



Co-funded by
the European Union



SUA
Slovak University
of Agriculture
in Nitra



VYTAUTO
DIDŽIOJO
UNIVERSITETAS
MCMXXII



І МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ЗЕЛЕНЕ СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО
ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ
ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ НА ШЛЯХУ ДО ЄС»**

ЖИТОМИР, 30 квітня 2026 року

1ST INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«GREEN AGRICULTURE AS A TOOL FOR POST-WAR RECOVERY AND SUSTAINABLE
DEVELOPMENT OF UKRAINE ON THE WAY TO THE EU»**

ZHYTOMYR, APRIL 30, 2026

**ЖИТОМИР
ZHYTOMYR**

I МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ЗЕЛЕНЕ СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО
ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ
ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ НА ШЛЯХУ ДО ЄС»**

ЖИТОМИР, 30 квітня 2026 року

1ST INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«GREEN AGRICULTURE AS A TOOL FOR POST-WAR RECOVERY AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE ON THE WAY TO THE EU»**

ZHYTOMYR, APRIL 30, 2026

ЖИТОМИР
ZHYTOMYR

Організаційний комітет

Голова:

Олег СКИДАН, перший проректор Поліського університету, д. е. н., професор.

Заступник голови:

Наталія КУЦМУС, проректор з розвитку науки та міжнародної діяльності, д. е. н., професор.

Члени:

Діна ЛІСОГУРСЬКА, завідувач кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського університету, к. с.-г. н., доцент.

Ніна ДОБРИНСЬКА, начальник Управління агропромислового комплексу Департаменту агропромислового розвитку та економічної політики Житомирської обласної військової адміністрації.

Світлана ФУРМАН, доцент кафедри ветеринарної епідеміології Поліського університету, к. вет.н.

Тетяна ШВЕЦЬ, доцент кафедри економіки, підприємництва та туризму, к.е.н.

Тетяна ТИМОЩУК, завідувач кафедри здоров'я фітоценозів і трофології, к.с.-г. н., доцент.

Владіміра БЕЛЛА, дослідниця Харчового інкубатора Науково-дослідного центру AgroBioTech у Словацькому університеті сільського господарства в Нітрі (Нітра, Словаччина), PhD.

Валентина КУХАРЕЦЬ, старший науковий співробітник кафедри прикладної економіки, фінансів та обліку Сільськогосподарської академії Університету Вітовта Великого (Каунас, Литва), к. е. н.

Леонора АДАМЧУК, науковий співробітник Інституту ветеринарної медицини НААН, Голова ГО «Фундація жінок пасічниць», д. тех. н.

Ольга ЛІСОГУРСЬКА, голова Наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених Поліського університету, доцент кафедри ветеринарної епідеміології Поліського національного університету, к. с.-г. н.

Олександр КОЧУК-ЯЩЕНКО, завідувач відділу міжнародного співробітництва Поліського університету, доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського університету, к.с.-г. н.

Тетяна РОМАНИШИНА, доцент кафедри ветеринарної епідеміології Поліського університету, к.вет.н.

Сергій ЛЕОНЕЦЬ, виконавчий директор ПП «Галекс-Агро».

Олександра МАТВІЙЧУК, керівник відділу оцінки та навчання персоналу ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».

Надія ГАВРИЛОВСЬКА, фахівець систем якості ТОВ «Житомирський картонний комбінат».

Редакційна колегія:

Голова:

Наталія КУЦМУС, проректор з розвитку науки та міжнародної діяльності, д. е. н., професор.

Заступник голови:

Діна ЛІСОГУРСЬКА, завідувач кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського університету, к. с.-г. н., доцент.

Члени:

Владіміра БЕЛЛА, дослідниця Харчового інкубатора Науково-дослідного центру AgroBioTech у Словацькому університеті сільського господарства в Нітрі (Нітра, Словаччина), PhD.

Валентина КУХАРЕЦЬ, старший науковий співробітник кафедри прикладної економіки, фінансів та обліку Сільськогосподарської академії Університету Вітовта Великого (Каунас, Литва), к. е. н.

Суюн ХАЛІКОВ, професор кафедри агроекономіки Ташкентського державного аграрного університету (Ташкент, Узбекистан), к.с.-г.н.

Леонора АДАМЧУК, науковий співробітник Інституту ветеринарної медицини НААН, Голова ГО «Фундація жінок пасічниць», д. тех. н.

Олександр ГАЛАТЮК, завідувач кафедри ветеринарної епідеміології Поліського університету, професор, д. вет. н.

Наталія ВАЛІНКЕВИЧ, завідувач кафедри економіки, підприємництва та туризму, професор, д.е.н.

Віра МОЙСІЄНКО, професор кафедри технологій в рослинництві, Поліського університету,

I Міжнародна науково-практична конференція «Зелене сільське господарство як інструмент післявоєнного відновлення та сталого розвитку України на шляху до ЄС», 30 квітня 2026

© Поліський національний університет

1st International Scientific and Practical Conference "Green Agriculture as a Tool for the Post-War Recovery and Sustainable Development of Ukraine on the Way to the EU", April 30, 2026

Д.С.-Г.Н.

Тетяна ШВЕЦЬ, доцент кафедри економіки, підприємництва та туризму, к.е.н.

Альона ШУЛЯР, координатор з наукової роботи декана факультету ветеринарної медицини та тваринництва, доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського університету, к.с.-г.н.

Тетяна ВЕРБЕЛЬЧУК, доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського університету, к.с.-г.н.

Сергій ВЕРБЕЛЬЧУК, доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського університету, к.с.-г.н.

Світлана МАТКОВСЬКА, доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського університету, к.с.-г.н.

Олексій БУЛУЙ, доцент кафедри економіки, підприємництва та туризму, к.е.н.

Марія ПЛОТНИКОВА, доцент кафедри економіки, підприємництва та туризму, секретар науково-інноваційного інституту менеджменту, бізнесу і права, к. е. н.

Рецензенти

Іван САВЧУК, заступник директора по науковій роботі Інституту сільського господарства Полісся НААН України, професор, д. с.-г. н.

Наталія Павленчик, завідувач кафедри економіки та менеджменту Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського, професор, д. е. н.

Наталія Плотницька, доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології, к.с.-г. н.

*Рекомендовано до друку
Вченою радою Поліського національного університету
(протокол №11 від 27.05.2026)*

Зелене сільське господарство як інструмент післявоєнного відновлення та сталого розвитку України на шляху до ЄС: зб. матер. I Міжнар. наук.-практ. конф., 30 кв. 2026 р., м. Житомир. Житомир: Поліський національний університет, 2026. 208 с.

До збірника увійшли матеріали доповідей учасників I Міжнародної науково-практичної конференції «Зелене сільське господарство як інструмент післявоєнного відновлення та сталого розвитку України на шляху до ЄС», проведеної в межах реалізації проєкту Erasmus+ Jean Monnet Module № 101127011 EGARTU «Досвід ЄС у зеленому сільському господарстві для відновлення та трансформації України у післявоєнний період». Матеріали публікуються в авторській редакції. Відповідальність за зміст і достовірність публікацій несуть автори.

Видання підготовлено в межах реалізації проєкту Erasmus+ Jean Monnet Module № 101127011 EGARTU «Досвід ЄС у зеленому сільському господарстві для відновлення та трансформації України у післявоєнний період».

Це видання підготовлено за фінансової підтримки Європейського Союзу. Погляди та думки, висловлені в цьому документі, належать виключно авторам і не обов'язково відображають позицію Європейського Союзу або Європейського виконавчого агентства з питань освіти і культури (EACEA). Ані Європейський Союз, ані орган, що надає грант, не несуть відповідальності за зміст цього документа.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ	11
СТРАТЕГІЯ ЗЕЛЕНОГО ВІДНОВЛЕННЯ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ Оксана Лавринюк, Валерій Борщенко.....	11
ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ПІВДНЯ УКРАЇНИ: РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ Віталій Пічура, Лариса Потравка.....	15
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ЗНИЖЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ Андрій Будім	19
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРНИХ ПРОДУКТІВ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Ілона Архипюк.....	21
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ Андрій Наумчук.....	22
БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ДИНАМІКА ПОШИРЕННЯ <i>AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA L.</i> В УКРАЇНІ: ЗАГРОЗИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ТА СТРАТЕГІЇ КОНТРОЛЮ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД Людмила Яковець	23
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТОМАТІВ Сергій Амонс	27
АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ШКОДОЧИННИХ ОРГАНІЗМІВ ТА ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ Олег Колісник, Микола Суржиков	30
РИЗИК-ОРІЄНТОВАНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ РИБИ В СИСТЕМІ «ЄДИНЕ ЗДОРОВ'Я» Валерій Ломакін, Сергій Дем'янчук	32
ВИКОРИСТАННЯ ФІТОЕКСТРАКТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ ІЗ ПТИЦІ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ Максим Красовський.....	34
СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕКАРБОНІЗАЦІЄЮ ПІДПРИЄМСТВ СВИНАРСТВА ЗА ВИМОГАМИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ Олена Полонець.....	35
ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА ПРИНЦИПАМИ GREEN DEAL Максим Синянос, Лада Остапчук.....	38

ІННОВАЦІЙНІ КЛІТИННІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ: ВИКЛИКИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА ВІДПОВІДНІСТЬ ПРИНЦИПАМ EUROPEAN GREEN DEAL Anna Smit, Тетяна Романишина, Анастасія Лахман, Дар'я Совик	40
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ БІЛОГО АМУРА В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ Максим Куровський.....	43
ЗЕЛЕНЕ ПОВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ УКРАЇНИ Інна Грабчук.....	44
СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТВАРИННИЦТВА В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ Ольга Тертична, Валерій Пінчук, Юрій Подоба, Олег Мінералов, ¹ Максим Якимович	48
GREEN TECHNOLOGIES IN ANIMAL HUSBANDRY: BALANCE BETWEEN PRODUCTIVITY, ANIMAL WELFARE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT Volodymyr Tkachuk, Nazariy Konops'kyu, Pavlo Nazarenko, Yevheniy Shylo	50
СОРТ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ Наталя Грицюк.....	52
SCIENTIFIC AND PRACTICAL ASPECTS OF MPLEMENTING GREEN TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF ENSURING FOOD SECURITY AND POST-WAR RECONSTRUCTION OF UKRAINE Alina Shuliar, Oleksandr Tkachuk, Andriy Ponomarenko	55
INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND EFFICIENT USE OF MATERIAL-TECHNICAL RESOURCES IN THE DEVELOPMENT OF FISHERIES Suyun Halikov	57
АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ ЯК ДЕТЕРМІНАНТА РИЗИКУ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ В АГРАРНИХ СИСТЕМАХ Ірина Лігоміна, Олександр Галатюк, Василь Лясота	62
ADAPTIVE GREEN TECHNOLOGIES FOR SOIL WATER REGIME MANAGEMENT AS A BASIS FOR FOOD SECURITY IN UKRAINE UNDER POST-WAR RECOVERY CONDITIONS Pavlo Yaremenko.....	64
ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНИХ РЕСУРСІВ ПІСЛЯВОЄННОГО ПЕРІОДУ Ігор Дідур	66
INNOVATIVE FEED SOLUTIONS IN PIG PRODUCTION AS A TOOL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND POST-WAR RECOVERY Oleh Peliak	68
СЕКЦІЯ 2. ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ В УПРАВЛІННІ ПРОЦЕСАМИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА.....	69
GREEN INVESTMENTS AS A TOOL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR: THE EXPERIENCE OF LITHUANIA Valentyyna Kukharets, Rasa Cingiene	69

THE INTEGRATION OF GREEN HYDROGEN INTO THE CIRCULAR BIOECONOMY AS A DRIVER OF TRANSFORMATION IN GLOBAL VALUE CHAINS

Maryna Yaremova, Olena Kilnitska75

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ В УМОВАХ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕФОРМ ЗЕЛЕНОГО ПЕРЕХОДУ

Ольга Іванюк77

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИМ РОЗВИТКОМ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ЗАГРОЗ: СИНЕРГІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ТА РОДОВИХ ПОСЕЛЕНЬ У ГРОМАДЯНСЬКІЙ СТІЙКОСТІ

Марія Плотнікова81

СТРАТЕГІЧНІ ВЕКТОРИ ФІНАНСУВАННЯ ТА ЕКОНОМІЧНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ЗЕЛЕНОГО ПЕРЕХОДУ АГРОБІЗНЕСУ

Тетяна Швець85

УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Людмила Біксент'єва87

АДАПТИВНЕ СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ «ЗЕЛЕНОГО» ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО БІЗНЕСУ

Аліна Бондарчук90

ФУНКЦІОНУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО БІЗНЕСУ НА ЗАСАДАХ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Гаврилюк Руслана92

ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ СТИМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ АВТОНОМІЗАЦІЇ СВИНОКОМПЛЕКСІВ НА ОСНОВІ БІОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Христина Черножукова93

УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКИМИ РИЗИКАМИ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Гльоза Анна96

АДАПТАЦІЯ УКРАЇНСЬКИХ АГРАРНИХ ПРОЄКТІВ ДО ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ: ВИКЛИКИ ТА ІНВЕСТИЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ

Оксана Присяжнюк, Іванна Дубовенко98

БІОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Віта Бугайчук100

LLC "DANUBIAN AGRARIAN" – FLAGSHIP OF GREEN AGRICULTURE IN SOUTHERN UKRAINE

Halyna Balan, Viktor Zorunko Vladyslav Chapoy105

СЕКЦІЯ 3. ЗЕЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ ТА ТВАРИННИЦТВІ109

EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS FOR CONTROL OF THE ENTOMOCOMPLEX OF TOMATOES IN PROTECTED SOIL CONDITIONS

Pavlo Verheles, Oleksandr Humenyuk109

FORECASTING THE DEVELOPMENT OF *PLASMOPARA VITICOLA* AS A TOOL OF GREEN TECHNOLOGY IN ITICULTURE OF UKRAINE

Katerina Shmatkovska	111
ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ ЯК СКЛАДОВА ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ҐРУНТІВ	
Лариса Потравка, Олександра Білошкурєнко	114
БІОПРЕПАРАТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ В УМОВАХ СТАЛОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	
Тетяна Тимошук, Богдан Поліщук, Ярослав Коваль, Юлія Тимошук	118
ПІПЄНІЧНА ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ЛЯЩА (<i>ABRAMIS BRAMA L.</i>) Р.ТЕТЕРІВ У КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ	
Сергій Дем'янчук.....	121
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	
Артем Дорош, Андрій Наумчук, Тетяна Вербельчук,	123
ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	
Максим Колесніков, Юлія Савочка, Юлія Пащенко	124
РИЗИК-ОРІЄНТОВАНА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ТОВАРНОЇ РИБИ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ КРІЗЬ ПРИЗМУ КОНЦЕПЦІЇ ONE HEALTH ТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ	
Валерій Ломакін	128
ОРГАНІЧНЕ ПТАХІВНИЦТВО ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	
Денис Невмержицький	130
ОРГАНІЧНЕ ПТАХІВНИЦТВО ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	
Сергій Вербельчук, Денис Невмержицький	131
СТАЛИЙ РОЗВИТОК ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	
Сергій Вербельчук, Наталія Фарбота, Ярослав Лисенко	132
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АКВАКУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	
Сергій Вербельчук, Тетяна Вербельчук, Андрій Зіньків	134
ЕКОЛОГІЧНА ОРІЄНТАЦІЯ АКВАКУЛЬТУРИ ЯК ОСНОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ	
Сергій Вербельчук	135
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РИБИ У СТАВОВІЙ АКВАКУЛЬТУРІ НА ЗАСАДАХ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
Анна Ясельська	136

СТАЛИЙ РОЗВИТОК СВИНАРСТВА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ: ВИРОБНИЧІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ	
Тетяна Вербельчук, Євгеній Марченко, Артем Дорош.....	137
ОПТИМІЗАЦІЯ ГОДІВЛІ СВИНЕЙ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СВИНАРСТВА	
Тетяна Вербельчук, Олег Пеляк, Віталій Рихвальський	139
СТАЛИЙ РОЗВИТОК АКВАКУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОБМЕЖЕННЯ	
Тетяна Вербельчук, Сергій Вербельчук, Віра Кобернюк.....	140
ТЕХНОЛОГІЯ ВІДГОДІВЛІ СВИНЕЙ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ	
Валентин Андрійчук	141
КЕРОВАНЕ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПРЧИЦІ БІЛОЇ	
Максим Лисюк	142
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕРМІНАЛЬНИХ ЛІНІЙ КНУРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ	
Євгеній Марченко.....	145
ВПРОВАДЖЕННЯ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИРОЩУВАННІ ТА ВІДГОДІВЛІ СВИНЕЙ	
Олександр Мельничук.....	146
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КОВБАСОК ТИПУ КАВАНОСУ ТА РЕЖИМИ ЇХ СУШІННЯ	
Богдана Паталій.....	148
ВИКОРИСТАННЯ БІЛОГО АМУРА ЯК ЕЛЕМЕНТА ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СТАВОВІЙ АКВАКУЛЬТУРІ	
Ярослав Старовойт	150
НАУКОВІ ЗАСАДИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО ХАРЧУВАННЯ	
Віта Трохименко, Тетяна Ковальчук, Богдана Солтанова	151
ІННОВАЦІЙНІ БІЛКОВІ КОРМОВІ ЗАСОБИ У ГОДІВЛІ СВИНЕЙ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ	
Микола Повод, Олександр Михалко, Тетяна Вербельчук, Сергій Вербельчук .	153
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОМА В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ	
Віктор Блажиєвський	154
ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЩУКИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ	
Сергій Ботез	155
ПРОДУКТИВНІ ТА ВІДТВОРНІ ОЗНАКИ КОРІВ-ПЕРВІСТОК ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА	
Богдан Перкатий	156

ВИРОБНИЦТВО М'ЯСНИХ ДЕЛІКАТЕСІВ: ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

Олександр Щербіцький	158
ПРОДУКТИВНІСТЬ І ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ДАНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
Валерій Манько	159
ЕКСТЕР'ЄРНИЙ ТИП КОРІВ-ПЕРВІСТОК РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ЗА ГОЛШТИНСЬКОЮ ПОРОДОЮ У СТАЛОМУ МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ	
Руслан Спасьонов	160
ЧАСТОТА ТРАПЛЯННЯ ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ НА НАСІННІ ПБРИДІВ КУКУРУДЗИ (ZEA MAYS L.)	
Олександр Полтава, Вероніки Худотеплова	162
ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БІОФУНГІЦИДІВ ВІД СІРОЇ ГНИЛІ МАЛИНИ	
Ніна Рудська	165
ENSURING ANIMAL WELFARE IN THE CONDITIONS OF «VERTOKIIVKA» LLC	
Alona Shuliar, Vladyslav Vasyak	167
СТРОКИ ЗАГОРТАННЯ ЖИТА ОЗИМОГО НА СИДЕРАТ ТА ЩІЛЬНІСТЬ СКЛАДЕННЯ ҐРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ	
Юрій Міщенко, Артур Риженко, Олександр Севідов, Олександр Барило, Владислав Клімашевський.....	169
ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮВАННЯ ШКОДОЧИННОСТІ БУР'ЯНІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО	
Юрій Міщенко, Дмитро Гоменко, Євген Погорілий, Олександр Барило, Владислав Клімашевський.....	172
МАЛОПОШИРЕНІ АРОМАТИЧНІ РОСЛИНИ РОДИНИ ASTERACEAE ЗА УМОВ ІНТРОДУКЦІЇ У ПОЛІССІ УКРАЇНИ	
Ірина Іващенко	176
ІНВАЗІЙНІ ВИДИ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ В М. КИЄВІ	
Антон Дулін, Микола Лісовий	178
ECOLOGICAL ASPECTS OF THE USING OF <i>Bacillus subtilis</i> IN ANIMAL LIVESTOCK	
Olha Tertychna, Nataliia Kravchenko, Oleg Krapyvnyi	180
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ З ГЕРБІЦИДНИМИ ДІЮЧИМИ РЕЧОВИНАМИ НА ПОСІВАХ СОЇ	
Олександр Конопольський, Оксана Сикало	181
ВПЛИВ УМОВ УТРИМАННЯ НА БЛАГОПОЛУЧЧЯ ТВАРИН ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА	
Ірина Лігоміна, Микола Побірський, Людмила Соловйова	183
РОЛЬ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У НАКОПИЧЕННІ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	
Юрій Міщенко, Євген Погорілий, Олександр Севідов, Дмитро Гоменко, Олександр Барило, Владислав Клімашевський.....	185

РЕСУРСОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Роман Благун.....188

ТРАНСФОРМАЦІЯ АКВАКУЛЬТУРИ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ ТА ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Анна Ясельська, Сергій Вербельчук189

СЕКЦІЯ 4. РОЛЬ ОСВІТИ І НАУКИ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА191

INTEGRATION OF EUROPEAN PRACTICES INTO THE TRAINING OF SPECIALISTS FOR GREEN AGRICULTURE AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE

Dina Lisohurska, Svitlana Furman, Tetiana Tymoshchuk, Tetiana Shvets,

Olha Lisohurska191

INTEGRATION OF EUROPEAN PRACTICES INTO THE TRAINING OF SPECIALISTS FOR GREEN AGRICULTURE AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE

Dina Lisohurska, Svitlana Furman, Olha Lisohurska192

ОСВІТА І ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ АГРОБІЗНЕСУ: НОВІ ВИКЛИКИ ДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

Олексій Булуй.....194

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА: ІНТЕГРАЦІЯ ОСВІТИ ТА НАУКИ

Сергій Вербельчук197

INTEGRATION OF EUROPEAN PRACTICES INTO THE TRAINING OF SPECIALISTS FOR GREEN AGRICULTURE AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE

Mariia Zvierieva, Dina Lisohurska, Svitlana Furman, Olha Lisohurska198

ІННОВАЦІЙНІ ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Тетяна Тимощук, Наталя Грицюк, Ірина Іванова200

БЛАГОПОЛУЧЧЯ ТВАРИН ЯК СКЛАДОВА ПРОСВІТНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ФОРМУВАННІ СТАЛОГО АГРАРНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ «ЄДИНОГО ЗДОРОВ'Я» ТА «ЗЕЛЕНОГО КУРСУ»

Вікторія Шнайдер, В'ячеслав Захарін203

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВЕТЕРИНАРНИХ ФАХІВЦІВ ДЛЯ СТАЛОГО АГРОВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Ігор Сокульський, Микола Радзиховський.....205

СЕКЦІЯ 1. РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ПРОДОВОЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

СТРАТЕГІЯ ЗЕЛЕНОГО ВІДНОВЛЕННЯ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ

Оксана Лавринюк, Валерій Борщенко

Поліський національний університет, Україна

Сучасна військова агресія спричинила безпрецедентний тиск на агросферу України, дестабілізувавши всі ключові складові продовольчого суверенітету. Традиційні інтенсивні моделі господарювання наразі обмежені руйнуванням логістичних шляхів, гострим дефіцитом енергоносіїв та масштабною деградацією земельного фонду. Згідно з концептуальними засадами Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), продовольча безпека базується на чотирьох фундаментальних вимірах: наявності (availability), доступності (access), використанні (utilization) та стабільності (stability) (FAO, 2026). Поточна криза завдала удару по кожному з цих індикаторів, підірвавши фізичну присутність продуктів харчування та їх економічну доступність для населення через інфляційні процеси (FAO, 2025).

