башлай С. В.***PhD (econom.sc.), as.prof. / к.е.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-2247-5440

Kovalenko V. M. / Коваленко В. М.*PhD (agric.sc.), as.prof. / к.с.-г.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-9830-3370

*Sumy National Agrarian University, Sumy, Herasyima Kondratieva 160, 40000**Сумський національний аграрний університет, Суми, Герасима Кондратьєва, 160, 40000*

Анотація. У статті досліджено розвиток біотехнологій в аграрному бізнесі України як основного напрямку забезпечення сталого розвитку, підвищення конкурентоспроможності галузі та мінімізації негативного впливу на довкілля. Актуальність цього питання зумовлена глобальними викликами, зокрема змінами клімату, виснаженням природних ресурсів та необхідністю дотримання міжнародних екологічних стандартів. Встановлено, що Україна має значний потенціал в сфері проектування біотехнологічних засад виробництва сільськогосподарської продукції завдяки своїм природним ресурсам, однак їх реалізація ускладнена фінансовими, технічними та інституційними бар'єрами.

Ключові слова: сталий розвиток, біотехнології, основи проектування, сільськогосподарські інновації, відновлювані ресурси.

Abstract. The article investigates the development of biotechnology in the agricultural business of Ukraine as the main direction of ensuring sustainable development, increasing the competitiveness of the industry and minimizing the negative impact on the environment. The relevance of this issue is due to global challenges, in particular, climate change, depletion of natural resources and the need to comply with international environmental standards. It has been established that Ukraine has significant potential in the field of designing biotechnological principles of agricultural production due to its natural resources, but their implementation is complicated by financial, technical and institutional barriers.

Key words: sustainable development, biotechnology, design basics, agricultural innovation, renewable resources

Вступ

Розвиток біотехнологій в аграрній сфері України набуває дедалі більшого значення в умовах сучасних викликів, пов'язаних із глобальними змінами клімату, виснаженням природних ресурсів та необхідністю забезпечення продовольчої безпеки. Інтенсивне використання земельних ресурсів, хімізація сільського господарства та недосконалі підходи до управління виробничими процесами зумовлюють значний негативний вплив на екосистеми, знижують якість ґрунтів і водних ресурсів, а також спричиняють викиди парникових газів. У цьому контексті впровадження екологічно ефективних біотехнологій, що базуються на принципах сталого розвитку, є необхідною умовою для підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору України та його інтеграції у світові екологічні стандарти.

Наукові дослідження у цій галузі зосереджуються на проектуванні інноваційних рішень, що сприяють зменшенню негативного впливу аграрної

діяльності на довкілля. Важливими практичними завданнями є розроблення та впровадження систем біологічного (органічного) виробництва, а також біотехнологій джерел енергії для забезпечення сталості аграрних процесів. Удосконалення управління агроекологічними системами шляхом використання сучасних цифрових технологій та інструментів моніторингу дозволить підвищити ефективність біотехнологічних ініціатив. Тісний зв'язок між науковими розробками та їх практичним застосуванням сприятиме розв'язанню актуальних проблем аграрного бізнесу, гарантуючи економічну стабільність та екологічну безпеку.

Основний текст.

Впровадження біотехнологій у сучасному аграрному виробництві є невід'ємною складовою забезпечення сталого розвитку агропромислового комплексу. Основні підходи до цього процесу базуються на інтеграції інноваційних рішень, які сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля, раціональному використанню природних ресурсів та підвищенню ефективності виробничих процесів. Ці підходи передбачають розробку органічних систем землеробства, впровадження технологій точного землеробства, використання відновлюваних джерел енергії, а також застосування сучасних цифрових інструментів для моніторингу та управління аграрними процесами. У кожному з цих напрямів важливим є поєднання наукових досліджень із практичними рішеннями, адаптованими до потреб вітчизняного сільського господарства.

На практиці кожен із цих підходів застосовується в аграрному секторі України, однак його інтеграція залежить від масштабу господарств і наявності фінансових ресурсів. Землеробство, на засадах застосування біотехнологічних процесів, поступово набирає популярності, зокрема серед малих і середніх господарств, які прагнуть вийти на міжнародний ринок екологічної продукції. У великих підприємствах спостерігається активне впровадження технологій точного землеробства, що дозволяє оптимізувати використання ресурсів і підвищити урожайність.

Використання відновлюваних джерел енергії є перспективним напрямом, особливо в контексті зменшення енергетичних витрат, а цифрові технології допомагають господарствам адаптуватися до кліматичних змін і підвищити точність управління. Проте ці підходи потребують подальшої підтримки на державному рівні для забезпечення їх широкомасштабного впровадження.

Використання відновлюваних ресурсів в сільському господарстві є важливим кроком до забезпечення сталого розвитку та підвищення екологічної ефективності аграрного сектору. Такі ресурси, як сонячна й вітрова енергія, біогаз, а також органічні методи ведення господарства, дають змогу знизити залежність від невідновлюваних джерел енергії та зменшити негативний вплив на довкілля.

Особлива увага, все частіше, приділяється застосуванню біоенергетичних технологій. Зокрема, в сучасній енергетиці особливе місце займає переробка біомаси (наприклад, сільськогосподарських відходів) та знезаражених органічних добрив метановим бродінням з отриманням біогазу, який містить близько 70 % метану. З іншого боку, в сільському господарстві особливо

важливою є утилізація біомаси. За різними джерелами можна констатувати, що у світовій практиці відомо близько 60 різновидів біометанових енергетичних біотехнологій [1].