За таких обставин особливої ваги набуває парадигма сталого забезпечення (sustainable food security), що передбачає перехід від екстенсивного виснаження ресурсів до стратегії «зеленого» зростання. Екологічно орієнтовані технології в АПК виступають не лише інструментом мінімізації збитків, а й гарантом життєздатності (resilience) всієї системи. Впровадження енергоефективних рішень та замкнених виробничих циклів дозволяє нівелювати ризики, спричинені розривом глобальних ланцюгів постачання. Гіпотеза дослідження ґрунтується на тому, що інтеграція стандартів EU Green Deal (European Commission, 2019) у поєднанні з принципами раціонального землекористування є єдиним дієвим механізмом реабілітації аграрного сектору України.

Для реалізації поставлених завдань застосовано комплексний аналітичний підхід. Системний аналіз дозволив декомпонувати фактори впливу воєнних дій на структуру продовольчої безпеки. Метод порівняння використано для зіставлення класичних технологій

із потенціалом екологічних альтернатив. Прогностичне моделювання слугувало інструментом оцінки ефектів від впровадження автономних циклів виробництва, а статистична обробка вторинних даних та результатів еко-моніторингу дозволила встановити кореляцію між руйнуванням інфраструктури та рівнем продовольчої стійкості регіонів.

Аналіз засвідчує, що прямі втрати галузі пов'язані не лише з фізичним знищенням активів, а й з глибоким деструктивним впливом на довкілля (Макаренко та ін., 2022). Найбільшої деформації зазнав вимір стабільності (*stability*), де залежність від зовнішніх ресурсів стала критичною. Водночас у площині використання (*utilization*) зафіксовано ризики накопичення токсикантів у трофічних ланцюгах внаслідок хімічного забруднення ґрунтів. Це актуалізує впровадження прецизійного моніторингу сировини як невід'ємного елемента відновлення відповідно до засад державної екологічної політики (Закон України, 2019).

Поточна вразливість великих агрохолдингів, орієнтованих на імпорт, зумовлює необхідність переходу до моделі *Build Back Better* (Петрова, 2024). Пріоритетним напрямом тут є енергетична автономізація через біогазові установки, що дозволяє утилізувати відходи та забезпечувати до 60–80% власних потреб господарств в енергії (Чайка та ін., 2020). Паралельно стратегічного значення набуває децентралізація, а саме: формування локальних переробних центрів за принципом «коротких ланцюгів» мінімізує логістичні витрати та гарантує доступність (*access*) продуктів для громад.

Відновлення потенціалу територій реалізується через біорекультивацию та цифровізацію. Інструменти *Smart Farming* забезпечують точне дозування ресурсів і зменшують хімічний тиск на екосистеми на 20–30%, що виступає запорукою стабільності в кризових умовах (Воронкова & Ніколаєнко, 2025).

Окремої уваги заслуговує досвід Житомирщини як природної буферної зони. Поєднання лісових масивів та аграрних угідь відіграло роль стабілізатора екосистемних послуг. Ліси регіону виконують функцію фізичного бар'єра, що пом'якшує техногенний тиск та захищає пасовища від транскордонного забруднення. Логістична гнучкість Полісся, підсилена мережею локальних систем, дозволила господарствам швидше адаптуватися до автономної роботи, використовуючи місцеву біомасу для заміщення дефіцитних ресурсів. Таким чином, мозаїчність ландшафту стає

стратегічною перевагою, що гарантує життєздатність виробництва за умов високої воєнної загрози.

Наукове обґрунтування підтверджує, що синергія зазначених підходів є базовим механізмом залучення інвестицій та утвердження продовольчого суверенітету. Відповідність екологічним вимогам EU Green Deal відкриває вітчизняним виробникам шлях до європейських ринків, де сертифікація продукції стає обов'язковою умовою стабільного експорту.

Результати дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

1. Воєнний вплив на аграрний сектор України вимагає негайного переходу від традиційних інтенсивних моделей до стратегії «зеленого» відновлення. Це дозволяє стабілізувати всі чотири виміри продовольчої безпеки за стандартами FAO, де пріоритетом стає не лише фізична наявність продукції, а й її екологічна безпечність та економічна доступність через енергетичну автономізацію господарств.

2. Впровадження замкнених циклів виробництва, зокрема біогазових установок та методів біорекультивациі ґрунтів, є єдиним дієвим механізмом мінімізації логістичних ризиків та подолання наслідків воєнної деградації екосистем. Ландшафтна специфіка Поліського регіону у поєднанні з потенціалом впровадження цифрових інструментів Smart Farming розглядається як стратегічна база для формування необхідної адаптивності АПК. Така синергія природних ресурсів та технологічних рішень створює передумови для забезпечення стійкості агровиробництва в умовах воєнних викликів та нестабільності зовнішніх чинників

3. Успішна реалізація концепції Build Back Better та інтеграція України в європейську систему Green Deal є неможливою без активної участі академічних центрів, таких як Поліський національний університет. Науковий супровід та розробка інноваційних технологій складають лише частину необхідних змін. Ключовим бар'єром на шляху «зеленого» переходу є гостра нестача кваліфікованих фахівців, здатних керувати складними біотехнологічними та цифровими системами.

4. Підготовка фахівців нового покоління, які володіють компетенціями у сферах сталого управління ресурсами, агроекології та біоенергетики, стає стратегічним завданням вищої школи. Саме освітні центри мають виступати драйверами змін, забезпечуючи галузь інтелектуальним капіталом, без якого впровадження інноваційних технологій залишиться на рівні

теоретичних концепцій, не реалізованих у практичній площині післявоєнної відбудови.

Ключові слова: Продовольча безпека, виклики війни, «зелене» відновлення, Build Back Better, біоенергетика, Smart Farming, Житомирщина, екологічна стійкість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. European Commission. (2019). *The European Green Deal. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic Order and the Social Committee and the Committee of the Regions.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>

2. Food and Agriculture Organization (FAO). (2025). Стан продовольчої безпеки та харчування у світі. ФАО. <https://www.fao.org/publications/sofi/en/>

3. Food and Agriculture Organization (FAO). (2026). *FAO guidance on food security concepts.* <https://www.fao.org/home/en>

4. Воронкова, В., & Ніколаєнко, Є. (2025). Цифрова трансформація підприємств як стратегічний інструмент сталого розвитку та економічної стабільності в умовах війни та післявоєнного відновлення. *Цифрова економіка та економічна безпека*, 1(16), 9–17. <https://doi.org/10.32782/dees.16-2>

5. Закон України. (2019). Про основні засади державної екологічної політики України на період до 2030 року (№ 2697-VIII). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>

6. Макаренко, Н. А., Строкаль, В. П., Бережняк, Є. М., Бондарь, В. І., Павлюк, С. Д., Вагалюк, Л. В., Наумовська, О. І., Ладика, М. М., & Ковпак, А. В. (2022). Вплив російської воєнної агресії на природні ресурси України: аналіз ситуації, методологія оцінювання. *Наукові доповіді НУБіП України*, 4(98). <https://doi.org/10.31548/dopovidi2022.04.003>

7. Петрова, І. П. (2024). Інституціональне забезпечення реалізації принципів «Build Back Better» як спеціальних режимів міжнародно-публічно-приватного партнерства. *Вісник економічної науки України*, 2(47), 175–183. [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2\(47\).175-183](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2(47).175-183)

8. Чайка, Т. О., Яснолоб, І. О., & Горба, О. О. (Ред.). (2020). *Енергоефективність і енергозалежність сільських територій: передумови формування та функціонування* [Коллективна монографія]. Астроя. <https://www.researchgate.net/publication/376550025>

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ПІВДНЯ УКРАЇНИ: РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ

Віталій Пічура, Лариса Потравка

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Зміни клімату, техногенний вплив, а також масштабні воєнні дії останніх років істотно трансформували природне середовище України. Однією з найтяжчих екологічних подій стало осушення Каховського водосховища після руйнування дамби в червні 2023 року, що визнано одним із найбільших еколого-інфраструктурних злочинів у сучасній історії Європи. Це спричинило втрату розгалуженої системи зрошення, деградацію ґрунтів, активізацію процесів опустелювання та призвело до значних соціально-економічних збитків.

До руйнування гідроспоруди Каховське водосховище забезпечувало понад 70 % усіх зрошуваних земель України, зокрема у південних районах Херсонської, Запорізької, частково Миколаївської й Дніпропетровської областей та АР Крим. Через систему каналів вода надходила на площу більш як 2,5 млн га, стабілізувала мікроклімат, підтримувала рівень ґрунтових вод і створювала оптимальні умови для вирощування основних сільськогосподарських культур.

Після окупації південних територій російськими військами, подальшої руйнації Каховської ГЕС і осушення водосховища відбулося повне припинення водоподачі на зрошувані землі. Це призвело до комплексної деградації агроландшафтів у зоні зрошення, яка й до того перебувала в умовах природної вододєфіцитності.

В умовах змін клімату, коли середньорічна температура повітря на Півдні України підвищилася на 2,6 °С, а кількість опадів зменшилася до 300–350 мм на рік, роль зрошувальних систем була критично важливою для підтримання продуктивності екосистем. Осушення водосховища поставило під загрозу продовольчу безпеку регіону, зруйнувало систему водопостачання, суттєво погіршило умови ведення рослинництва і соціально-економічний стан водозалежних територій.

Мета роботи полягає у визначенні екологічних наслідків війни та осушення Каховського водосховища для зрошуваних агроландшафтів Півдня України. Дослідження проведено на

прикладі тимчасово окупованої лівобережної частини Херсонської області – одного з найбільш зрошуваних регіонів України до 2022 року. Використано матеріали дистанційного зондування Землі Sentinel-2 L2A (10×10 м) та Sentinel-3 SLSTR L1B (270×270 м) за 2021–2024 роки.

Для аналізу стану рослинності застосовано індекси NDVI, LAI, NDMI, NDWI, NDMISTRESS, що дозволяють оцінити рівень вегетації, забезпеченість вологою та температуру рослинного покриву. Температурний стан поверхні землі визначався за показником Land Surface Temperature (LST). Картографування виконано в середовищі ArcGIS 10.6 на основі цифрової моделі рельєфу SRTM30. Для порівняння екосистемних змін використовували супутникові знімки платформи Copernicus за липень 2021 р. (період активного зрошення) та липень 2024 р. (після осушення водосховища).

Зміни водного балансу та мікрокліматичних умов. До 2022 р. система зрошення забезпечувала понад 950 млн м³ води щороку. Після знищення дамби водний баланс регіону зазнав різкого погіршення: рівень ґрунтових вод суттєво знизився, річки обмілили, а велика кількість колодязів стала непридатною для використання. Зменшення вологості повітря на 15–20 %, підвищення середньодобових температур і збільшення числа днів із температурою понад +35 С спричинили посилення процесів евапотранспірації в усій Херсонській області.

Дані індексів NDVI та LAI свідчать про різке падіння біопродуктивності. Якщо у 2021 році площа активної вегетації становила понад 80 % зрошуваної зони, то в липні 2024 року – лише близько 20 %. Частка територій з низькими значеннями NDVI збільшилася у чотири рази, що відображає практично повне припинення вирощування більшості культур.

Індекс NDMI підтвердив критичний рівень водного стресу: значна частина полів перейшла у категорію надмірно пересушених. Це призвело до падіння врожайності у 2,5–3 рази. Наприклад, урожайність озимої пшениці зменшилася з 4,8 т/га до 1,7 т/га, а посіви кукурудзи та сої фактично зникли.

Температура поверхні ґрунту (LST) улітку 2024 року досягала 56–67 °С, що є критичним для розвитку більшості культур та призводить до руйнування ґрунтової мікробіоти, ущільнення профілю, прискорення втрати органічної речовини та розвитку ознак опустелювання.

Унаслідок осушення водосховища та зростання інтенсивності випаровування ґрунтових вод розпочався процес вторинного засолення. Супутникові знімки фіксують збільшення площ засолених земель у 2–2,5 рази порівняно з 2021 роком. На півдні області сформувалися осередки осолонцювання площею від 1 до 400 га. Відсутність рослинності спричинила різке зростання дефляції: у 2024 році втрати ґрунту від вітрової ерозії досягли 600 т/га, що у сотні разів перевищує природні темпи ґрунтоутворення.

Особливо небезпечною є деградація степових екосистем Біосферного заповідника «Асканія-Нова». За даними NDMI за 2021–2024 рр., трав'яний покрив зазнав повного висихання, частина видів флори та фауни загинула, значно зросла пожежонебезпечність. Раніше додаткове зволоження, опосередковане зрошувальними системами, сприяло підтриманню мікрокліматичних умов у заповідних територіях. Після осушення водосховища ця підтримка була втрачена, що спричинило погіршення стану природних біотопів.

Війна перетворила південний сільськогосподарський регіон на зону катастрофічного спустошення. Заміновані поля, зруйнована іригаційна інфраструктура, осушення Каховського водосховища, брак води, посухи та руйнування багаторічної праці фермерів призвели до глибокої економічної та продовольчої кризи. У цих умовах аграрії на правобережжі Нижнього Дніпра продовжують працювати на межі виживання, зберігаючи традиції землеробства під постійною загрозою обстрілів.

Проект спрямований на хронологічний збір інформації та проведення комплексних наукових досліджень наслідків воєнних злочинів проти сільського населення у прифронтівій зоні, зокрема впливу руйнування Каховського водосховища на довкілля. Отримані результати стануть доказовою базою російської збройної агресії проти цивільного населення, умов його життя та втрати засобів до існування. Вони також є основою для розробки програм післявоєнного відновлення постраждалих територій.

Відновлення агроландшафтів після деокупації є стратегічним завданням держави. Науково обґрунтовані напрями включають: реконструкцію гідротехнічних споруд або створення нових резервуарів у межах колишнього ложа водосховища;

- використання альтернативних джерел води (повторне використання очищених стічних вод);

- інтеграцію систем супутникового моніторингу для оцінки стану ґрунтової вологості та вегетації;

- екологічне відновлення лісосмуг, водно-болотних угідь і захисних насаджень для зменшення дефляції;

- адаптивне землекористування, перехід на посухостійкі культури, розвиток краплинного та дощувального зрошення;

- управління водним балансом за допомогою сенсорних систем.

Комплексна реалізація цих заходів сприятиме відновленню водного режиму території, стабілізації мікроклімату й уповільненню процесів деградації ґрунтів.

Ключові слова: осушення Каховського водосховища, агроландшафти, зміни клімату, дистанційне зондування Землі, екологічні наслідки.

Подяки. The project was supported by Documenting Ukraine, a program of the Institute for Human Sciences, IWM Vienna.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Pichura, V. I., Potravka, L. O., & Baginskyi, O. S. (2024). Impact of war on the state of the Dnipro–Bug estuarine system and the Black Sea. *Water Bioresources and Aquaculture*, 1(15), 105–136. <https://doi.org/10.32782/wba.2024.1.9>

2. Pichura, V. I., & Potravka, L. O. (2024). Climatic and hydrological conditions for vegetation cover formation in the drained Kakhovka Reservoir territory. *Water Bioresources and Aquaculture*, 2(16), 118–141. <https://doi.org/10.32782/wba.2024.2.10>

3. Pichura, V., Potravka, L., & Boiko, P. (2025). Climatic and hydrological conditions for the formation of vegetation cover in the drained Kakhovka Reservoir's territory. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 26(4), 357–373. <https://doi.org/10.12912/27197050/202227>

4. Pichura, V., Potravka, L., Stoiko, N., & Dudych, H. (2025). Scenarios for the functioning of the Kakhovka Reservoir territory. *Journal of Landscape Ecology*, 18(3), 118–154. <https://doi.org/10.2478/jlecol-2025-0023>

5. Pichura, V., & Potravka, L. (2025). Impact of war on natural and climatic transformation of territories in the irrigation zone of Ukraine. *Discover Applied Sciences*, 7, Article 783. <https://doi.org/10.1007/s42452-025-07404-4>

6. Pichura, V., Potravka, L., & Dent, D. (2025). The Kakhovka Sea before and after the destruction of the Kakhovka dam. *Natural Built*

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ЗНИЖЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

¹ Андрій Будім

Поліський національний університет, Україна

Якість молока як базової сировини для молочної промисловості є визначальним чинником безпечності та конкурентоспроможності харчових продуктів. Формування якісних показників молока відбувається під впливом комплексу взаємопов'язаних технологічних і санітарно-гігієнічних факторів на всіх етапах виробництва. Недотримання встановлених технологічних регламентів призводить до погіршення органолептичних властивостей, підвищення бактеріального обсіменіння, зниження харчової цінності та скорочення термінів зберігання продукції, що негативно впливає на її ринкові характеристики (Трохименко В.З. та ін., 2022).

Метою дослідження є ідентифікація та науковий аналіз основних технологічних чинників, що знижують якість молочної сировини на різних етапах її виробництва. Методологічною основою роботи слугували наукові публікації, нормативно-технічна документація та узагальнений виробничий досвід у галузі молочного скотарства. Використано методи теоретичного аналізу, систематизації, узагальнення та логічного моделювання технологічних процесів. Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва молока, предметом – чинники, що зумовлюють зниження його якості. Проаналізовано ключові етапи: доїння, первинну обробку (фільтрація, охолодження), зберігання, транспортування, а також санітарно-гігієнічні умови виробництва.

Встановлено, що найбільш критичними для формування якості молока є порушення технології доїння. Недостатня санітарна обробка вимені, використання несправного або забрудненого доїльного обладнання та недотримання гігієнічних вимог персоналом сприяють потраплянню мікроорганізмів і механічних домішок у молоко. Це зумовлює зростання бактеріального обсіменіння, підвищення кислотності та погіршення органолептичних показників. Окрім того, неправильна експлуатація

доїльних установок може спричиняти травмування вимені, що призводить до збільшення вмісту соматичних клітин.

Значний вплив на якість молока мають також порушення первинної обробки. Несвоєчасне охолодження молока після доїння створює сприятливі умови для розвитку мікрофлори. Оптимальною є температура зберігання близько 4 °С, і відхилення від цього показника суттєво прискорює процеси псування. Недостатня фільтрація зумовлює наявність механічних домішок, що погіршує товарний вигляд і якісні характеристики продукції.

Встановлено, що умови зберігання та транспортування також є критичними факторами. Порушення температурного режиму, контакт із забрудненими поверхнями, тривале зберігання без охолодження сприяють розвитку небажаної мікрофлори. Санітарний стан транспортних ємностей і тривалість перевезення істотно впливають на якість молока до його надходження на переробне підприємство.

Окрему групу становлять санітарно-гігієнічні чинники, включаючи стан виробничих приміщень, дотримання правил дезінфекції та особистої гігієни персоналу. Виявлено, що порушення цих вимог призводить до мікробного забруднення продукції. Додатковим ризиком є недотримання строків виведення ветеринарних препаратів, що може спричинити потрапляння залишків антибіотиків у молоко.

У результаті дослідження встановлено, що якість молочної сировини формується під впливом комплексу взаємопов'язаних технологічних і санітарних чинників. Ключовими серед них є дотримання технології доїння, ефективність первинної обробки, оптимальні умови зберігання і транспортування, а також рівень санітарної культури виробництва. Порушення будь-якого з цих етапів призводить до суттєвого зниження якості молока. Практичне значення отриманих результатів полягає в обґрунтуванні необхідності впровадження комплексного підходу до контролю якості молочної сировини, що включає дотримання технологічних регламентів, модернізацію обладнання та підвищення кваліфікації персоналу. Це сприятиме виробництву безпечної та конкурентоспроможної продукції.

Ключові слова: молоко, якість, технологічні чинники, доїння, первинна обробка, санітарія.

¹Науковий керівник: Віта Трохименко, к.с.-г.н., доцент.

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРНИХ ПРОДУКТІВ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

¹ Ілона Архипюк

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості, посилення екологічних викликів та інтеграції України до європейського ринку особливого значення набуває удосконалення технологій виробництва харчових продуктів на засадах сталого розвитку. Одним із важливих напрямів молокопереробної галузі є виробництво сирних продуктів, яке дає змогу не лише забезпечити споживачів доступною продукцією, а й підвищити ефективність використання молочної сировини, оптимізувати технологічні процеси та знизити ресурсоємність виробництва (Walstra et al., 2006). У цьому контексті актуальним є впровадження технологічних рішень, що поєднують економічну доцільність, харчову цінність продукції та екологічну орієнтованість виробництва (Fox et al., 2017; Бас, 2013).

Метою дослідження є обґрунтування технологічних особливостей виробництва сирних продуктів з урахуванням ефективності використання сировини, якості готової продукції та принципів сталого розвитку.

У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних підходів до виробництва сирних продуктів, а також оцінки ефективності використання молочної сировини у технологічному процесі. Інформаційною базою слугували сучасні дослідження у сфері технології молочних продуктів (Кухар, Власенко, 2016).

Встановлено, що технології виробництва сирних продуктів базуються на загальних принципах переробки молочної сировини, однак характеризуються ширшими можливостями регулювання складу та технологічних властивостей готового продукту. Основними етапами виробництва є підготовка та нормалізація сировини, пастеризація, внесення заквасок, коагуляція білків, обробка сирної маси, формування структури продукту та пакування. Важливими чинниками, що визначають якість сирних продуктів, є склад сировини, співвідношення білкової та жирової фаз, технологічні режими обробки та стабільність рецептури (Walstra et al., 2006).

Виробництво сирних продуктів передбачає можливість часткової заміни молочного жиру рослинними компонентами, використання функціональних інгредієнтів і стабілізаційних систем, що сприяє зниженню собівартості продукції, підвищенню її доступності для споживача та більш гнучкому використанню сировинних ресурсів. Водночас визначальною умовою є дотримання технологічних параметрів, що забезпечують належні показники якості, безпечності та споживчих властивостей продукту (Fox et al., 2017).

У контексті сталого розвитку технології сирних продуктів мають вагомі переваги, оскільки сприяють більш раціональному використанню молочної сировини, зменшенню втрат у процесі виробництва, оптимізації енергетичних і матеріальних витрат, а також розширенню асортименту доступної продукції. Таким чином, удосконалення технологій виробництва сирних продуктів слід розглядати як важливий напрям екологізації та підвищення ресурсоефективності молокопереробної галузі, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та стандартам ЄС.

Ключові слова: сир, сирний продукт, технологія виробництва, молочна сировина, сталий розвиток.

¹Науковий керівник: Тетяна Вербельчук, к.с.-г. н., доцент.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

¹ Андрій Наумчук

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах розвитку аграрного сектору України та інтеграції до Європейського Союзу особливого значення набуває впровадження сучасних технологій виробництва молочних продуктів, що відповідають вимогам якості, безпечності та екологічності. Молокопереробна галузь є важливим елементом продовольчої системи, а її модернізація сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції на європейському ринку (European Commission, 2023).

Метою дослідження є обґрунтування сучасних технологічних підходів до виробництва молочних продуктів з урахуванням вимог євроінтеграції та принципів сталого розвитку.

У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних технологічних рішень та оцінки ефективності виробничих процесів. Інформаційною базою слугували міжнародні дослідження у сфері технології молока та нормативні документи Європейського Союзу.

Встановлено, що сучасні технології виробництва молочних продуктів передбачають використання високоякісної сировини, автоматизацію технологічних процесів, впровадження енергоефективного обладнання та систем управління безпечністю харчових продуктів. Особливого значення набуває впровадження принципів НАССР, що забезпечує контроль критичних точок виробництва та відповідність продукції вимогам ЄС (Regulation (EC) No 852/2004).

Доведено, що впровадження ресурсозберігаючих технологій, зокрема повторного використання води, зменшення втрат сировини та переробки побічних продуктів, сприяє підвищенню ефективності виробництва. Крім того, застосування сучасних технологій дозволяє знизити енерговитрати та мінімізувати негативний вплив на довкілля (Walstra et al., 2006; Fox et al., 2017).

Отримані результати свідчать, що модернізація технологій виробництва молочних продуктів відповідно до стандартів Європейського Союзу є важливим чинником розвитку галузі, який забезпечує підвищення якості продукції, ефективності виробництва та відповідність принципам сталого розвитку.

Ключові слова: молочні продукти, технологія виробництва, євроінтеграція, НАССР, сталий розвиток.

¹Науковий керівник: Тетяна Вербельчук, к.с.-г.н., доцент.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ДИНАМІКА ПОШИРЕННЯ *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L. В УКРАЇНІ: ЗАГРОЗИ ПРОДОВОЛЬЧІЙ БЕЗПЕЦІ ТА СТРАТЕГІЇ КОНТРОЛЮ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

Людмила Яковець

Вінницький національний аграрний університет, Україна

Одним із найбільш поширених і агресивних представників сегетальної флори як в Україні, так і у світі є амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Висока конкурентоспроможність цього

виду зумовлює істотне зниження продуктивності стратегічно важливих сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи, соняшнику, сої та пшениці озимої. В Україні спостерігається стійка тенденція до подальшого поширення даного шкочинного виду, що охоплює значні площі агроценозів..

Метою досліджень було проаналізувати біологічні особливості адаптивності амброзії та обґрунтувати стратегічні напрями її контролю з метою відновлення аграрного потенціалу України..

Амброзія полинолиста належить до однорічних трав'янистих рослин. Її морфолого-біологічні особливості залежать від умов зволоження та типу ґрунту, що, у свою чергу, впливає на висоту рослин, яка може варіювати від 20 до 150 см. Це досить стійкий вид, здатний рости на різних типах ґрунтів, зокрема важких глинистих і піщаних. Амброзія полинолиста є однорічною рослиною родини айстрових (*Asteraceae*). Листки цього виду подібні до листків полину, проте відрізняються більш вузькою формою та розміщуються на черешках. Суцвіття представлені дрібними жовтуватими кошиками, зібраними у верхівкові китицеподібні суцвіття. *Ambrosia artemisiifolia* має довгу, глибоко проникну кореневу систему, здатну до інтенсивного росту, що забезпечує ефективне використання ґрунтової вологи. Корені виділяють хімічні сполуки, які сприяють підвищенню конкурентоспроможності та продуктивності рослини.

Рослина розмножується насінням, яке зберігає життєздатність у ґрунті протягом 5–6 років. Насіння поширюється вітром на відстань до 5 км від материнської рослини. Окрім насіннєвого способу, можливе також вегетативне розмноження за допомогою ризомів, що сприяє швидкому заселенню нових територій. Ризоми можуть віддалятися від материнської рослини до 2 м та проникати в ґрунт на глибину до 1 м.

Фенологічні особливості *Ambrosia artemisiifolia* L. пов'язані з її тривалим періодом вегетації, що триває з травня до жовтня. Формування генеративних пагонів розпочинається наприкінці липня і триває до початку вересня. Період цвітіння становить у середньому 2–3 тижні, після чого формуються насінини. Насіння характеризується високою життєздатністю, здатне зберігатися у ґрунті та проростати протягом кількох наступних років.

Зазвичай, амброзія полинолиста починає квітнути в кінці літа, приблизно з другої декади серпня. Приблизний час дозрівання насіння – перша декада вересня.

Високий рівень експансії *Ambrosia artemisiifolia* L. зумовлений її

значним репродуктивним потенціалом і великим запасом насіння в ґрунті. Біологічні особливості виду забезпечують високу конкурентоспроможність у агрофітоценозах, особливо в посівах широкорядних культур. Водночас амброзія полинолиста є типовим геліофітом, тому в умовах затінення її конкурентна здатність істотно знижується. У біотопах із густим рослинним покривом обмежений доступ сонячної радіації стримує її ріст і розвиток.

Під час проведення фітосанітарного моніторингу поширення *Ambrosia artemisiifolia* L. в Україні встановлено високу інтенсивність забур'янення – до 70% площі польових угідь. Вид характеризується рівномірним розповсюдженням у більшості регіонів країни, однак найбільша щільність його популяції відмічається у північно-західній частині України. Це створює значну загрозу для продуктивності агрофітоценозів сільськогосподарських культур.

Вагомим фактором динаміки поширення амброзії полиноистої є збільшення площ необроблюваних земель унаслідок ескалації збройного конфлікту в Україні. Через мінування або безпосередню близькість до зон бойових дій сотні тисяч гектарів ріллі вибули з агротехнічного циклу. За відсутності належного гербіцидного захисту та механічного обробітку амброзія набуває статусу домінуючого виду, формуючи значний ґрунтовий банк насіння (до 100 тис. насінин з однієї рослини).

Військові дії супроводжуються інтенсивним переміщенням техніки та вантажів, що сприяє поширенню насіння бур'янів. У цьому процесі транспортні засоби та їхні колеса стають важливими векторами перенесення насіння. Зокрема, насіння амброзії разом із забрудненням на техніці може легко переміщуватися з більш забур'янених південних регіонів у центральні та північні області, сприяючи розширенню її ареалу.

Ambrosia artemisiifolia має певне екологічне значення як нектароносна рослина. Її суцвіття є додатковим джерелом кормової бази для різних видів комах-запилювачів, зокрема бджіл і метеликів. Водночас, з позиції агровиробництва, цей вид є агресивним бур'яном-конкурентом, присутність якого в посівах призводить до істотного зниження врожайності сільськогосподарських культур через конкуренцію за світло, вологу та поживні речовини.

Вплив амброзії полиноистої на здоров'я людини є значним і насамперед пов'язаний із високою алергенністю її пилку. Основним фактором ризику виступає пилок рослини, який легко

переноситься повітрям, має високу летючість і здатен проникати глибоко в дихальні шляхи, спричиняючи розвиток алергічного риніту та кон'юнктивіту. Особливу небезпеку становить тривалий період цвітіння амброзії (з липня по жовтень). Це забезпечує тривалий контакт населення з алергеном, що підсилює сенсibilізацію організму та ускладнює перебіг уже наявних хронічних алергічних захворювань.

Ambrosia artemisiifolia L. характеризується високим рівнем алергенності та становить значну загрозу для здоров'я чутливих осіб. Її пилок належить до найагресивніших рослинних аероалергенів і здатен викликати різноманітні алергічні реакції. Клінічні прояви включають ринорею, алергічний кон'юнктивіт (почервоніння, слезотечу), а також кашель із ознаками бронхіальної обструкції. Тривалий контакт із пилом амброзії розглядається як один із ключових факторів ризику розвитку бронхіальної астми.

Згідно з даними ВООЗ, приблизно 10–15% населення світу має алергічні реакції на пилок *Ambrosia artemisiifolia* L. (амброзії полинолистої). У багатьох країнах, зокрема й в Україні, ця рослина є одним із основних джерел сезонної алергії та становить значну медико-соціальну проблему.

Окрім прямого зниження врожайності стратегічних культур (соняшнику, кукурудзи, пшениці) на 30–50%, амброзія спричиняє суттєві логістичні бар'єри. Наявність її насіння в товарному зерні ускладнює проходження сертифікаційних процедур та обмежує експорт продукції на ринки Європейського Союзу та Китаю.

Контроль поширення амброзії полинолистої є складним завданням через її високу біологічну пластичність, значну насінневу продуктивність та здатність до відновлення. Найефективнішим підходом є впровадження інтегрованої системи захисту, що поєднує хімічні та агротехнічні методи.

Хімічний метод боротьби передбачає застосування ґрунтових і страхових гербіцидів. На землях несільськогосподарського призначення доцільним є використання гербіцидів суцільної дії.

Механічний метод захисту включає видалення бур'янів із різних ділянок поля, зокрема за допомогою косіння, використання грабелів або ручного прополювання. Цей спосіб є найбільш ефективним у поєднанні з іншими заходами боротьби.

Біологічний метод боротьби передбачає використання живих організмів, зокрема комах-хижаків та інших природних ворогів бур'янів, для обмеження їх поширення. Однак його ефективність

зазвичай нижча порівняно з хімічними та механічними способами контролю, тому він частіше застосовується як додатковий елемент інтегрованої системи захисту рослин.

Також важливим елементом у контролі *Ambrosia artemisiifolia* L. є рекультивация деградованих земель шляхом залуження їх багаторічними злаковими травами, які формують щільний травостій і створюють значний конкурентний тиск на проростки бур'яну, обмежуючи їх подальший розвиток.

Крім того, для виявлення та картографування осередків амброзії полинолистої, зокрема на потенційно небезпечних або замінованих територіях, доцільним є застосування цифрового моніторингу із використанням безпілотних літальних апаратів (БПЛА) та супутникових даних, що дозволяє оперативно отримувати просторово точну інформацію про поширення виду.

Боротьба з *Ambrosia artemisiifolia* L. у повоєнній Україні потребує комплексного підходу, який поєднує технології точного землеробства, біологічні методи контролю та державну підтримку програм відновлення й рекультивации земель. Лише системне та науково обгрунтоване стримування поширення цього інвазійного виду дасть змогу стабілізувати екологічну рівновагу агроландшафтів і забезпечити довгострокову продовольчу безпеку України.

Ключові слова: динаміка, *Ambrosia artemisiifolia* L., продовольча безпека, стратегія, контроль, повоєнний період.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТОМАТІВ

Сергій Амонс

Вінницький національний аграрний університет, Україна

Регулятори росту використовуються у сільському господарстві для збільшення продуктивності рослин, якості продукції та їх стійкості до несприятливих умов навколишнього середовища. Експериментальними роботами багатьох дослідників, з вивчення регуляторів росту на овочевих культурах доведено, що регулятори росту істотно збільшують урожайність овочів, впливаючи також і на якість урожаю. Вони регулюють процеси росту рослин, посилюють дію мінеральних та органічних добрив, живильні елементи краще використовуються рослинами. За дослідними даними обробка

насіння томатів 0,01% розчином гумату натрію протягом 24 годин в умовах теплиці підвищувала схожість насіння на 2-4%, збільшувала довжину головного кореня на 28,3-34,6% і кількість бічних 3,5-4,1%, розмір сім'яльного листа на 8,7-12,5%. Humifield, WG – екологічно біостимулятор на основі гумінових кислот.

Поставлені завдання вирішували шляхом проведення польового досвіду, і лабораторними дослідженнями. Польовий досвід вивчення дії регулятора зростання Humifield, WG на врожайність і біохімічний склад томатів було закладено у зоні Лісостепу Правобережного на сірому лісовому ґрунті.

Препарат Humifield, WG є сучасним біостимулятором і регулятором росту рослин на основі гумінових речовин, який широко використовується в агрономії для покращення фізіологічних процесів у рослин і підвищення родючості ґрунту.

Механізм дії Humifield, WG пов'язаний із впливом гумінових і фульвових кислот на ґрунт і рослини. Ці сполуки покращують фізико-хімічні властивості ґрунту, підвищують доступність поживних елементів та стимулюють їх засвоєння кореневою системою. Наукові дослідження показують, що гумінові препарати здатні регулювати проникність клітин, активізувати обмін речовин і підвищувати ефективність використання добрив, що безпосередньо впливає на ріст і розвиток культур.

Humifield, WG застосовується на різних культурах як для обробки насіння, так і для позакореневого підживлення та фертигації. Його використання сприяє розвитку кореневої системи, підвищує приживлюваність розсади, покращує перезимівлю озимих культур і загальну стійкість рослин до стресових факторів.

Препарат Moldstim належить до групи регуляторів росту рослин, він відноситься до сполук стероїдних глікозидів, які здатні впливати на обмін речовин у рослинних організмах, зокрема на фотосинтетичну активність та синтез пігментів.

Механізм дії препарату пов'язаний із регуляцією фізіологічних процесів у рослинах. Дослідження показують, що застосування Moldstim сприяє підвищенню вмісту пластидних пігментів, зокрема хлорофілу, що прямо впливає на інтенсивність фотосинтезу. Це, у свою чергу, покращує ріст і розвиток рослин, підвищує їхню продуктивність та адаптацію до умов вирощування.

Moldstim є біологічно активним регулятором росту рослин, який використовується для підвищення фізіологічної активності, покращення фотосинтезу та збільшення продуктивності

Сільськогосподарських культур.

Схема досвіду включала такі варіанти:

1. Контроль (без застосування стимулятора росту);
2. Moldstim, 80-90% PS - 1,6 г/кг (обробка насіння);
3. Humifield, WG – 50 г/га;
4. Humifield, WG – 100 г/га.

Стимулятор росту застосовували як водного розчину з нормою витрати 250 л/га. Протягом вегетаційного періоду було проведено шість обробок. Перше обприскування рослин здійснювали перед посадкою розсади у відкритий ґрунт, друге – коли розсада мала 2-3 справжні листки, третє – у період 3-5 справжніх листків, 4-те – після зав'язування плодів на першій гілці, 5 та 6-е з інтервалом 18 днів. Досвід було закладено у 3-х кратної повторності. Загальна площа ділянки складала 60 м². Вирощували сорт Сурія. Облік урожаю здійснювали вручну.

Результати досліджень показали, що рослини томатів позитивно реагують на застосування регулятора росту Humifield, WG. При його застосуванні томати формували добре розвинену надземну частину внаслідок чого можна припустити, що рослини посилено поглинали елементи мінерального харчування протягом усього вегетаційного періоду.

Встановлено, що найбільша врожайність помідорів отримана при застосуванні регулятора росту Humifield, WG при шестиразовому обприскуванні рослин у зазначені фази їх зростання та розвитку порівняно з контролем.

Застосування Humifield, WG у дозі 100 г/га по 6 підживлень, забезпечувало максимальну математично достовірну прибавку в 6,2 т/га, більше ніж на контролі (без застосування Humifield, WG) на 20%. Використання нижчої норми цього ж стимулятора також забезпечувало хороший урожай плодів томатів, але збільшення у цьому випадку було значно менше і становило всього 3,4 т/га. Однак її величина була статистично достовірною (при $N_{p} 0,05$ 3,2 т/га) і перевищувала надбавку отриману у варіанті стандарту.

Необхідно відзначити, що величина врожаю томатів на невдобрених ділянках була найменша, проте відносно все ж таки висока, тому що рослини були добре забезпечені водою протягом вегетаційного періоду.

У плодах рослин, оброблених регуляторами росту рослин, відсоток вологи істотно не відрізнявся від контролю.

У варіанті Humifield, WG - 100 г/га рівень вмісту фосфору в

плодах становив 5,91 мг/г сухої речовини при 5,33 мг/г у контролі, тобто рослини були краще забезпечені фосфором. В цілому, у цьому експерименті виявилася позитивна роль даного стимулятора зростання як і збільшенні вмісту поживних речовин, і у формуванні найбільшої продуктивності рослин томатів, тобто. існує тісна залежність між урожаєм та кількістю використаних рослиною поживних елементів.

Використання біорегулятора росту рослин Humifield, WG у дозі 100 г/га дозволило знизити вміст нітратів до 65 мг/кг. Мабуть, використання препаратів суттєво покращувало асиміляцію азоту в листі, що сприяло зниженню концентрації іонів нітратів у плодах.

Також слід наголосити, що в результаті застосування Humifield, WG зменшуються витрати на використання мінеральних добрив і виходить суттєва додаткова економія ресурсів. Регулятор росту Humifield, WG застосовуваний у технології виробництва томатів, діє як поліфункціональна речовина, що забезпечує інтенсивне зростання, збільшуючи продуктивність та якість товарної продукції.

Отримані результати дають підставу запропонувати застосування Humifield, WG в дозі 100 г/га для некореневої обробки рослин томатів: перше обприскування проводити перед посадкою розсади у відкритий ґрунт, друге - у фазі 2-3, третє - 3-5 справжніх листків, четверте - після зав'язування плодів на 1 і 8 днів. Витрата робочого розчину кожної обробки має бути 250-300 л/га.