У сучасних умовах використання відновлюваних ресурсів і органічного виробництва знаходить дедалі ширше застосування в українському аграрному секторі, хоча їх потенціал ще не реалізований повністю через структурні й економічні бар'єри. Сонячні панелі та біогазові установки є одним з основних напрямів модернізації великих агропідприємств, дозволяючи суттєво знизити витрати на енергопостачання. Наприклад, біогазові комплекси забезпечують не лише енергетичну незалежність, але й екологічну утилізацію відходів тваринництва [2].

Безвідходні технології, зокрема переробка побічних продуктів, сприяють створенню замкнених виробничих циклів, що дає змогу розв'язувати екологічні та економічні завдання. Водночас недостатнє фінансування досліджень у цій галузі та низький рівень технологічної обізнаності серед фермерів стримують поширення цих підходів у дрібних господарствах [3].

Інноваційні агротехнології в Україні демонструють помітний розвиток, однак рівень їх впровадження значно поступається міжнародним практикам. Це пояснюється різними підходами до організації аграрного виробництва, рівнем підтримки інновацій з боку держави, доступом до сучасних технологій та інвестиційними можливостями. Порівняно з країнами ЄС, США та Канадою український аграрний сектор характеризується локальним впровадженням новітніх технологій переважно у великих агрохолдингах тоді як малі фермерські господарства залишаються на периферії технологічного прогресу. У країнах із розвинутою економікою інноваційні технології є невід'ємною складовою стратегій сталого розвитку аграрного сектору, проте в Україні цей процес є фрагментарним і залежить від наявності приватних ініціатив [3].

Основні проблеми та обмеження впровадження біотехнологій в аграрному секторі України визначаються як структурними, так і системними чинниками, які гальмують поширення екологічно ефективних рішень у сільському господарстві. Серед основних викликів варто виокремити низький рівень інституційної підтримки з боку держави, що виявляється у відсутності цільових програм фінансування для малих та середніх господарств. Нерівномірний доступ до сучасних технологій та обладнання, особливо у віддалених регіонах, значно обмежує можливості дрібних фермерів інтегрувати біотехнології у свої виробничі процеси. Фінансові бар'єри є ще однією суттєвою проблемою, адже вартість впровадження технологій, таких як біогазові установки, сонячні панелі або системи точного землеробства, залишається високою, а механізми доступного кредитування чи субсидій є обмеженими [4].

Крім того, на практиці спостерігається недостатній рівень технічної та освітньої підготовки фермерів, що перешкоджає ефективному використанню навіть тих технологій, що вже доступні. Недосконалість нормативно-правової бази, зокрема відсутність чітких стандартів і вимог до впровадження зелених технологій, створює додаткові бар'єри для розвитку цього напрямку. Іншим вагомим обмеженням є вплив зовнішніх факторів, таких як зміни клімату,

економічна нестабільність та воєнні дії, які негативно позначаються на здатності аграрних господарств інвестувати в довгострокові екологічні проєкти. Рівень міжнародної співпраці в цій сфері залишається недостатнім. Попри участь у декількох грантових програмах, Україна ще не повністю інтегрувалася в глобальні ініціативи, спрямовані на впровадження сталих рішень у сільському господарстві [3, 4].

Для стимулювання сталого розвитку важливо розвивати партнерство між державою, приватним сектором та міжнародними організаціями. Залучення міжнародних інвесторів та участь у глобальних програмах розвитку сільського господарства сприятимуть доступу до новітніх технологій, фінансування та експертних знань. Особливу увагу варто приділити інтеграції цифрових технологій для моніторингу, прогнозування та управління агровиробничими процесами, які дозволяють оптимізувати використання ресурсів та адаптуватися до кліматичних змін.

Висновки.

В даному дослідженні вдалося дійти висновків, про те, що впровадження біотехнологій є необхідною умовою для сталого розвитку аграрного сектору України, підвищення його конкурентоспроможності та зменшення екологічного впливу на довкілля.

До основних проблем проектування та застосування біотехнологій належать недостатність державної підтримки, високі витрати на впровадження проєктів, слабку інтеграцію з міжнародними ініціативами та обмежений доступ до інноваційних рішень. Низький рівень технічної підготовки фермерів і недосконала нормативно-правова база створюють додаткові бар'єри для інтеграції екологічно ефективних біотехнологій.

Література:

1. Вострякова В., Зайцева-Чіпак Н., Фау Є. Інноваційний розвиток біоекономічного потенціалу України. Вінниця. 2024. 52 с.
2. Paramati S. R., Mo D., Huang R. The role of financial deepening and green technology on carbon emissions: Evidence from major OECD economies. *Finance Research Letters*. 2021. Vol. 41. Art. 101794. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101794>.
3. Штерма Т., Сучу В., Башлай С. Розвиток зелених технологій в аграрному бізнесі України. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2024. № 13. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14516074>.
4. Скрипчук П., Біда П., Федун Ю. Інновації діджиталізації технологій аграрного природокористування. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2024. Т. 2. № 106. С. 141–155. DOI: <https://doi.org/10.31713/ve2202414>.
5. Energy & Environment. *Statistica – The Statistics Portal for Market Data, Market Research and Market Studies*. URL. <https://www.statista.com/markets/408/energy-environment/>.