Ключові слова: Humifield, WG, якість, регулятор росту, томати, помідор, врожайність.

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ШКОДОЧИННИХ ОРГАНІЗМІВ ТА ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ

Олег Колісник, Микола Суржиков

Вінницький національний аграрний університет, Україна

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однією з провідних сільськогосподарських культур України, що відіграє важливу роль у виробництві рослинної олії, кормової продукції та сировини для біопалива. Культура належить до родини айстрових (*Asteraceae*) і характеризується добре розвиненим прямостоячим стеблом,

великими листковими пластинками, потужною кореневою системою стрижневого типу та суцвіттям-кошиком діаметром 15-40 см.

Біологічні особливості соняшнику зумовлюють його високу адаптивність до різних ґрунтово-кліматичних умов. Завдяки глибокопроникній кореневій системі, яка може досягати 2 м і більше, рослина здатна ефективно використовувати вологу та поживні речовини з нижніх горизонтів ґрунту, що забезпечує її відносну посухостійкість. Тривалість вегетаційного періоду сучасних гібридів становить у середньому 90-120 діб, що дозволяє успішно вирощувати культуру в різних природно-кліматичних зонах України.

Соняшник характеризується високою екологічною пластичністю, що проявляється у здатності формувати стабільну врожайність за різних умов вирощування за умови дотримання елементів технології. Сучасна селекція спрямована на створення гібридів із підвищеною продуктивністю, стійкістю до біотичних і абіотичних чинників, а також адаптованістю до різних строків сівби.

Україна посідає провідні позиції у світі за обсягами виробництва та експорту соняшникової олії. Посівні площі культури щорічно перевищують 5 млн га, зосереджуючись переважно в умовах Степу та Лісостепу. Висока економічна ефективність вирощування соняшнику зумовлена значним попитом на продукцію та наявністю розвиненої переробної інфраструктури. Окрім виробничого значення, культура використовується також у декоративному озелененні та на присадибних ділянках, що розширює спектр її практичного застосування.

У проведених дослідженнях наведено результати вивчення впливу густоти стояння рослин та застосування позакореневих підживлень на ріст, розвиток і продуктивність гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.).

Встановлено, що застосування бактеріальних препаратів позитивно впливало на висоту рослин. У контрольному варіанті цей показник був на 3,6% нижчим порівняно з варіантом, де використовували Мікофренд (0,125 кг/га) + Граундфікс (3,0 л/га) + Хелпрост бор (2 л/га) у фазі 3–6 листків. Водночас у варіанті із застосуванням Азотофікс (0,3 л/га) + Органік баланс Монофосфор (0,5 л/га) + Хелпрост бор (2 л/га) висота рослин була на 1,2% нижчою порівняно з вищезазначеним варіантом.

Позакореневе підживлення сприяло покращенню морфологічних показників рослин. Зокрема, кількість листків на

рослині збільшилася на 6,7-9,6%, а площа листкової поверхні - на 4,5-9,3% порівняно з контрольним варіантом без підживлення.

Аналіз показників структури врожаю показав, що на контрольному варіанті кількість насінин у кошику становила 1540 шт., маса насіння з одного кошика - 54,0 г, а маса 1000 насінин була на 35,1 г меншою порівняно з варіантом застосування позакореневого підживлення. Застосування препарату Азотофікс (0,3 л/га) + Органік баланс Монофосфор (0,5 л/га) + Хелпрост бор (2 л/га) у фазі 3-6 листків сприяло підвищенню цих показників до 1547 шт., 58,4 г та 37,8 г відповідно.

Найвищі показники продуктивності сформував гібрид Р64LE25 у варіанті із застосуванням Мікофренд (0,125 кг/га) + Граундфікс (3,0 л/га) + Хелпрост бор (2 л/га) у фазі 3-6 листків. У цьому варіанті кількість насінин у кошику була на 67 шт. більшою, ніж у контролі (1607 шт.), а маса насіння з одного кошика та маса 1000 насінин перевищували контроль на 8,3 г та 3,7 г відповідно.

Застосування позакореневих підживлень позитивно вплинуло на формування врожайності соняшнику та підвищення стійкості рослин до несприятливих погодних умов. Зокрема, у варіанті із внесенням Мікофренд (0,125 кг/га) + Граундфікс (3,0 л/га) + Хелпрост бор (2 л/га) урожайність зроста на 0,79 т/га і становила 3,39 т/га. У варіанті із застосуванням Азотофікс (0,3 л/га) + Органік баланс Монофосфор (0,5 л/га) + Хелпрост бор (2 л/га) приріст урожайності становив 0,67 т/га, а рівень урожайності досяг 3,27 т/га.

Ключові слова: соняшник, позакореневі підживлення, бактерії, норми внесення, шкідники, хвороби, нітрати, урожайність.

РИЗИК-ОРІЄНТОВАНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ РИБИ В СИСТЕМІ «ЄДИНЕ ЗДОРОВ'Я»

Валерій Ломакін, Сергій Дем'янчук

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах глобальних екологічних і продовольчих викликів забезпечення якості та безпечності харчових продуктів набуває стратегічного значення в контексті концепції One Health («Єдине здоров'я»), яка інтегрує взаємозв'язок здоров'я людини, тварин і довкілля. Особливої актуальності це набуває щодо риби як

важливого джерела повноцінного білка та біологічно активних речовин у раціоні населення.

Риба виступає чутливим біоіндикатором стану водних екосистем і здатна акумулювати небезпечні чинники біологічного, хімічного та радіологічного походження, що формуються під впливом антропогенних і природних факторів. У сучасних наукових підходах, зокрема за даними EFSA (2021) та FAO (2022), підкреслюється необхідність впровадження ризик-орієнтованого контролю безпечності харчових продуктів водного походження як складової інтегрованих систем охорони здоров'я.

Метою дослідження було здійснити комплексну оцінку показників якості та безпечності товарної риби з позицій концепції «Єдине здоров'я», з урахуванням взаємозв'язку екологічного стану водойм, фізіологічного стану гідробіонтів і потенційних ризиків для здоров'я людини.

Дослідження проводили на зразках прісноводної риби, відібраних у водоймах Полісся України. Визначали органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники відповідно до національних і міжнародних стандартів. Вміст важких металів визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії, радіонуклідів (^{137}Cs , ^{90}Sr) – гамма-спектрометричним методом, що дозволило оцінити екологічне навантаження на водні екосистеми та рівень трансферу контамінантів у харчовий ланцюг.

Встановлено, що вміст важких металів не перевищував гранично допустимі рівні. Радіологічні показники характеризувалися низькими значеннями: ^{137}Cs – $6,2 \pm 0,5$ Бк/кг, ^{90}Sr – $3,1 \pm 0,3$ Бк/кг. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів перебувала в межах нормативних значень. Статистично незначна варіабельність показників ($p > 0,05$) свідчить про стабільність екологічного стану водойм і відповідно – якості рибної продукції.

Отримані результати підтверджують, що товарна риба з досліджуваних водойм є безпечною для споживання та відповідає сучасним вимогам якості. У рамках концепції «Єдине здоров'я» доведено, що стан водного середовища безпосередньо визначає здоров'я гідробіонтів і рівень безпечності продукції для людини, формуючи єдиний екологічно-санітарний континуум.

Практичне значення дослідження полягає у науковому обґрунтуванні необхідності інтегрованого моніторингу водних екосистем, стану риби та безпечності харчових продуктів як єдиної

системи. Отримані дані можуть бути використані для вдосконалення ризик-орієнтованих підходів до контролю якості рибної продукції, гармонізації з вимогами ЄС та реалізації принципів сталого розвитку і Європейського зеленого курсу.

Ключові слова: якість риби, безпечність, One Health, важкі метали, радіонукліди.

Наукові керівники: Діна Лісогурська, к.с.-г.н., доцент, Світлана Фурман, к.в.н., доцент.

ВИКОРИСТАННЯ ФІТОЕКСТРАКТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ ІЗ ПТИЦІ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ

Максим Красовський

Поліський національний університет, Україна

У контексті післявоєнного відновлення агропромислового комплексу України особливого значення набуває розвиток птахівництва як найбільш динамічної галузі. Продовольча безпека та сталий розвиток потребують впровадження «зелених» технологій, що мінімізують використання синтетичних добавок. М'ясо птиці, попри високу харчову цінність, має обмежений термін зберігання через швидке окиснення ліпідів [Пасічний В. М. та ін., 2020]. Традиційне застосування синтетичних антиоксидантів та високих доз нітриту натрію суперечить концепції екологічного виробництва. Використання локальної рослинної сировини, зокрема фітоекстрактів, є ефективним шляхом створення продуктів із «чистою етикеткою» (Clean Label).

Методологічною основою є аналіз технологічних чинників, що впливають на якість ковбасних виробів із м'яса птиці. Об'єктом дослідження є технологія варених ковбас із м'яса птиці. У роботі використано методи лабораторного моделювання фаршевих систем, органолептичного аналізу та фізико-хімічні методи визначення перекисного числа жиру та показника рН. Як інноваційний компонент досліджено екстракт листя волоського горіха (*Juglans regia* L.) у концентрації 0,1% до маси сировини.

Результати дослідження свідчать, що найбільш критичним етапом для якості виробів із птиці є стадія зберігання, під час якої відбуваються окислювальні процеси. Встановлено, що введення екстракту листя волоського горіха дозволяє стабілізувати якість

продукції за декількома напрямками. Завдяки вмісту юглону та поліфенольних сполук, екстракт виявляє потужну антиоксидантну дію: перекисне число в дослідних зразках після 7 діб зберігання було на 18% нижчим порівняно з контрольними (Lorenzo J. M. et al., 2018).

Особливу увагу приділено тому, що використання екстракту волоського горіха, який є широко розповсюдженою локальною культурою в Україні, дозволяє повністю відмовитися від імпортних синтетичних антиоксидантів. Це не лише знижує собівартість готового продукту за рахунок скорочення логістичних витрат, а й виступає важливим елементом імпортозаміщення в умовах післявоєнного відновлення. Органолептична оцінка підтвердила, що природні компоненти сприяють формуванню приємного специфічного аромату та стабілізації природного кольору м'яса птиці, що підвищує споживчу привабливість продукту.

Таким чином, впровадження фітоекстрактів місцевої флори у технологію ковбас із птиці є інструментом сталого розвитку, що поєднує економічну ефективність та екологічну безпеку. Це дозволяє забезпечити населення якісними продуктами харчування, знизити хімічне навантаження на організм споживача та підтримати вітчизняного виробника рослинної сировини. Реалізація таких заходів сприятиме швидкій адаптації харчової галузі до стандартів ЄС та вимог екологічного відновлення України.

Ключові слова: технологія, м'ясо птиці, фітоекстракти, волоський горіх, сталий розвиток, післявоєнне відновлення.

Науковий керівник: Тетяна Ковальчук, к.с.-г.н., доцент.

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕКАРБОНІЗАЦІЄЮ ПІДПРИЄМСТВ СВИНАРСТВА ЗА ВИМОГАМИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Олена Полонець

Поліський національний університет, Україна

Сільське господарство генерує понад 10% загального обсягу викидів ПГ у ЄС, де лівова частка припадає на тваринництво. Глобальний кліматичний порядок денний, формалізований у Європейському зеленому курсі (EGD) та стратегії «Від ферми до виделки» (Farm to Fork), встановлює жорсткі орієнтири: досягнення кліматичної нейтральності до 2050 р. та скорочення викидів парникових газів (ПГ) щонайменше на 55% до 2030 р. В Україні, за даними

Держстату, попри на скорочення поголів'я через військову агресію (до близько 5 млн голів станом на 2024 р.), має місце інтенсифікація та концентрація виробництва у великих агрохолдингах, що створює локальні зони екологічного напруження. Викиди метану (CH_4) від управління гноєм та закису азоту (N_2O), потенціал глобального потепління яких у 28 та 265 разів відповідно перевищує CO_2 , вимагають докорінного перегляду бізнес-моделей. Декарбонізація стає не лише екологічною ініціативою, а бар'єром доступу на преміальні ринки.

У дослідженні використано методи статистики, аналізу й синтезу, системного підходу та аналітичної оцінки соціально-економічних та технологічних підходів в управлінні. Методологічною основою дослідження слугують концепції сталого розвитку, циркулярної економіки та стратегічного менеджменту. Використано методи системного аналізу (для оцінки впливу політик ЄС на агропродовольчі ланцюги України), порівняльного аналізу (для зіставлення традиційної та низьковуглецевої моделей виробництва) та економіко-математичного моделювання (для оцінки окупності еко-інновацій). Інформаційною базою стали дані Євростату, FAO, Державної служби статистики України та профільних асоціацій (Асоціація «Свинарі України»).

Згідно з методологією Програми ООН з навколишнього середовища (UNEP), «зелена економіка» визначається як така, що підвищує добробут людей і зміцнює соціальну справедливість за істотного зниження екологічних ризиків. Перехід до зеленої економіки означає відмову від ресурсовитратних моделей на користь замкнених циклів, відновлюваної енергетики та органічного виробництва. В контексті сільських територій це передбачає створення локальних екосистем, здатних до самовідновлення та самозабезпечення. Мультифункціональність сільського простору розглядається не лише як диверсифікація джерел доходів (зелений туризм, ремісництво, ІТ-послуги), але і як виконання селом потужної екологічної, соціокультурної та інноваційної функцій. Досвід України проілюстрував, що життєздатність територій та держави загалом забезпечується «невидимою роботою» та інфраструктуруванням, де спільноти створюють нові соціотехнічні зв'язки для компенсації розривів у традиційних інституціях.

Парадигма управління свинокомплексами в Україні фокусувалася виключно на зниженні конверсії корму та максимізації приросту маси. Проте сьогодні формується новий

фінансовий ризик – внутрішня ціна на вуглець. Хоча Механізм транскордонного вуглецевого коригування (СВАМ) наразі не охоплює м'ясо-молочну продукцію, європейський вектор розвитку вказує на неминуче розширення Score 3 (непрямі викиди у ланцюгу постачання) на весь імпортований агропродовольчий сектор. Підприємства, що не запровадять систему MRV (Monitoring, Reporting, Verification) для своїх викидів, зіткнуться з кліматичним дисконтом або повною втратою європейських ринків збуту.

Стратегічне управління декарбонізацією вимагає переходу від лінійної економіки («взяв-виростив-викинув») до циркулярної. Це забезпечує подвійний дивіденд: скорочення викидів і створення доданої вартості з відходів (табл. 1). Найбільш капіталомістким, але економічно виправданим кроком декарбонізації є будівництво біогазових станцій. За розрахунками Біоенергетичної асоціації України, свиного комплекс на 50 000 голів генерує обсяг відходів, достатній для роботи когенераційної установки потужністю 1-1,5 МВт.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика моделей управління у свинарстві

Критерій	Традиційна лінійна модель	Низьковуглецева циркулярна модель
Управління гноем	Відкриті лагуни (максимальна емісія CH ₄)	Біогазові установки (уловлювання CH ₄)
Енергозабезпечення	Закупівля електроенергії та газу з мережі	Когенерація власної енергії з біогазу, сонячні панелі на дахах ферм
Поводження з побічними продуктами	Витрати на утилізацію або штрафи за забруднення	Виробництво та продаж сертифікованого органічного дигестату (заміна мінеральних добрив NPK)
Фінансування	Стандартні банківські кредити під високий відсоток	Залучення «зелених» облігацій, гранти ЄБРР, ESG-кредитування з дисконтом

Стратегічний ефект від імплементації: 1) заміщення енергоресурсів (економія операційних витрат на електроенергії та опаленні приміщень у зимовий період – використання скидного тепла когенерації); 2) агрохімічний ефект (дигестат на власних полях знижує потребу в азотних мінеральних добривах на 30-40%, оскільки виробництво синтетичного азоту є надзвичайно вуглецевоємним, що різко знижує викиди підприємства); 3) преміальне ціноутворення

(можливість реалізації м'яса з маркуванням «Carbon Neutral» або «Low Carbon»), що дозволяє увійти в сегмент преміум-ритейлу ЄС).

Отже, декарбонізація вітчизняного свинарства перестане бути факультативною «зеленою» PR-стратегією. В умовах наближення до повноцінного членства в ЄС, це питання операційної стійкості. Стратегічне управління цим процесом має базуватися на запровадженні еко-контролінгу та аудиту викидів ПГ; інвестиціях у біоенергетичні технології для перетворення екологічного пасиву (відходів) на енергетичний актив; адаптації корпоративного управління до вимог ESG-звітності для доступу до дешевого капіталу європейських фінансових інституцій.

Ключові слова: декарбонізація, Європейський зелений курс, циркулярна економіка, свинарство, парникові гази, біогазові технології, ESG-стратегії.

Науковий керівник: Альона Шуляр, к.с.-г.н., доцент.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. European Commission. (2019). *The European Green Deal: Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions* (COM/2019/640 final). <https://lnk.ua/kp63WuKzR>

2. Державна служба статистики України. (2023). *Тваринництво України: Статистичний збірник*. <https://ukrstat.gov.ua/>

3. Гелетуха, Г. Г. (2023). *Перспективи розвитку біоенергетики в Україні: Аналітична записка*. Біоенергетична асоціація України. <https://uabio.org>

ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА ПРИНЦИПАМИ GREEN DEAL

Максим Синянос, Лада Остапчук

Поліський національний університет, Україна

Сучасне сільське господарство переживає трансформацію, спрямовану на підвищення екологічної стійкості та зменшення негативного впливу на довкілля. Одним із ключових напрямів цієї трансформації є впровадження концепції «зеленого курсу», яка особливо актуальна для вирощування сої як важливої білкової культури світового значення. Зелений курс у аграрному секторі передбачає перехід до більш екологічно безпечних технологій

виробництва, раціонального використання природних ресурсів та зменшення викидів парникових газів. У вирощуванні сої це проявляється через впровадження систем сталого землеробства, мінімізацію обробітку ґрунту та скорочення використання хімічних засобів захисту рослин (Зубов, 2023).

Однією з ключових переваг сої є її здатність до фіксації атмосферного азоту завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями. Це дозволяє зменшити потребу у мінеральних азотних добривах, що, у свою чергу, знижує витрати виробництва та негативний вплив на навколишнє середовище. У контексті зеленого курсу це є важливим чинником декарбонізації аграрного виробництва. Важливим елементом зеленого курсу є впровадження сівозмін із включенням сої. Вона покращує структуру ґрунту, підвищує його родючість та сприяє зменшенню ерозійних процесів. Крім того, соя є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур, що підвищує загальну ефективність агросистеми.

Сучасні технології вирощування сої в межах зеленого курсу також передбачають використання точного землеробства. Це включає застосування GPS-навігації, дистанційного зондування та аналізу даних для оптимізації внесення добрив, поливу та захисту рослин. Такий підхід дозволяє зменшити витрати ресурсів і мінімізувати вплив на довкілля. Важливим є впровадження ресурсозберігаючих технологій (No-Till, Strip-Till) для збереження вологи та структури ґрунту. Цей перехід підвищує конкурентоспроможність української сої на міжнародному ринку, незважаючи на вищі вимоги до виробничих процесів (Зубов, 2023).

Окрему увагу приділяють біологізації виробництва. Використання біопрепаратів, органічних добрив та природних стимуляторів росту сприяє підвищенню врожайності без шкоди для екосистем. Це відповідає принципам органічного землеробства та сприяє отриманню екологічно чистої продукції. Зменшення використання пестицидів є ще одним важливим аспектом зеленого курсу. Замість хімічних засобів дедалі частіше застосовують інтегровані системи захисту рослин, що включають агротехнічні, біологічні та механічні методи боротьби зі шкідниками та хворобами, однак повністю виключити їх із технології вирощування не можливо.

В умовах зміни клімату особливо важливим стає вибір адаптованих сортів сої, які є стійкими до посухи, хвороб та температурних коливань. Це дозволяє забезпечити стабільний

урожай навіть за несприятливих погодних умов і зменшити ризики для агровиробників (Мазур, 2019).

Економічний аспект зеленого курсу також є важливим. Хоча впровадження екологічних технологій може вимагати початкових інвестицій, у довгостроковій перспективі вони забезпечують зниження витрат, підвищення ефективності виробництва та доступ до нових ринків, зокрема ринку органічної продукції. Впровадження «Зеленого курсу» (European Green Deal) у вирощування сої в Україні спрямоване на відповідність європейським екологічним стандартам, зменшення використання хімічних пестицидів та розвиток органічного землеробства для полегшення експорту до ЄС (Зубов, 2023).

Таким чином, зелений курс у вирощуванні сої є комплексним підходом, що поєднує екологічні, економічні та соціальні аспекти. Його реалізація сприяє збереженню природних ресурсів, підвищенню конкурентоспроможності аграрного сектору та забезпеченню продовольчої безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зубов, В. В. (2023). *Особливості технології вирощування сої в умовах євроінтеграції* [Електронний ресурс]. Тернопіль. <https://dspace.wunu.edu.ua/>
2. Мазур, В. А., Ткачук, О. П., Панцирева, Г. В., & Купчук, І. М. (2019). *Соя в інтенсивному землеробстві*. Нілан-ЛТД.
3. Коробко, А. А. (2021). Динаміка виробництва сої в Україні та світі. *Збалансоване природокористування*, 4, 125–134. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2021.253098>

Науковий керівник: Ольга НЕВМЕРЖИЦЬКА, к.с.-г.н., доцент.

ІННОВАЦІЙНІ КЛІТИННІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ: ВИКЛИКИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА ВІДПОВІДНІСТЬ ПРИНЦИПАМ EUROPEAN GREEN DEAL

¹Anna Smiř, ²Тетяна Романишина, ²Анастасія Лахман, ²Дар'я Совик

¹NorthX Biologics AB, Sweden

²Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах трансформації біомедичних технологій клітинна терапія стає одним із найбільш перспективних напрямів розвитку ветеринарної медицини. Використання клітинних продуктів,

зокрема мезенхімальних стовбурових клітин, відкриває нові можливості для лікування дегенеративних, запальних та імунозалежних захворювань у тварин (Russell et al., 2020; Morawska-Kozłowska et al., 2025). Водночас інтеграція інновацій у практику ветеринарії супроводжується низкою регуляторних, етичних та екологічних викликів.

Особливої актуальності набуває необхідність гармонізації таких технологій із політикою сталого розвитку Європейського Союзу, зокрема принципами European Green Deal, які передбачають зниження екологічного навантаження, біобезпеку та раціональне використання ресурсів у біомедичних галузях (Muska et al., 2025).

Клітинні технології у ветеринарній медицині включають застосування аутологічних, аlogenних та ксеногенних клітинних продуктів, що отримуються шляхом біотехнологічної обробки тканин (кістковий мозок, жирова тканина, пуповинна кров тощо). Найбільш дослідженими є мезенхімальні стовбурові клітини, які мають виражені регенеративні, протизапальні та імуномодулюючі властивості (Arzi et al., 2021).

З правової точки зору, клітинні продукти у ветеринарії класифікуються як ветеринарні лікарські засоби, що підпадають під дію фармацевтичного законодавства ЄС. Вони повинні відповідати вимогам якості, безпечності та ефективності відповідно до Регламенту (ЄС) 2019/6 (European Medicines Agency, 2024; *Frontiers in Veterinary Science*, 2026). Проте на сьогодні відсутня чітка спеціалізована нормативна база саме для клітинних ветеринарних препаратів, що створює прогалини у стандартизації та контролі їх застосування (Berglund & Schnabel, 2025).

Суттєвою проблемою є варіабельність біологічного матеріалу, відсутність уніфікованих протоколів культивування клітин, контролю стерильності та біологічної активності (*Frontiers in Veterinary Science*, 2026). Європейське агентство з лікарських засобів (EMA) вже розробляє рекомендації щодо належної виробничої практики (GMP) для новітніх терапій, включаючи клітинні продукти, з акцентом на безпечність і екологічну відповідальність виробництва (Muska et al., 2025).

У контексті European Green Deal особлива увага приділяється таким аспектам, як мінімізація біомедичних відходів і впливу на довкілля, зменшення використання антибіотиків шляхом впровадження регенеративних альтернатив, розвиток біотехнологій

із низьким вуглецевим слідом, забезпечення біобезпеки при роботі з клітинними культурами (Muska et al., 2025).

Крім того, інноваційні клітинні технології сприяють реалізації концепції «One Health», поєднуючи здоров'я тварин, людей і довкілля через зменшення фармакологічного навантаження та підвищення ефективності лікування.

Незважаючи на значний терапевтичний потенціал клітинних технологій у ветеринарній медицині, їх широке впровадження обмежується відсутністю гармонізованої нормативно-правової бази, уніфікованих стандартів виробництва та контролю якості, що зумовлює необхідність розробки інтегрованих підходів до регуляції, заснованих на принципах належної виробничої практики (GMP) та біобезпеки.

Імплементація клітинних біотехнологій у ветеринарну практику повинна здійснюватися з урахуванням принципів сталого розвитку, зокрема стратегічних орієнтирів European Green Deal, що передбачає зниження фармакологічного навантаження на довкілля, оптимізацію використання біологічних ресурсів та інтеграцію інноваційних рішень у концепцію «One Health», забезпечуючи екологічно безпечний і науково обґрунтований розвиток галузі.

Ключові слова: клітинна терапія, ветеринарні біотехнології, стандартизація клітинних продуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Arzi, B., Webb, T. L., Koch, T. G., Volk, S. W., Betts, D. H., Watts, A., Goodrich, L., Kallos, M. S., & Kol, A. (2021). Cell Therapy in Veterinary Medicine as a Proof-of-Concept for Human Therapies: Perspectives From the North American Veterinary Regenerative Medicine Association. *Frontiers in veterinary science*, 8, 779109. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.779109>

2. Berglund, A. K., & Schnabel, L. V. (2025). *Stem cells and regenerative medicine in animals*. MSD Veterinary Manual. <https://www.msdsvetmanual.com>

3. European Medicines Agency. (2024). *Pre-authorisation guidance under Regulation (EU) 2019/6*. <https://www.ema.europa.eu>

4. *Frontiers in Veterinary Science*. (2026). *Innovation in animal health under Regulation (EU) 2019/6: Review and recommendations*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2026.1758179>

5. Morawska-Kozłowska, M., Pitas, M., & Zhalniarovich, Y. (2025). Mesenchymal Stem Cells in Veterinary Medicine—Still Untapped Potential. *Animals*, 15(8), 1175. <https://doi.org/10.3390/ani15081175>

6. Muska, A., Pilvere, I., & Nipers, A. (2025). European green deal objective for sustainable agriculture: Opportunities and challenges to reduce pesticide use. *Emerg. Sci. J*, 9(4), 1774-1791. <http://dx.doi.org/10.28991/ESJ-2025-09-04-02>

7. Russell, K. A., Garbin, L. C., Wong, J. M., & Koch, T. G. (2020). Mesenchymal stromal cells as potential antimicrobial for veterinary use – A comprehensive review. *Frontiers in Microbiology*, 11, 606404. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.606404>

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ БІЛОГО АМУРА В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

¹Максим Куровський

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах інтеграції України до європейського простору особливого значення набуває впровадження принципів сталого розвитку у галузі аквакультури та адаптація технологій до екологічних і технологічних стандартів Європейського Союзу (Миськовець, 2020; Кононенко та ін., 2024). Вирощування білого амура є перспективним напрямом, що поєднує високу господарську ефективність із функцією біомеліорації водойм, сприяючи підтриманню екологічної рівноваги та підвищенню продуктивності водних екосистем (Товсик, 2020).

Відповідно до вимог ЄС, аквакультура повинна забезпечувати екологічну безпеку, раціональне використання ресурсів та виробництво безпечної продукції. У зв'язку з цим актуальним є вдосконалення технологій вирощування риби у ставових господарствах України.

Метою дослідження є оцінка ефективності технології вирощування білого амура з урахуванням принципів сталого розвитку та європейських стандартів. Дослідження проводили в умовах ставового господарства Житомирської області. Об'єктом були дволітки білого амура, вирощені у ставках площею 5–10 га при щільності посадки 1,5–2,0 тис. екз./га. Годівля здійснювалась із використанням природної кормової бази (макрофіти) та додаткового внесення комбікормів. Контроль гідрохімічних

показників води здійснювали за стандартними методиками. Біометричні показники визначали щомісячно. Статистичну обробку результатів проводили з використанням варіаційного аналізу (Патров, 2000).

У результаті досліджень встановлено, що середня маса дволітків білого амура наприкінці вегетаційного періоду становила 950 г, вихід товарної риби – 78%, приріст маси за сезон складав у середньому 720 г. Конверсія корму становила 2,8 од., що свідчить про ефективність використання кормових ресурсів.

Гідрохімічні показники відповідали оптимальним значенням: рН – 7,2–7,8; вміст розчиненого кисню – 5,5–7,0 мг/л; амонійного азоту не перевищував допустимі норми. Це підтверджує екологічну стабільність водного середовища та відповідність базовим вимогам ЄС.

Встановлено, що впровадження елементів сталого розвитку, зокрема раціонального використання природної кормової бази, дозволило зменшити витрати кормів на 12% та підвищити екологічну ефективність виробництва. Використання білого амура як біомеліоратора сприяє покращенню стану водних екосистем.

Отримані результати свідчать, що технологія вирощування білого амура є ефективною та відповідає принципам сталого розвитку і вимогам ЄС. Її впровадження сприяє підвищенню продуктивності, раціональному використанню ресурсів та зниженню екологічного навантаження на водойми.

Ключові слова: білий амур, аквакультура, сталий розвиток, євроінтеграція, технологія вирощування.

¹Науковий керівник: Кобернюк Віра, к.с.-г.н., доцент.

ЗЕЛЕНЕ ПОВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ УКРАЇНИ

Інна Грабчук

Поліський національний університет, Україна

Зелене повоєнне відновлення сільського господарства є важливим напрямом відбудови національної економіки України в умовах сучасних викликів. Воно передбачає комплексну трансформацію сільського господарства з урахуванням екологічних, економічних і соціальних чинників. Актуальність теми зумовлена значними втратами, яких зазнало сільське господарство,

зокрема рослинництво і тваринництво внаслідок воєнних дій: деградацією ґрунтів, забрудненням територій, руйнуванням виробничої інфраструктури, скороченням поголів'я тварин та порушенням технологічних процесів. Водночас зростає потреба у впровадженні зелених моделей господарювання, що забезпечують ефективне використання ресурсів, екологічну безпеку та довгострокову продуктивність сільськогосподарського виробництва.

Стан наукового опрацювання проблеми свідчить про значний інтерес дослідників до питань зеленого розвитку сільського господарства, екологізації виробництва, відновлення природних ресурсів та впровадження інноваційних технологій. У наукових працях (Грабчук І., Бугайчук В., Тимчак В., 2024; Сич К.О., 2021; Mottet, A., et al., 2017; Lal, R., 2020) розглядаються аспекти раціонального землекористування, розвитку органічного виробництва, енергоефективності та цифровізації сільського господарства. Водночас питання комплексного зеленого повоєнного відновлення сільського господарства, зокрема в розрізі рослинництва і тваринництва, потребує подальшого поглибленого дослідження з урахуванням сучасних умов і специфіки післявоєнного розвитку.

Метою дослідження є обґрунтування основних напрямів до формування зеленого та ефективного сільськогосподарського виробництва в післявоєнний період.

Дослідження зеленого повоєнного відновлення сільського господарства базувалося на комплексному підході, що поєднує сукупність загальнонаукових і спеціальних методів: аналіз і синтез (для узагальнення наукових підходів до зеленого відновлення сільського господарства); порівняльний аналіз (для зіставлення традиційних і сталих методів ведення сільського господарства); системний підхід (для розгляду рослинництва і тваринництва як взаємопов'язаних складових аграрної системи) та структурно-функціональний аналіз (для визначення ролі окремих елементів (ґрунтів, водних ресурсів, технологій, енергетики) у процесі відновлення).

За результатами дослідження зелене повоєнне відновлення сільського господарства передбачає комплексну його трансформацію з урахуванням екологічних, економічних і соціальних чинників. Особливого значення набуває диференційований підхід до розвитку основних галузей – рослинництва і тваринництва, які мають власні специфічні проблеми та потреби у післявоєнний період.

Рослинництво є базовою складовою аграрного виробництва, яка зазнає значних втрат унаслідок воєнних дій. Основними проблемами є деградація ґрунтів, забруднення територій, знищення посівів та порушення технологічних циклів виробництва.

Зелене відновлення рослинництва передбачає насамперед відновлення родючості ґрунтів. Для цього доцільно застосовувати екологічно безпечні методи, такі як використання органічних добрив, сидеральних культур, компостування та біологічних засобів підвищення родючості. Важливим є також проведення розмінування сільськогосподарських угідь і очищення їх від токсичних речовин (Грабчук І., Бугайчук В., Тимчак В., 2024).

Суттєву роль відіграє впровадження сталих агротехнологій. Зокрема, застосування сівозміни дозволяє запобігти виснаженню ґрунтів, а мінімальний або нульовий обробіток сприяє збереженню їхньої структури та вологи. Поширення практик органічного землеробства та агролісівництва сприяє підвищенню біорізноманіття та екологічній стабільності агроландшафтів.

У післявоєнний період особливої актуальності набуває впровадження кліматично адаптованих культур, стійких до посухи та температурних коливань. Водночас використання сучасних технологій точного землеробства, включаючи супутниковий моніторинг і цифрові платформи, дозволяє оптимізувати використання ресурсів, зменшити витрати та підвищити врожайність ((Грабчук І., Бугайчук В., Тимчак В., 2024). Отже, зелене відновлення рослинництва орієнтоване на створення ефективної, екологічно безпечної та ресурсозберігаючої системи виробництва.

Тваринництво також зазнає значних втрат унаслідок війни – скорочення поголів'я, руйнування ферм, порушення кормової бази та логістичних ланцюгів. У даному контексті зелене відновлення галузі тваринництва передбачає не лише відновлення виробничих потужностей, а й перехід до більш екологічно орієнтованих моделей господарювання.

Одним із ключових напрямів є створення екологічно безпечних умов утримання тварин. Це включає модернізацію тваринницьких комплексів із урахуванням стандартів енергоефективності, покращення умов добробуту тварин і зменшення негативного впливу на довкілля.

Важливим аспектом є розвиток сталої кормової бази, яка базується на використанні місцевих ресурсів і впровадженні

екологічних методів вирощування кормових культур. Це сприяє зниженню витрат і зменшенню залежності від імпортних ресурсів.

Особливу увагу приділяють управлінню відходами тваринництва (Сич К.О., Бугайчук В.В. Грабчук І.Ф., 2021). Використання біогазових установок дозволяє переробляти органічні відходи в енергію та органічні добрива, що одночасно вирішує екологічні та енергетичні проблеми. Такий підхід сприяє зменшенню викидів парникових газів і підвищенню енергонезалежності господарств.

Значну роль у відновленні тваринництва відіграє цифровізація. Використання автоматизованих систем годівлі, моніторингу здоров'я тварин і управління виробничими процесами дозволяє підвищити продуктивність і знизити витрати.

Отже, зелене відновлення тваринництва спрямоване на створення ефективної, інноваційної та екологічно збалансованої системи виробництва, яка відповідає сучасним вимогам сталого розвитку. Зелене повоєнне відновлення сільського господарства в розрізі рослинництва і тваринництва має комплексний характер і передбачає поєднання екологічних технологій, інновацій та економічних стимулів. У рослинництві основний акцент робиться на відновленні ґрунтів і впровадженні сталих агропрактик, тоді як у тваринництві – на екологізації виробництва, управлінні відходами та підвищенні добробуту тварин. Такий підхід створює передумови для формування конкурентоспроможного та стійкого сільського господарства в Україні в післявоєнний період.

Ключові слова: стійке сільське господарство, екологізація виробництва, зелені технології, органічне виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грабчук І., Бугайчук В., Тимчак В. Парадигма розвитку земельних відносин та високотехнологічного землекористування. Економічний простір. 2024. №194. С. 144-150. DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.194.144-150>.

2. Сич К.О., Бугайчук В.В. Грабчук І.Ф. Тенденції та перспективи розвитку зекленої економіки в Україні. Економіка та суспільство, 2021. Випуск 30. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-30-48>

3. Mottet, A., et al. (2017). Livestock: On our plates or eating at our table? *Global Food Security*, 14, 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.01.001>

4. Lal, R. (2020). Soil health and carbon management. *Food and Energy Security*, 9(4), e237. DOI: <https://doi.org/10.1002/fes3.237>.

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТВАРИННИЦТВА В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

^{1,2} Ольга Тертична, ¹ Валерій Пінчук, ¹ Юрій Подоба,

¹ Олег Мінералов, ¹ Максим Якимович

¹ Інститут агроекології і природокористування НААН, Україна

² Інститут сільськогосподарської мікробіології і аграрного виробництва, Україна

У добре інтегрованій сільськогосподарській системі тварини є невід'ємною частиною харчового (поживного) циклу. Проте в умовах промислового виробництва цей цикл порушується, оскільки воно пов'язане з транспортуванням ресурсів і розривом природних зв'язків. У таких системах гній і послід розглядаються як «відходи», так само як побічна продукція та загиблі тварини, що зумовлює гострі проблеми їх утилізації. Водночас, керуючись принципами сталого розвитку, доцільно розглядати екологічну парадигму динамічної стабілізації агробіогеоценозів, у межах якої сільськогосподарські тварини займають трофічний рівень консументів першого порядку. Тваринництво слід розглядати як складову біосфери, тому поняття «послід як відхід виробництва» є некоректним. Це органічна речовина, яка відіграє важливу роль у підвищенні родючості ґрунтів і знову включається в глобальний кругообіг речовин.

Сільське господарство є потужним чинником впливу на навколишнє середовище. Реалізація Україною стратегії сталого розвитку та євроінтеграційного курсу можлива лише за умови впровадження концепції сталого розвитку агросфери, яка охоплює понад 70% території держави.

Особливе занепокоєння викликає надмірне надходження в довкілля хімічних полютантів і ксенобіотиків, що використовуються у виробництві тваринницької продукції. Це пов'язано з проведенням ветеринарно-санітарних, профілактичних і лікувальних заходів в умовах утримання значної кількості птиці, свиней і великої рогатої худоби. На тваринницьких фермах прибирання гною часто здійснюється шляхом змивання водою, унаслідок чого утворюються стоки, що містять гній, сечу тварин, залишки кормів, механічні домішки та воду. Водночас така сировина може бути використана для виробництва органічних добрив і біопалива, а також для очищення стічних вод.

У багатьох країнах впроваджено нормативні підходи та політики, спрямовані на забезпечення сталого управління рідкими відходами. Рациональне управління гноєм дозволяє не лише зменшити використання мінеральних добрив, а й скоротити викиди аміаку та парникових газів, що мають вплив на зміну клімату. В Україні наразі відсутня єдина уніфікована технологія утилізації побічної продукції тваринницьких комплексів, що зумовлює актуальність адаптації сучасних біотехнологічних методів очищення стоків із подальшим отриманням гранульованих органічних добрив із твердої фракції.

Щорічно внаслідок сільськогосподарської діяльності з ґрунтів вилучається значна кількість органічної речовини та поживних елементів, що призводить до порушення їх кругообігу, мінералізації ґрунтів і підвищення викидів CO₂. Розроблення та впровадження ефективних технологій переробки побічної органічної сировини сприяє відновленню кругообігу поживних речовин і підвищенню ефективності їх використання в агроєкосистемах. Основною екологічною метою таких технологій є запобігання локальному накопиченню відходів і створення умов для їх раціонального використання.

Одним із перспективних напрямів екологічно безпечної утилізації є біокомпостування відходів і побічної продукції тваринництва із застосуванням ефективних штамів мікроорганізмів. Такий підхід дозволяє не лише знизити екологічні ризики, а й отримати високоякісні органічні добрива та біогаз. Критеріями відбору ефективних штамів є целюлозолітична та протеолітична активність, здатність до розщеплення складних полімерів (клітковини, білків), термотолерантність (необхідна для виживання при температурах 55–70 °C), антагонізм до патогенних мікроорганізмів (*Salmonella*, *E. coli*, *Clostridium*), а також здатність до фіксації азоту.

Використання ендогенних штамів є більш ефективним, оскільки вони краще адаптовані до специфічного складу відходів певного регіону. Впровадження мікробних консорціумів дозволяє скоротити тривалість компостування з 6–8 місяців до 35–45 днів із забезпеченням повної дезінфекції субстрату. Дослідження показали, що застосування біопрепарату «Компоназа» (*Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis*, *Azotobacter chroococcum*, *Enterobacter*, *Enterococcus faecium* та ін.) у процесі аеробного компостування підстилкового гною великої рогатої худоби сприяє стабілізації аміачних сполук, зменшенню неприємного запаху,

підвищенню доступності поживних елементів і формуванню гуміфікованого субстрату.

Отже, важливим напрямом післявоєнного відновлення тваринництва в Україні є вдосконалення технологій утилізації побічної продукції з метою повного використання органічної маси та поживних елементів гною і посліду. Це дозволить знизити забруднення водних ресурсів, зменшити викиди аміаку та парникових газів і підвищити екологічну ефективність галузі.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з вирішенням проблем біобезпеки в умовах воєнного стану, ремедіацією забруднених ґрунтів, стримуванням антибіотикорезистентності, а також пошуком ефективних мікроорганізмів-деструкторів для переробки відходів тваринництва.

Ключові слова: екобезпека, сталий розвиток, екобезпечні технології, утилізація,

GREEN TECHNOLOGIES IN ANIMAL HUSBANDRY: BALANCE BETWEEN PRODUCTIVITY, ANIMAL WELFARE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Volodymyr Tkachuk, Nazariy Konops'kyu, Pavlo Nazarenko, Yevheniy Shylo

Polissia National University, Ukraine

Green technologies in livestock farming are aimed at increasing production productivity while reducing negative environmental impacts and ensuring proper animal welfare. Their implementation allows achieving sustainable development of the industry through rational use of resources, reducing emissions and increasing the efficiency of production processes. Achieving a balance between productivity, animal welfare and the principles of sustainable development is the main condition for the effective and competitive functioning of modern livestock farming. At the same time, the intensification of production is accompanied by a number of challenges, among which a special place is occupied by a decrease in ecological sustainability, deterioration of animal welfare and an increase in anthropogenic pressure on the environment (Kennady et al., 2023; Wawrzyniak, 2023; Opalchuk et al., 2024).

The research used methods of analysis and synthesis, comparative analysis of systems, and systematization of scientific approaches. The results were summarized on the basis of an integrated analytical approach, which allowed us to substantiate the directions for achieving a rational balance between productivity, animal welfare, and the principles of sustainable development.

Modern scientific approaches to the development of livestock farming are based on the concept of sustainable development, which involves the integration of three main components: economic, environmental and social. Researchers emphasize that effective livestock farming systems must simultaneously ensure high productivity, rational use of resources and an appropriate level of animal welfare. Considerable attention is paid to the introduction of innovative technologies, in particular precision livestock farming, digital monitoring of animal health and optimization of feeding, which allows to increase production efficiency without harming the environment (Varijakshapanicker et al., 2019; Zhang et al., 2021; Oliveira et al., 2024).

Increasing animal productivity is an important element of modern animal husbandry, which directly affects the efficiency of the industry and ensuring food security (Hlushkov, 2025). At the current stage of development of science and practice, the main directions of increasing productivity are the genetic improvement of animals, optimization of feeding, implementation of innovative technologies of keeping and use of precision animal husbandry systems (Zhang et al., 2021; Losacco et al., 2025).

Animal welfare is an integral part of modern livestock systems and an important factor in increasing their efficiency. Providing appropriate housing conditions, including comfort, access to water and feed, optimal microclimate parameters, and the possibility of implementing natural behavior, directly affects the physiological state of animals (Shuliar et al., 2026; Prykhodchenko et al., 2025).

The environmental aspects of livestock farming are related to the impact of the industry on the environment, in particular greenhouse gas emissions, soil and water pollution, and the use of natural resources. Particular attention should be paid to emissions of methane and nitrogen oxides, which are formed during the digestion of animals and waste disposal (Karkach et al., 2023; Pinchuk et al., 2025).

Achieving a rational balance between productivity, animal welfare and sustainable development is a main task of modern animal husbandry. Such a balance involves the integration of technological,

environmental and socio-economic approaches into a single management system (Saba, 2023; Vlaicu et. al., 2024; Singh et. al., 2025). One of the main directions is the implementation of the principles of sustainable intensive production, which combine increased productivity with rational use of resources and reduced negative impact on the environment. An important role is played by the application of innovations to simultaneously improve animal housing conditions and increase production efficiency (Kennady et. al., 2023; Wawrzyniak D., 2023; Irteza, 2025).

Therefore, effective livestock farming in the face of modern challenges is possible only with a comprehensive approach that involves harmonizing productivity, animal welfare and the principles of sustainable development. This approach corresponds to modern scientific concepts, according to which the efficiency of the industry cannot be assessed solely by production indicators, but requires systematic consideration of environmental, economic and social factors.

Keywords: green technologies, animal husbandry, sustainable development, productivity, animal welfare.

СОРТ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Наталя Грицюк

Поліський національний університет, Україна

Сучасне рослинництво орієнтується на впровадження зелених технологій, спрямованих на отримання екологічно безпечної продукції та збереження природних ресурсів. Органічне землеробство є перспективним напрямом розвитку аграрного виробництва. Це обумовлено низкою чинників, зокрема екологічними обмеженнями щодо застосування синтетичних агрохімікатів, потребою у відновленні родючості ґрунтів і необхідністю підвищення ефективності біологічних процесів, таких як симбіотична азотфіксація (Мельник, 2020).

Соя (*Glycine max* L.) є однією з провідних білково-олійних культур, однак її врожайність значною мірою обмежується шкідливою біотою. Серед найбільш поширених хвороб виділяють фузаріоз, альтернаріоз, пероноспороз, бактеріози, які можуть спричиняти

істотні втрати врожаю. Традиційні підходи, що базуються переважно на застосуванні пестицидів, мають негативний вплив на довкілля, тому актуальним є перехід до екологічних систем захисту (Забарна, & Черешнюк, 2024). Основою захисту сої в органічному землеробстві є профілактичні заходи: дотримання сівозміни, використання стійких сортів, оптимальні строки сівби та раціональний обробіток ґрунту (Голодна & Грицюк, 2024). Ці заходи сприяють зниженню інфекційного фону та підвищенню стійкості рослин.

В умовах переходу до органічного землеробства особливого значення набуває підбір сортів сої, які здатні забезпечувати стабільну продуктивність без застосування синтетичних добрив і засобів захисту рослин. Саме сорт виступає одним із базових елементів технології, оскільки визначає адаптивний потенціал культури та її конкурентоспроможність у агроценозі (Mashchenko & Sokolovska, 2023).

Сорти сої суттєво різняться за здатністю адаптуватися до умов органічного виробництва. Найбільш перспективними є сорти з інтенсивним початковим ростом, добре розвиненою листовою поверхнею та високою здатністю до гілкування. Такі морфобіологічні особливості дозволяють рослинам ефективніше конкурувати з бур'янами, що є критично важливим фактором за відсутності гербіцидного захисту (Сиромятников, та ін., 2025).

Одним із важливих критеріїв оцінки сортів є їх симбіотична активність. У процесі досліджень встановлено, що сорти, які формують потужний симбіоз із бульбочковими бактеріями, забезпечують ефективнішу фіксацію атмосферного азоту. Це сприяє покращенню живлення рослин і дозволяє частково компенсувати відсутність мінеральних добрив у системі органічного землеробства (Didora et al., 2022).

Оцінювання стійкості сортів сої, проведене в умовах ТОВ «Агровест-Груп» Звягельського району Житомирської області, засвідчило, що всі досліджувані сорти характеризувалися недостатньою стійкістю до основних хвороб, зокрема аскохітозу, пероноспорозу та фузаріозної кореневої гнилі.

Аналіз ураження фузаріозною кореневою гниллю показав, що найвищий рівень стійкості серед досліджуваних мали сорти Страйв, Командор і Ахілея. На початку формування насіння сої (фаза ВВСН 72) розвиток аскохітозу становив 13,6–19,0%, тоді як рівень його поширення варіював у межах 24,4–41,5%. Відносною стійкістю до цієї

хвороби володіли сорти Страйв (розвиток – 11,0%), Командор (12,3%) та Ахілея (13,6%). Інші досліджувані сорти, такі як Віола, Сфінкса та Атакама – проявили підвищену сприйнятливість, де розвиток хвороби коливався від 14,4 до 19,0%, а поширення становило 39,7–43,3%. Щодо пероноспорозу, відносну стійкість продемонстрували сорти Командор (розвиток – 6,0%, поширення – 15,6%), Ахілея (відповідно 8,3% і 21,4%) та Страйв (8,8% і 24,0%).

Отже, результати досліджень підтверджують, що ефективність органічного вирощування сої значною мірою визначається правильним підбором сорту. Використання адаптованих, стійких і біологічно активних сортів є основою формування продуктивних та екологічно стійких агроєкосистем. У подальшому доцільно зосередити увагу на селекції сортів, спеціально пристосованих до умов органічного виробництва.

Ключові слова: соя, сорт, захист рослин, зелені технології, фітосанітарний стан.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мельник, І. П. (2020). Органічне землеробство: стан і перспективи розвитку в Україні. *Вісник аграрної науки*, (3), 12–18.
2. Забарна, Т.А., & Черешнюк, В.В. (2024). Агроекологічні аспекти вирощування сої (*Glycine max* L.) в Україні. *Агроекологічний журнал*, (1), 108–115. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2024.299945>
3. Голодна, А. В., & Грицюк, Я. В. (2024). Культура соя та її значення у сучасному світовому і вітчизняному агровиробництві. *Збалансоване природокористування*, (2), 100-109 <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2024.309929>
4. Mashchenko, YU. V., & Sokolovska I. M. (2023). Productivity of soybean depends on predecessors and fertilizer systems in short-rotation crop rotations of the steppe zone of Ukraine. *Аграрні інновації*, (20), 50-55. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.20.8>
5. Сиромятников, Ю. М., Куц, О. В., Яковлева, А. С., Семенцов, В. В., Сиромятников, П. С., Куц, О. А., & Семенцов, В. І. (2025). Елементи технології сталого вирощування органічної сої без використання синтетичних добрив і пестицидів. *Агробіологія*, (1), 162–170. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2025-195-1-162-170>
6. Didora, V., Romantschuk, L., Kliuchevych, M., Vyshnivskyi, P., & Matviichuk, N., (2022). Varietal features of elements of organic soybean cultivation technology. *Scientific Horizons*, 25(12), 60-68 [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(12\).2022.60-68](https://doi.org/10.48077/scihor.25(12).2022.60-68)

SCIENTIFIC AND PRACTICAL ASPECTS OF IMPLEMENTING GREEN TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF ENSURING FOOD SECURITY AND POST-WAR RECONSTRUCTION OF UKRAINE

Alina Shuliar, Oleksandr Tkachuk, Andriy Ponomarenko

Polissia National University, Ukraine

In the context of modern challenges related to military operations, the issue of food security in Ukraine is becoming particularly urgent. The destruction of infrastructure, soil degradation, pollution of water resources, and the reduction of production capacities in the agricultural sector require new approaches to the organization of production (Herrero et al., 2023; Shuliar et al., 2024, 2025). One of the main directions is the implementation of green technologies that combine environmental safety, economic efficiency and social responsibility. The scientific and practical aspects of these technologies include the development of innovative methods of agriculture, animal husbandry and aquaculture that ensure resource recovery and sustainable food production (Brych et al., 2022; Borysiak, 2022).

The research methodology is based on a systemic and interdisciplinary approach using methods of analysis, synthesis, comparison and modeling.

From a scientific point of view, green technologies are based on the principles of sustainable development, bioeconomy and resource conservation. They involve the use of renewable energy sources, minimizing greenhouse gas emissions, optimizing the use of water and land resources, and preserving biodiversity (Opryshko et al., 2024; Strielkowski, 2025). In livestock farming, this is manifested through the introduction of biogas plants that allow waste to be processed into energy sources, the use of environmentally friendly feed and animal husbandry technologies that reduce the environmental load (Godfray et al., 2019; Bilkovska et al., 2024). In the field of aquaculture, recirculating water supply systems, biofiltration, and integrated aquatic animal cultivation systems play an important role, allowing for efficient use of resources and reducing pollution (Frishtak et al., 2022; Tyutyunnyk et al., 2024).

The practical implementation of green technologies in Ukraine after the war is associated with the need to restore destroyed farms and create new production systems. Of particular importance is the modernization of agricultural infrastructure with the use of energy-

efficient solutions, such as solar power plants, energy storage systems, and automated production management systems. In livestock farming, this allows for reduced energy consumption and increased productivity, and in aquaculture, it ensures stable control of water quality and growing conditions for aquatic organisms. In addition, the introduction of precision agriculture and digital technologies contributes to more efficient use of resources and reduced product losses (Kumar et al., 2022; Moldovan et al., 2023; Hrytsenyak et al., 2024).

An important aspect is the ecological restoration of territories that have been negatively affected by hostilities. Green technologies allow for soil remediation, water purification, and restoration of natural ecosystems (Butenko et al., 2024; Daraz et al., 2024).

The socio-economic effect of the introduction of green technologies is manifested in the creation of new jobs, the development of rural areas and the improvement of the standard of living of the population. The restoration of the agricultural sector based on environmentally friendly technologies contributes to the integration of Ukraine into the European economic space, as it meets international standards of quality and product safety. In addition, it increases the competitiveness of Ukrainian producers in the world market and ensures stable exports of products (Kumar et al., 2022; Mohanty, 2024).

No less important is the formation of environmental awareness and the training of qualified personnel capable of implementing innovative solutions in practice. Educational programs should be aimed at training specialists who have knowledge of ecology, biotechnology, engineering and resource management. Scientific research in this area should be focused on the development of new technologies adapted to the conditions of Ukraine, taking into account climatic, economic and social factors (Musina et al., 2017; Vakaliuk et al., 2020; Rozghon, 2024).

Therefore, the introduction of green technologies in the system of ensuring food security and the recovery of Ukraine after the war is a strategically important direction of development. It ensures not only the restoration of the production potential of the agricultural sector, but also forms the basis for sustainable economic development, the preservation of natural resources and the improvement of the quality of life of the population. An integrated approach that combines scientific research, innovative technologies and effective management will allow Ukraine to successfully overcome the consequences of the war and ensure food independence in the future.

Keywords: implementing green technologies, ensuring food security, post-war reconstruction.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND EFFICIENT USE OF MATERIAL-TECHNICAL RESOURCES IN THE DEVELOPMENT OF FISHERIES

Suyun Xalikov

Tashkent State Agrarian University, Department of "Agroeconomics"
Professor, Candidate of Sciences, Tashkent, Uzbekistan

Fisheries are among the fastest-growing sectors of the global agro-industrial complex, playing a key role in ensuring food security, employment, and income generation. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations, aquaculture currently provides more than half of the global fish supply (FAO, 2023), reflecting a fundamental transformation in food production systems. Over the past decade, global aquaculture production has increased by approximately 4–5% annually, driven by population growth, urbanization, and changing dietary patterns. In addition to food provision, the sector contributes significantly to poverty reduction, rural development, and diversification of agricultural economies, particularly in developing regions.

The rapid development of fisheries is closely linked to the introduction of modern technologies that enhance both efficiency and environmental sustainability. Innovations such as automated feeding systems, artificial intelligence (AI)-based monitoring, Internet of Things (IoT) sensors for water quality control, and biotechnological approaches in breeding have transformed aquaculture into a high-tech industry. Evidence from countries such as Norway, China, and Vietnam demonstrates that large-scale adoption of such technologies improves productivity, reduces production costs, and increases resilience to climate-related challenges. As a result, fisheries have become an important driver of economic growth and a strategic component of food security policies worldwide (Adebayo et al., 2025).

For countries with limited arable land but abundant water resources, including those in Central Asia, fisheries present a promising opportunity for sustainable development. Uzbekistan, endowed with reservoirs, rivers, and irrigation systems, has considerable potential for aquaculture expansion. Government initiatives, including subsidies,

concessional loans, and policies aimed at attracting private investment, have stimulated sectoral growth over the past decade. Nevertheless, despite these efforts, the fisheries sector remains underdeveloped relative to its potential.

Several structural challenges continue to constrain development. A significant proportion of fish farms still rely on outdated technologies, including low-capacity aeration systems and manual feeding practices. Small and medium-sized enterprises often face limited access to financial resources and modern equipment. In addition, insufficient cold storage infrastructure and inefficient logistics systems contribute to post-harvest losses, thereby reducing both domestic competitiveness and export capacity. These factors hinder the sector's ability to meet international standards of efficiency, sustainability, and profitability.

International experience indicates that modernization, combined with digitalization and biotechnology, can significantly improve sector performance. Automated feeding systems enhance feed conversion efficiency, smart sensors enable real-time monitoring of water quality and oxygen levels, and selective breeding technologies improve growth rates while reducing disease risks (Wang et al., 2020; OECD, 2021). Comparative analyses from leading aquaculture countries confirm that investments in material and technical resources are strongly associated with increased productivity, profitability, and integration into global markets (FAO, 2022). However, the application of these approaches in Central Asia, particularly in Uzbekistan, remains insufficiently studied.

This study aims to address this gap by analyzing the efficiency of material and technical resource utilization in Uzbekistan's fisheries sector and assessing the potential of innovative technologies to improve productivity and sustainability. The research is based on a mixed-method approach that combines statistical analysis of fisheries data from 2015–2024, cross-country comparisons, SWOT analysis, and regression modeling. Such a comprehensive framework enables a multidimensional assessment of sectoral development, incorporating economic, environmental, and social dimensions.

The findings of this research are expected to provide valuable insights for policymakers and industry stakeholders by identifying key bottlenecks and opportunities for innovation-driven growth. By integrating international best practices with local conditions, the study offers evidence-based recommendations aimed at enhancing competitiveness, attracting investment, and ensuring long-term

sustainability of Uzbekistan's fisheries sector. Ultimately, this research contributes to both academic discourse and practical policy development in the field of sustainable aquaculture (FAO, 2022).

The research methodology was based on a comprehensive multi-stage approach aimed at assessing the efficiency of material and technical resources and the impact of innovative technologies on fisheries development. The study included four main stages: assessment of available resources, evaluation of production outcomes, statistical analysis, and comparative SWOT analysis. Material and technical resources were classified into traditional (manual feeding, natural pond systems, low-capacity aerators) and modern (automated feeding systems, IoT-based water quality monitoring, biotechnology for disease prevention, and cold storage facilities). Production performance was evaluated using key indicators such as yield per hectare, feed conversion ratio (FCR), growth rate, mortality, and profitability, allowing comparison between traditional and innovation-driven farms.

Quantitative data were processed using statistical tools, including regression analysis to identify relationships between investments in technological resources and production efficiency. Comparative analysis with international cases (China, India, Vietnam) and SWOT analysis enabled identification of strengths, weaknesses, opportunities, and threats for the fisheries sector. The study ensured methodological rigor through the use of both statistical software and expert evaluation. Ethical standards were maintained through informed consent and data confidentiality, while limitations included incomplete farm records, focus on freshwater aquaculture, and differences in international benchmarking conditions.

The results indicate that the fisheries sector remains at an early stage of modernization, with limited adoption of advanced technologies. Only 31% of farms use modern aeration systems, 27% apply automated feeding, 22% utilize IoT-based monitoring, and just 15% implement biotechnology solutions (Xalikov, 2026). Cold storage facilities are available in only 18% of farms, which significantly affects product quality and market competitiveness. These findings confirm that innovation penetration is particularly low among small and medium-sized enterprises, with notable regional disparities between Tashkent, Fergana, and Khorezm.

In comparison with international benchmarks, the technological gap becomes evident. In countries such as Norway and Vietnam, over 80% of farms use automated feeding systems (FAO, 2023), while in Turkey

more than 60% apply IoT monitoring technologies. This highlights that Uzbekistan's fisheries sector significantly lags behind global leaders in technological development.

Despite these challenges, the adoption of innovative technologies demonstrates substantial positive effects on production outcomes. Farms implementing modern technologies achieved a 30.7% increase in yield (from 2.6 to 3.4 tons/ha), improved feed conversion ratio from 2.1 to 1.6 (–23.8%), and reduced mortality rates from 18% to 11% (–38.9%) (Manoj et al., 2022). Profitability also increased significantly, with innovative farms earning approximately \$900 more per hectare due to reduced feed costs and improved survival rates (Flores-Iwasaki et al., 2025). These findings confirm a strong relationship between technological modernization and production efficiency.

SWOT analysis revealed key sectoral characteristics. Strengths include growing domestic demand, government support, and available water resources. Weaknesses are associated with limited access to modern technologies, insufficient financing, and lack of technical expertise. Opportunities involve export potential, digitalization, and international cooperation, while threats include climate variability, disease risks, and global feed price volatility (Nuranov & Abishov, 2024). Regional disparities further emphasize uneven development, with Tashkent farms demonstrating higher productivity compared to Fergana and Khorezm due to better infrastructure and investment conditions.

Environmental analysis shows that modernization contributes positively to sustainability. Automated feeding reduces feed waste and nutrient pollution, IoT monitoring stabilizes water conditions, and biotechnology minimizes antibiotic use (Miller, 2002). Additionally, energy consumption decreased from 410 to 360 kWh per ton of production, reflecting improved energy efficiency (European, 2025). These results align with sustainable aquaculture principles and international environmental standards (Lubis et al., 2024).

To accelerate innovation, several policy measures are required, including financial incentives for small and medium enterprises, capacity building through training programs, infrastructure development (cold storage and logistics), promotion of public–private partnerships, and targeted regional development strategies. These actions would help reduce technological gaps, improve productivity, and enhance competitiveness in regional and global markets.

The results are consistent with international studies. Research by Lee & Chen (2022) confirms the effectiveness of IoT technologies, while FAO (2024) emphasizes the link between modernization and food security. Similarly, the World Bank (2020) highlights the importance of logistics infrastructure, and OECD (2021) underscores the role of biotechnology in environmental sustainability. These findings confirm that Uzbekistan's fisheries sector has strong potential to reach international standards through targeted innovation.

In conclusion, the fisheries sector is undergoing gradual modernization but still faces significant structural challenges. Limited adoption of advanced technologies, regional disparities, and insufficient infrastructure remain key constraints. However, the integration of innovative technologies offers substantial economic and environmental benefits. Future development should focus on scaling technological adoption, improving financial access, and strengthening human capital. With appropriate policy support, Uzbekistan can enhance the competitiveness of its aquaculture sector and ensure its long-term sustainable development.

Keywords: aquaculture modernization, material–technical resource efficiency, technological innovation, digital transformation, sustainable development.

REFERENCES

1. Adebayo, I. T., Ajibola, S., Ahmad, A., Cartujo, P., Muritala, I., Elegbede, I. O., Martos, V. (2025). Understanding the application of digital technologies in aquaculture supply chains through a systematic literature review. *Aquaculture International*, 33, 397.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2024). *Aquaculture sector situational analysis of Uzbekistan*. Rome: FAO.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/008a7548-d1a8-4b57-a161-ac4878d70c56/content>
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2023). *National aquaculture sector overview: Uzbekistan*.
<https://www.fao.org/fishery/en/countrysector>
4. Manoj, M., Ferreira, L., et al. (2022). Benefits and challenges of the internet of things in aquaculture for water quality monitoring. *Frontiers in Sustainable Food Systems*.
5. Flores-Iwasaki, M., et al. (2025). Internet of things (IoT) sensors for water quality monitoring in aquaculture systems: A systematic review

and bibliometric analysis. *AgriEngineering*, 7(3), 78. DOI: 10.3390/agriengineering7030078

6. Nuranov, I., & Abishov, M. (2024). SWOT analysis of agribusiness development in Uzbekistan. *E3S Web of Conferences*, 159, 06003. DOI: 10.1051/e3sconf/202459006003

7. Miller, B. (2002). Effects of improved feed management on nutrient discharge in aquaculture. *Environmental Management Review*.

8. Lubis, A. R., et al. (2024). Review of quorum-quenching probiotics as alternatives to antibiotics. *Journal of Fish Diseases*, 47(7), Article e13941. DOI: 10.1111/jfd.13941

9. European Commission (2025). *Techno-economic analysis for the energy transition of EU aquaculture*. EU Maritime Forum Report.

10. World Bank. (2025). *Harnessing the waters: Sustainable aquaculture – A trillion dollar investment opportunity in sustainable aquaculture*.

<https://www.worldbank.org/en/topic/environment/publication/harnessing-the-waters-sustainable-aquaculture>

11. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2025). *OECD review of fisheries 2025*. <https://www.oecd.org/en/topics/policy-issues/fisheries-and-aquaculture.html>

АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ ЯК ДЕТЕРМІНАНТА РИЗИКУ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ В АГРАРНИХ СИСТЕМАХ

¹Прина Лігоміна, Олександр Галатюк, ²Василь Лясота

¹Поліський національний університет, Україна

²Білоцерківський національний аграрний університет, Україна

Антибіотикорезистентність у сучасних аграрних системах є однією з ключових загроз, які поєднують біологічні і технологічні аспекти продовольчої безпеки (Голубєва, 2024; Власенко, 2024; WHO, 2023). Її сутність полягає у здатності мікроорганізмів зберігати життєздатність за умов впливу антибактеріальних препаратів, які раніше були ефективними засобами лікування (Запаря, 2025). У межах тваринницького виробництва цей процес набуває системного характеру, оскільки формується під впливом постійного контакту мікробних популяцій з антимікробними

засобами, що створює умови для відбору та закріплення резистентних форм (Петренко, 2022; FAO, 2022).

Метою цього дослідження є аналіз питань антибіотикорезистентності, безпечності харчових продуктів та використання антимікробних препаратів у тваринництві. В роботі використано методи узагальнення та порівняльного аналізу для вивчення механізмів формування резистентності, шляхів її поширення та впливу на аграрні й продовольчі системи.

Сучасні дослідження показують, що формування антибіотикорезистентності є закономірним наслідком тривалого селективного тиску на мікробні популяції (Запаря, 2025). У процесі застосування антибіотиків чутливі мікроорганізми елімінуються, тоді як резистентні виживають і поступово набувають переваги у популяції (Власенко, 2024). Важливим механізмом прискорення цього процесу є горизонтальний перенос генетичної інформації, що забезпечує швидке поширення генів стійкості між різними видами бактерій (Голубева, 2024). Це призводить до формування складних мікробних спільнот із високим рівнем стійкості до антимікробних препаратів. В аграрних системах такі процеси підтримуються через постійну циркуляцію мікроорганізмів між тваринами, виробничим середовищем та продуктами їх життєдіяльності. У результаті формуються стійкі резервуари резистентності, які можуть зберігатися тривалий час і виступати джерелом повторного інфікування. Це створює умови для інтеграції антибіотикорезистентності у харчовий ланцюг, які мають безпосередній вплив на безпечність продукції тваринного походження.

З позицій продовольчої безпеки антибіотикорезистентність формує ризики. По-перше, вона ускладнює лікування інфекційних захворювань у людей і тварин, знижуючи ефективність стандартних терапевтичних схем (Власенко, 2024; WHO, 2023). По-друге, можливе потрапляння резистентних мікроорганізмів у харчові продукти створює прямий ризик для споживачів (Голубева, 2024; FAO, 2022). По-третє, наявність залишкових кількостей антибіотиків у продукції може сприяти формуванню резистентної мікробіоти вже на рівні організму людини (Запаря, 2025). У сукупності це призводить до зростання медичних, економічних і соціальних ризиків. Важливою особливістю сучасного етапу є розгляд антибіотикорезистентності в межах концепції «Єдиного здоров'я», яка підкреслює взаємозв'язок між здоров'ям тварин, людини та довкілля (WHO, 2023; FAO, 2022).

Резистентні мікроорганізми та гени стійкості можуть поширюватися через воду, ґрунт, органічні відходи та інші елементи агроєкосистем, що значно ускладнює їх контроль і локалізацію. Результати аналізу свідчать, що ефективне стримування антибіотикорезистентності можливе лише за умов комплексного підходу, який передбачає раціональне використання антибактеріальних препаратів, посилення моніторингу резистентності, впровадження профілактичних стратегій збереження здоров'я тварин та підвищення рівня біобезпеки у виробництві. Перехід від реактивного до превентивного підходу у ветеринарній практиці є ключовим елементом зниження селективного тиску на мікробні популяції.

Таким чином, антибіотикорезистентність є системною детермінантою ризику продовольчої безпеки в аграрних системах, яка формується під впливом складних біологічних процесів і підтримується структурою сучасного виробництва. Її подолання потребує міжсекторальної взаємодії та інтеграції заходів у межах ветеринарної медицини, аграрної політики та системи громадського здоров'я.

Ключові слова: антимікробні препарати, мікробна стійкість, біобезпека, One Health.

ADAPTIVE GREEN TECHNOLOGIES FOR SOIL WATER REGIME MANAGEMENT AS A BASIS FOR FOOD SECURITY IN UKRAINE UNDER POST-WAR RECOVERY CONDITIONS

¹Pavlo Yaremenko

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS,
Ukraine

Ensuring food security in Ukraine under conditions of post-war recovery and climate change is directly related to the efficient use of soil and water resources. In recent years, the deficit of productive soil moisture has been increasing due to rising temperatures, uneven precipitation, and ongoing degradation processes. Under these conditions, the implementation of green technologies becomes particularly relevant, as their effectiveness has been demonstrated in the United States, especially in prairie regions with soils similar to Ukrainian chernozems (Lal, 2020; USDA, 2021). The aim of the study is to assess the role of green technologies and adaptive agronomic

practices in ensuring food security and restoring the agricultural potential of Ukraine.

The methodological basis of the study includes the analysis of long-term research results from USDA, the Rodale Institute, and U.S. universities, as well as the generalization of practical experience from leading Ukrainian agricultural enterprises. Systemic and comparative analysis methods, as well as synthesis and the development of a conceptual model for the implementation of technologies under the soil and climatic conditions of Ukraine, were applied.

The analysis of research indicates that cover crops play a key role in regulating the soil water regime. According to USDA (2021), their use reduces moisture losses due to evaporation and erosion, increasing soil water retention capacity by 10–20% and reducing erosion processes by 40–60%. In addition, cover crops contribute to the accumulation of organic matter, improve soil structure, and enhance biological activity. In no-till and minimum tillage systems, according to NDSU, fuel consumption is reduced by 20–30%, soil structure is preserved, and moisture losses are minimized, which is particularly important under drought conditions. Biochar, as a stable form of organic carbon, according to studies conducted by U.S. universities (Iowa State University, Cornell University), increases soil organic matter content by 0.3–0.7%, improves cation exchange capacity, and enhances crop yields by an average of 10–15%, depending on conditions.

The generalization of practical experience from leading agricultural enterprises in Ukraine confirms that soil moisture deficit is a key factor limiting productivity, which stimulates the implementation of adaptive crop rotations. Alternation of crops with different water consumption capacities allows effective regulation of the soil water balance: crops with lower water demand contribute to moisture accumulation, which is then utilized by subsequent crops with higher water requirements. In addition, crop rotation reduces phytosanitary pressure by decreasing the spread of pests and diseases. Taking into account the similarity between Ukrainian soil conditions and U.S. prairies, it can be predicted that the integrated application of cover crops, minimum tillage, biochar, and adaptive crop rotation will increase crop yields by 12–20%, reduce nutrient losses by 10–18%, and stabilize production (with a reduction in yield variability to 10–15%).

Thus, green technologies combined with adaptive crop rotation are a key tool for improving the efficiency of agricultural production, restoring soil fertility, and ensuring food security in Ukraine. Their

implementation not only increases productivity but also reduces dependence on climate risks, which is critically important in the post-war period. The practical significance lies in the potential for scaling these technologies in agricultural practice as a fundamental model for the sustainable development of the agricultural sector.

Keywords: green technologies, cover crops, biochar, minimum tillage, crop rotation.

¹Scientific supervisor: Lishchuk A. M., Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНИХ РЕСУРСІВ ПІСЛЯВОЄННОГО ПЕРІОДУ

Ігор Дідур

Вінницький національний аграрний університет, Україна

Оптимізація технології вирощування гороху за рахунок біологізації землеробства є важливою складовою забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку аграрного сектору в умовах обмежених ресурсів, та особливо у період післявоєнного відновлення. У сучасних умовах військового стану, кліматичних змін, а також антропогенного навантаження актуальним є розробка та удосконалення існуючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, що визначають сучасні тенденції розвитку галузі рослинництва (Petrychenko et al., 2025; Pantsyreva et al., 2023). Метою дослідження є оптимізація елементів біологізованої технології вирощування гороху в умовах обмежених ресурсів післявоєнного періоду Лісостепової зони України шляхом оцінки їх агроекологічної ефективності, ресурсозбереження та визначення ключових чинників, що забезпечують стабільність урожайності.

Матеріалом дослідження слугували сорти гороху Девіз та Царевич, які відзначаються високим потенціалом урожайності та адаптивністю до умов Лісостепової зони України. У роботі використано польові, лабораторні та аналітичні методи досліджень, зокрема загальноприйняті методики в рослинництві, статистичної обробки результатів та агроекологічної оцінки ефективності елементів біологізованої технології вирощування гороху.

Встановлено, що найвищі показники росту та розвитку рослин

гороху формувалися у варіантах досліду, де поєднували внесення мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ з передпосівною обробкою насіння інокулянтном Андеріз (2 л/т) і мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд (1,5 л/т), а також позакореневим підживленням добривом на основі гумату калію Гуміфренд (1 л/га). За цих умов висота рослин у фазі фізіологічної стиглості досягала $84,3 \pm 11,0$ см у сорту Девіз та $82,9 \pm 10,5$ см у сорту Царевич, що перевищувало контроль відповідно на 7,3 і 7,9 см.

Зазначена система удобрення сприяла також підвищенню фотосинтетичної активності посівів. Площа асиміляційної поверхні становила 53,5 тис. $m^2/га$ у сорту Девіз і 59,5 тис. $m^2/га$ у сорту Царевич, що на 9,3 та 8,4 тис. $m^2/га$ більше порівняно з контролем. Водночас фотосинтетичний потенціал досягав 2,769 млн $m^2 \times дїб/га$ та 2,978 млн $m^2 \times дїб/га$ відповідно, а обсяг біологічно фіксованого азоту – 48,6 і 56,3 кг/га.

Оптимізація живлення рослин за рахунок поєднання інокуляції, мікоризації та позакореневого підживлення зумовила активізацію формування генеративних органів. Кількість бобів на рослині становила 4,49 шт. у сорту Девіз та 5,32 шт. у сорту Царевич, маса зерна з рослини – відповідно 4,62 і 5,57 г, а маса 1000 насінин – 202,5 та 204,5 г. Найвищу врожайність отримано саме за вказаної системи удобрення: у середньому за роки досліджень вона становила 3,76 т/га у сорту Девіз і 4,16 т/га у сорту Царевич, що перевищувало контроль на 0,78 та 0,81 т/га відповідно. Результати економічної оцінки підтвердили доцільність застосування біологізованих елементів технології.

Отримані результати свідчать, що оптимізація елементів біологізованої технології вирощування гороху в умовах обмежених ресурсів післявоєнного періоду є ефективним шляхом підвищення продуктивності агроценозів. Поєднання мінерального живлення з інокуляцією, мікоризацією та позакореневим підживленням забезпечує зростання врожайності, покращення фізіолого-біохімічних показників рослин і підвищення економічної ефективності виробництва. Це підтверджує доцільність широкого впровадження біологізованих технологій як важливого напрямку відновлення та сталого розвитку рослинництва в Україні.

Ключові слова: горох, біологізовані технології, мінеральне живлення, інокуляція, мікоризація, позакореневе підживлення, продуктивність, врожайність, агроекологічна ефективність, ресурсозбереження.

INNOVATIVE FEED SOLUTIONS IN PIG PRODUCTION AS A TOOL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND POST-WAR RECOVERY

¹ Oleh Peliak

Polissia National University, Ukraine

In the context of post-war recovery and integration into the European Union, the transformation of Ukraine's agricultural sector requires the implementation of sustainable and resource-efficient technologies. In pig production, one of the key challenges is the optimization of feeding systems to ensure high productivity while reducing environmental impact. Innovative feed solutions are increasingly recognized as an effective tool for achieving these goals within the framework of green agriculture (FAO, 2023; Makkar et al., 2014).

The aim of the study is to substantiate the effectiveness of innovative feed ingredients in pig nutrition under industrial production conditions. The study is based on the analysis of scientific literature, generalization of modern feeding strategies, and evaluation of alternative feed resources. The information base includes recent research in animal nutrition and sustainable livestock production (Heo et al., 2021).

It was established that innovative feed solutions include microbial protein, feed yeast, fermented feed products, and alternative protein sources such as insect meal and plant-based concentrates. Their inclusion in pig diets allows achieving average daily gains of 750–950 g and improving feed conversion ratios to 2.7–3.0 kg per kg of gain. It was proven that the use of innovative feed ingredients contributes to better nutrient digestibility, improved biological value of diets, and reduced dependence on imported protein sources. Moreover, these approaches support the reduction of greenhouse gas emissions and nitrogen excretion, which is essential for aligning Ukrainian pig production with EU environmental standards (Makkar et al., 2014).

The obtained results indicate that the implementation of innovative feeding strategies in pig production is an important factor in increasing production efficiency and environmental sustainability. This approach supports the development of green agriculture and contributes to the post-war recovery of Ukraine's agricultural sector.

Keywords: pig production, feeding, innovative feeds, alternative protein, sustainable development.

¹Scientific supervisor: Tetiana Verbelchuk, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor.

СЕКЦІЯ 2. ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ В УПРАВЛІННІ ПРОЦЕСАМИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

GREEN INVESTMENTS AS A TOOL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR: THE EXPERIENCE OF LITHUANIA

¹Valentyna Kukharets, ²Rasa Cingiene

¹Department of Applied Economics, Finance and Accounting, Agriculture Academy, Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

²Department of Agricultural Engineering and Safety, Agriculture Academy, Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

Sustainable agricultural development is particularly relevant today, given rising production costs, climate risks, and the instability of agricultural markets for both the European Union and Ukraine. This necessitates a transition to sustainable farming models that combine economic efficiency with the rational use of natural resources, as well as the reduction of environmental costs and risks. In this context, sustainable agriculture is viewed not only as an environmental necessity but as a tool for cost optimization, income diversification, and increasing the long-term profitability of farms.

EU initiatives, particularly the European Green Deal, the Common Agricultural Policy (CAP), and the Farm to Fork strategy, establish economic incentives through subsidies, environmental payments, and regulatory mechanisms aimed at integrating externalities into economic frameworks and enhancing resource efficiency. Green investments play a crucial role in ensuring the transition to green agriculture. They serve as a distinct economic instrument for production modernization, the implementation of innovative technologies, and the reduction of environmental pressure. These investments encompass the financing of energy-efficient technologies, precision farming, bioenergy, and renewable energy sources, while also fostering the development of low-emission infrastructure.

Green investments reduce long-term marginal production costs, enhance resource efficiency, and decrease dependence on volatile energy and commodity markets. Furthermore, they generate additional financial flows through access to green financing, grants, and concessional loans.

The formulation of effective economic strategies for the sustainable

development of the agricultural sector, with a specific focus on the role of green investments, is of particular relevance. Analyzing economic strategies in this area enables the identification of optimal mechanisms to stimulate investments - specifically green investments - as well as the improvement of state support systems and the adaptation of policies to regional specificities, thereby ensuring the long-term sustainability of the EU agricultural sector.

The agricultural sector of the European Union is in the process of transitioning to more sustainable production models. Modern agriculture must simultaneously ensure economic efficiency, environmental sustainability, and social responsibility (European Commission, 2024a, b). This approach requires the active implementation of innovative and resource-saving technologies. In the context of global challenges - such as climate change, the depletion of natural resources, food security, and the instability of agricultural markets - the European Union is actively implementing the concept of "green transformation," particularly within the framework of sustainable development and agricultural policies (European Commission, n.d.a,b).

Green technologies play an important role in this process. The economic dimension of adopting such technologies is manifested in changes in productivity, costs, investment activity, and the gross value added of the agricultural sector. For example, in 2024, the gross value added of EU agriculture grew by 4.4% (Eurostat, 2024). Green technologies foster the development of so-called "green productivity," which combines economic growth with environmental security. According to research in the International Journal of Sustainable Development and Planning (2025), the implementation of green technologies has a positive impact on resource efficiency and the resilience of economic systems (International Information and Engineering Technology Association, 2025). The transition to green technologies is accompanied by high initial investments and additional operational costs (Institute for European Environmental Policy, 2024).

The EU Bioeconomy Strategy is focused on replacing fossil resources with renewable biological ones, which contributes to the creation of new markets, increased resource efficiency, and the formation of a "green" economy (European Commission, 2024). Research indicates that the reformed EU agricultural policy is still largely oriented toward traditional production approaches. In particular, an analysis of EU policies demonstrates the dominance of a so-called "techno-economic" model, which combines elements of sustainable

development with a focus on productivity and market efficiency (Zhang, al., 2024).

At the same time, scientific studies prove that the transition to sustainable (green) agriculture can be economically beneficial for farmers in the long term. Notably, after adapting to sustainable practices, farms can generate stable incomes and even reduce production costs (Moret-Bailly et al., 2024).

A key instrument for implementing economic strategies in the field of green agriculture is the Common Agricultural Policy (CAP). It is aimed at achieving three interconnected goals: the economic viability of farms, environmental sustainability, and the social development of rural regions. The economic component involves ensuring a stable income for farmers, enhancing the competitiveness of the agricultural sector, and strengthening the positions of producers in value chains (European Commission, n.d.). An evaluation of the EU Common Agricultural Policy confirms its crucial role in shaping environmentally oriented economic strategies, although the effectiveness of certain instruments remains debatable (Heyl et al., 2026).

In the context of implementing the European Green Deal, Lithuania is actively increasing funding for environmental measures. Lithuania applies a green budgeting approach. Statistical data is scattered across budget documents, strategies, and reports. In practice, green tagging operates through specific "green" programs and climate tracking (using EU methodology). The analysis of funding dynamics for 2020-2025 is complicated by the absence of a comprehensive "green budget tagging" mechanism; therefore, the assessment is based on official statistics regarding environmental protection expenditures, budget documents, and state programs.

By 2025, a fairly broad set of financial instruments to support green investments (green finance) had formed in Lithuania, combining state, European, and private mechanisms. The main sources of funding are National Development Banks (e.g., ILTE), commercial banks supported by the EU, and fintech platforms. Funding from the EU and international institutions is provided through the European Investment Bank (EIB), the European Investment Fund (EIF), and the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). Lithuania's model for green investments is a combination of direct subsidies, EU support, and low-cost loans. This approach significantly lowers the barriers to green investments.

Lithuania was the first among the Baltic states to issue sovereign

green bonds to finance energy efficiency. Credit and concessional financing (green loans) have been introduced, particularly "Green Loans" for the agricultural sector (carbon farming, regenerative agriculture). A portion of the interest rate (subsidized margin) for such programs is covered by state support.

Lithuania transitioned from moderate funding in 2020 to a massive investment wave during 2023-2025.

The financing of green investments in Lithuania demonstrated significant growth between 2020 and 2024. In 2020, state subsidies and public green financing (includes: state subsidies, EU funds, and partially international financing (EIB, EIF)) amounted to 200–300 million EUR (with estimated state subsidies of 150–200 million EUR), reflecting the start of green policies and limited initial climate programs prior to the Green Deal. In 2021, funding increased to 300-400 million EUR due to post-COVID activation and the launch of NextGenerationEU national plans. A sharp increase occurred in 2022, reaching 500-700 million EUR, driven by investment growth and support stimulation. By 2023, the volume reached 800 million EUR, characterized by record national subsidies for renewable energy sources (RES) and energy efficiency (excluding EU funds). The scaling of these programs culminated in 2024, hitting a peak of 1400-1500 million EUR, which corresponded with the peak of EU fund payouts and estimated state subsidies of 600-800 million EUR. (Statistics Lithuania, 2025; Ministry of Finance of the Republic of Lithuania, 2026).

In 2020-2021, a moderate increase in the funding of environmental measures was observed. In 2022, funding nearly doubled, which can be attributed to the energy crisis and intensified investments in renewable energy. During 2023-2024, funding stabilized at a high level. This is associated with the implementation of state climate programs, increased support for households, and Lithuania's strategic goals for 2030.

During 2020-2024, there was a gradual decrease in the share of state funding for green investments in Lithuania from approximately 60% to less than 40%, accompanied by the growing role of international financial institutions and the private sector. On average, the ratio is about 45% state and 55% other investments, which corresponds to the blended finance model typical for EU countries (Statistics Lithuania, 2025). 1 EUR of state funds corresponds to 1.2-1.5 EUR of private (institutional) funds. In particular, the activity of the European Investment Bank in Lithuania in 2024 accounted for 0.7% of the gross domestic product (GDP). This helped mobilize 1.4 billion EUR in total investments,

equivalent to 1.7% of GDP. The operations supported approximately 1,500 small and medium-sized enterprises (SMEs) and mid-cap companies (European Investment Bank, 2026).

Green investments can act as a factor in increasing potential GDP through the technological renewal of production capacities, innovative development, and the reduction of environmental costs. The study utilized the following official indicators for Lithuania, as there is no direct "green investments" metric in EU statistics: Environmental Protection Expenditure (EPE); Gross Fixed Capital Formation (GFCF) in environmental assets; investment in renewable energy; government expenditure on the environment. The proxy indicator was formed based on Eurostat data. The calculation was performed by determining the share of environmental expenditures in the total volume of investments (Eurostat, 2025).

The conducted correlation and regression analysis revealed a strong positive relationship between green investments and GDP growth rates ($r \approx 0.79$). According to the developed model, an increase in green investments by 1 billion EUR is accompanied by an approximate 1.35% growth in GDP.

Green investments serve as a crucial economic instrument for modernizing the agricultural sector by reducing production costs, enhancing resource efficiency, and minimizing market dependency. Lithuania's successful approach combines state subsidies, EU funding, and concessional loans, effectively lowering investment barriers. This blended finance model allows every euro of state funds to attract 1.2 to 1.5 euros in private or institutional investments, reflecting a strategic shift toward decreased direct state funding and an increased role for the private sector between 2020 and 2025. Adopting these green technologies promotes "green productivity," aligning economic expansion with environmental safety. Furthermore, econometric analysis indicates a strong positive correlation between green financing and economic growth.

Keywords: green investments, sustainable agriculture, blended finance, green productivity, macroeconomic impact

REFERENCES

1. European Commission. (2024a). EU agricultural outlook 2024-35: A resilient sector adapts to climate change, sustainability concerns, and shifting consumer demand. <https://agriculture.ec.europa.eu/media/news/eu-agricultural-outlook->

2024-35-resilient-sector-adapts-climate-change-sustainability-concerns-and-2024-12-11_en.

2. European Commission. (2024b). Bioeconomy strategy. https://environment.ec.europa.eu/strategy/bioeconomy-strategy_en.

3. European Commission. (n.d. a). Economic sustainability in the CAP. https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/sustainability/economic-sustainability/cap-measures_en.

4. European Commission. (n.d. b). Sustainable agriculture in the EU. https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/sustainability_en.

5. European Investment Bank. (2026). EIB Group boosts Lithuania funding to EUR 577m for major 2025 infrastructure projects. <https://news.fundsforngos.org/2026/02/02/eib-group-boosts-lithuania-funding-to-e577m-for-major-2025-infrastructure-projects/>

6. Eurostat. (2024). Gross value added of the agricultural industry. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/explore/all/agric>.

7. Heyl, K., Garske, B., & Stubenrauch, J. (2026). Turning the EU's agricultural vision into environmental action: A performance-oriented CAP after 2027. *Ambio* 55, 204–210. <https://doi.org/10.1007/s13280-025-02281-y>.

8. Institute for European Environmental Policy. (2024). The costs and benefits of transitioning to sustainable agriculture. <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/07/The-costs-and-benefits-of-transitioning-to-sustainable-agriculture-IEEP-2024.pdf>.

9. International Information and Engineering Technology Association. (2025). International Journal of Sustainable Development and Planning. <https://www.iieta.org/journals/ijstdp/paper/10.18280/ijstdp.200930>.

10. Ministry of Finance of the Republic of Lithuania. Draft Budgetary Plans. <https://finmin.lrv.lt>.

11. Moret-Bailly, J. (2024). The costs and benefits of transitioning to sustainable agriculture in the EU. IEEP Report. <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/07/The-costs-and-benefits-of-transitioning-to-sustainable-agriculture-IEEP-2024.pdf>.

12. Statistics Lithuania. (2025) Environmental protection expenditure. <https://osp.stat.gov.lt>.

13. Zhang, Y. (2024). Sustainable agriculture in the EU and China: A comparative critical policy analysis approach. *Environmental Science & Policy*. V. 157. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2024.103789>.

THE INTEGRATION OF GREEN HYDROGEN INTO THE CIRCULAR BIOECONOMY AS A DRIVER OF TRANSFORMATION IN GLOBAL VALUE CHAINS

Maryna Yaremova, Olena Kilnitska

Polissia National University, Ukraine

The transformation of global value chains in the 21st century is driven by profound structural changes resulting from decarbonization, technological advancements, and increasing geopolitical instability. In this context, the integration of green hydrogen into bio-oriented circular systems is shaping a new model for the organization of production, distribution, and consumption of resources, transforming traditional approaches to value creation on a global scale. Green hydrogen, an energy resource derived from renewable energy, serves as a tool for decarbonization and, at the same time, a catalyst for structural change in economic systems in which the principles of closed-loop resource flows and increased resource efficiency are becoming paramount. Given the complex nature of these changes, there is a need to substantiate the role of integrating green hydrogen into the circular bioeconomy in restructuring global value chains in the context of European integration, which defines the objective of this study.

The methodological framework is based on a systematic approach to analyzing the transformation of global value chains, combining elements of functional, comparative, and generalizing analysis. The conceptual principles of the circular bioeconomy and the hydrogen economy are applied, which allows for the exploration of their integration potential in the development of innovative production models. Institutional analysis is also used to assess the regulatory environment in the context of European integration.

Unlike traditional linear models, where value chains are structured according to the "extraction–production–consumption–waste" principle, the circular bioeconomy involves the creation of closed loops within which biological resources are repeatedly reintroduced into the economic cycle (European Commission, 2018). In such a system, green hydrogen serves as an energy and technological component that integrates the agricultural, energy, and industrial sectors into a single functional structure. In particular, its use in biomass processing, synthetic fuel production, or ensuring the energy autonomy of industrial clusters

makes it possible to reduce the carbon footprint and increase resource efficiency within closed-loop cycles.

At the same time, the integration of green hydrogen into bio-oriented circular systems is driving a restructuring of global value chains by altering their spatial configuration. First, production centers are shifting to regions with high renewable energy potential, which expands the geography of economic activity and creates alternative international trade routes. Second, the importance of localizing production processes is increasing, as circular systems are geared toward using local resources and reducing logistics costs. Third, the nature of interaction among participants in value chains is changing, with cluster structures playing a key role in facilitating cooperation and the exchange of resources, technologies, and knowledge.

At the same time, these processes are unfolding against a backdrop of growing geopolitical tensions, which impose additional constraints and risks on the functioning of global economic systems. Military conflicts, disruptions to logistics chains, and the use of energy resources as a tool for political influence underscore the need to diversify energy sources and develop more sustainable models of economic interaction. Under these conditions, green hydrogen and the circular bioeconomy are complementary components that make it possible to reduce dependence on traditional energy sources, increase the autonomy of regional communities, and ensure their resilience to external shocks. At the same time, a new type of interdependence is emerging, linked to access to technologies, infrastructure, and production standards, which poses new challenges for international economic cooperation.

Under these conditions, the legal dimension of the transformation of global value chains becomes increasingly important in the context of green hydrogen integration, as the lack of unified approaches to its certification, transportation, and trade hinders the development of relevant markets. Key prerequisites for the effective functioning of new value chains include the establishment of uniform standards for determining the "greenness" of hydrogen, the harmonization of regulatory regimes, and the integration of hydrogen technologies into climate policy (European Commission, 2020). For countries seeking to integrate into global economic processes, this implies the need to adapt legislation to international standards, develop institutional capacity, and actively participate in shaping modern regulatory approaches.

For Ukraine, in the context of European integration, these tasks take on particular relevance, as they require accelerated harmonization of national legislation with EU law, the development of institutional infrastructure, and the establishment of effective mechanisms for integration into European energy and manufacturing value chains, which opens opportunities to strengthen Ukraine's position in the green hydrogen market and integrate into new global value chains.

Thus, the integration of green hydrogen into the circular bioeconomy is a key factor in the transformation of global value chains in the context of European integration, facilitating the transition to closed-loop production models, improving resource efficiency, and shaping a renewed spatial structure of economic activity. At the same time, realizing this potential requires harmonizing the regulatory environment with European standards and developing institutional capacity focused on combining economic efficiency, environmental sustainability, and social responsibility.

Keywords: green hydrogen, circular bioeconomy, global value chains, European integration, governance mechanisms.

REFERENCES

1. European Commission. (2018). *A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment*. https://www.univ-reims.fr/aebb-en/media-files/18808/ec_bioeconomy_strategy_2018.pdf.
2. European Commission. (2019). *The European Green Deal*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.
3. European Commission. (2020). *A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe*. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen_en.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ В УМОВАХ РЕАЛІЗАЦІЇ РЕФОРМ ЗЕЛЕНОГО ПЕРЕХОДУ

Ольга Іванюк

Поліський національний університет, Україна

Сучасний етап розвитку України характеризується поєднанням процесів післявоєнного відновлення та європейської інтеграції, що обумовлює необхідність трансформації державної політики у

сфері охорони довкілля. Екологічна складова набуває стратегічного значення як фактор довгострокової економічної стійкості та конкурентоспроможності. Водночас традиційна система екологічного врядування в Україні характеризувалася фрагментованістю, обмеженим доступом до даних і низьким рівнем прозорості. У науковій літературі цифровізація публічного управління розглядається як ключовий інструмент модернізації державної політики, однак її комплексне застосування у сфері екологічного врядування в межах інструменту Ukraine Facility залишається недостатньо дослідженим (Бондар, 2021; Краковська, Бабики, 2022). Метою дослідження є визначення ролі цифровізації як системного механізму реалізації реформ зеленого переходу та підвищення ефективності екологічної політики.

Методологічну основу дослідження становлять загальнонаукові методи аналізу, синтезу, узагальнення та системного підходу. Використано метод контент-аналізу нормативно-правових актів і стратегічних документів, що визначають напрями реформ у межах Ukraine Facility. Дослідження базується на аналізі функціонування цифрових інструментів екологічного врядування. Застосовано якісний аналіз інституційних змін і логіки впровадження цифрових рішень, а також порівняльний підхід для оцінки переходу від традиційної до цифрової моделі управління (План для Ukraine Facility, 2023).

Результати дослідження свідчать про формування системної цифрової інфраструктури екологічного врядування, ключовим елементом якої є платформа «ЕкоСистема». Її функціонування забезпечує інтеграцію екологічних реєстрів, адміністративних послуг і аналітичних інструментів у єдине інформаційне середовище. Така інтеграція дозволяє усунути фрагментованість даних і створює передумови для комплексного управління екологічними процесами. Зокрема, цифрові сервіси охоплюють основні напрями державної політики у сфері довкілля, включаючи управління відходами, водними ресурсами, атмосферним повітрям, лісовим господарством і надрами, що забезпечує міжсекторальну координацію та узгодженість управлінських рішень (табл. 1). Перехід дозвільних процедур у електронний формат, зокрема через Єдиний державний реєстр інтегрованих довкілєвих дозволів, демонструє високий рівень інституційної цифровізації.

Таблиця 1. Цифрова складова
у блоці «Зелений перехід і охорона довкілля»

Реформа	Зміст	Цифрова складова
1. Запобігання промислового забрудненню	Прийняття закону про контроль і зменшення промислового забруднення	Електронні дозвільні процедури на платформі «ЕкоСистема»
2. Кліматична політика	Прийняття закону про засади державної кліматичної політики	Цифровізація системи обліку, інвентаризації викидів парникових газів
3. Ринкові механізми ціноутворення на вуглець	Створення системи торгівлі квотами на викиди	Єдиний цифровий реєстр торгівлі квотами
4. Відновлення та збереження природних ресурсів	Регулювання підтвердження сталого походження ресурсів	Електронна сертифікація походження продукції
5. Розбудова циркулярної економіки	Розроблення стратегії циркулярної економіки	Цифрові платформи для обміну, відновлення та повторного використання ресурсів
6. Оцінка впливу на довкілля (ОВД) та стратегічна екологічна оцінка (СЕО)	Визначення підходів до застосування процедур ОВД та СЕО	Використання цифрових інструментів у реалізації процедур

Це дозволяє скоротити тривалість адміністративних процедур, мінімізувати людський фактор у прийнятті рішень і підвищити рівень відкритості екологічної інформації. У результаті знижується рівень корупційних ризиків і підвищується ефективність державного контролю. Крім того, цифровізація забезпечує стандартизацію процедур і уніфікацію підходів до регулювання, що є важливим для гармонізації з європейськими нормами.

У сфері кліматичної політики цифровізація реалізується через впровадження систем моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів. Формування єдиної інформаційної бази дозволяє забезпечити достовірність даних і створює основу для функціонування ринку вуглецевих квот. Це сприяє переходу до управління, заснованого на кількісно вимірюваних показниках, та підвищує ефективність реалізації кліматичної політики. Одночасно цифрові інструменти забезпечують можливість інтеграції національної системи до європейських механізмів регулювання.

Цифровізація у сфері управління природними ресурсами проявляється через впровадження електронних інструментів простежуваності, зокрема сертифікації походження продукції. Це забезпечує прозорість ринків, спрощує ведення господарської діяльності та сприяє підвищенню ефективності використання ресурсів. Водночас цифрові рішення виконують стимулюючу функцію, створюючи умови для розвитку екологічно орієнтованого бізнесу та підвищення інвестиційної привабливості відповідних секторів.

Розбудова циркулярної економіки передбачає створення стратегічної основи для переходу до ресурсоефективної моделі розвитку, де цифрові платформи забезпечують обмін, відновлення та повторне використання ресурсів. Це формує нові економічні взаємозв'язки та знижує обсяги відходів.

Запровадження процедур оцінки впливу на довкілля та стратегічної екологічної оцінки забезпечує інтеграцію екологічних критеріїв у процеси планування та реалізації проєктів і політик. Використання цифрових інструментів у цих процедурах підвищує прозорість, доступність інформації та ефективність прийняття управлінських рішень.

Цифрові платформи виступають ключовим інструментом взаємодії між суб'єктами господарювання. Вони забезпечують облік ресурсів, прозорість потоків відходів, розвиток ринків вторинної сировини та оптимізацію

виробничих процесів. Це сприяє зниженню витрат, підвищенню ефективності використання ресурсів і формуванню нових економічних моделей, заснованих на принципах повторного використання та мінімізації відходів.

Встановлено, що цифровізація є наскрізним елементом усіх ключових реформ у блоці зеленого переходу та забезпечує їх узгоджену реалізацію. Вона формує нову логіку екологічного врядування, яка базується на інтеграції даних, автоматизації процесів і відкритості інформації. Водночас визначено низку викликів, пов'язаних із недостатнім рівнем інституційної спроможності, необхідністю забезпечення кібербезпеки, а також потребою у гармонізації національних цифрових систем із європейськими.

Отримані результати підтверджують, що цифровізація екологічного врядування є ключовим фактором підвищення ефективності, прозорості та підзвітності державної політики (Dankevych V., Dankevych Y, 2020). Вона сприяє зниженню

корупційних ризиків і формує передумови для інтеграції України до європейського екологічного простору. Практичне значення дослідження полягає у визначенні ролі цифрових платформ як інструменту реалізації реформ та формування нової архітектури екологічної політики. Подальший розвиток цієї сфери потребує поглиблення інтеграції цифрових рішень, удосконалення нормативно-правової бази та забезпечення їх сумісності з європейськими інформаційними системами.

Ключові слова: екологічне врядування, цифровізація, зелений перехід, Ukraine Facility.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондар Г. Цифрова трансформація уряду України, відкриті дані (open data) та електронні послуги. *Public Administration and Regional Development*. 2021. № 11. С. 97–123. DOI: <https://doi.org/10.34132/pard2021.11.05>.

2. Краковська А., Бабик М. Цифровізація адміністративних послуг в Україні: проблеми та перспективи розвитку. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Право. 2022. № 70. С. 329–334. DOI: <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2022.70.52>.

3. План для Ukraine Facility. Офіційний вебсайт Міністерства економіки України. URL: <https://www.ukrainefacility.me.gov.ua/> (дата звернення: 28.03.2026).

4. Dankevych V., Dankevych Y. Management of forest and water resources in the context of administrative-territorial reform: The experience of Poland. *The Scientific Heritage*. 2020. Vol. 6(55). P. 27–31.

СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИМ РОЗВИТКОМ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ЗАГРОЗ: СИНЕРГІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ТА РОДОВИХ ПОСЕЛЕНЬ У ГРОМАДЯНСЬКІЙ СТІЙКОСТІ

Марія Плотнікова

Поліський національний університет, Україна

Сучасні виклики глобалізації, кліматичні зміни, демографічна криза, а також екзистенційні загрози, спричинені повномасштабним військовим вторгненням, вимагають докорінного перегляду парадигми управління сільськими територіями України. Традиційна аграрно-орієнтована модель вичерпала свій потенціал, що в мирний

час призводило до деградації ґрунтів і міграції населення, а в умовах війни виявило вразливість централізованих інфраструктурних мереж. Вирішення цих проблем лежить у площині стратегічного управління багатофункціональним розвитком простору. Ключову роль у цьому процесі відіграє концепція «зеленої» економіки, впровадження інноваційних форм проживання (екологічні та родові поселення), а також феномен масової децентралізованої самоорганізації громадянського суспільства. Метою статті є синтез концепцій сталого просторового розвитку та кризового інфраструктурування для формування адаптивної моделі управління територіями.

В процесі дослідження використано методи теоретичного аналізу для об'єднання парадигм, феноменологічний підхід в аналізі нових соціальних конструктів, статистичний аналіз – для аргументації соціально-демографічних змін.

Згідно з методологією Програми ООН з навколишнього середовища (UNEP), «зелена економіка» визначається як така, що підвищує добробут людей і зміцнює соціальну справедливість за істотного зниження екологічних ризиків. Перехід до зеленої економіки означає відмову від ресурсовитратних моделей на користь замкнених циклів, відновлюваної енергетики та органічного виробництва. В контексті сільських територій це передбачає створення локальних екосистем, здатних до самовідновлення та самозабезпечення. Мультифункціональність сільського простору розглядається не лише як диверсифікація джерел доходів (зелений туризм, ремісництво, IT-послуги), але і як виконання селом потужної екологічної, соціокультурної та інноваційної функцій. Досвід України проілюстрував, що життєздатність територій та держави загалом забезпечується «невидимою роботою» та інфраструктуруванням, де спільноти створюють нові соціотехнічні зв'язки для компенсації розривів у традиційних інституціях.

Новітньою формою просторової організації в Україні стають екологічні та родові поселення. В основу цієї концепції покладено ідею надання громадянину в постійне користування земельної ділянки площею 1 га для облаштування родової садиби (з правом передачі у спадок, але без права продажу). Дослідження практики створення таких населених пунктів демонструє позитивні демографічні зрушення. Середній віковий ценз дорослого населення в них становить близько 35 років, що свідчить про високий інноваційний та економічний потенціал. За рахунок внутрішнього ресурсу мешканців відбувається розбудова інфраструктури автономних поселень без

значного залучення державних дотацій.

Успішне функціонування екологічних поселень неможливе без високого рівня соціального капіталу. Сьогодні саме представники креативних спільнот виступають локомотивами сталого розвитку та територіальної стійкості. Підтвердженням дієвості цього підходу є просторова організація екопоселень у Житомирській області. Ці спільноти, орієнтовані на збереження довкілля, впроваджують принципи пермакультури та альтернативної енергетики, створюючи життєздатні моделі екологічних хабів. Їх соціальний капітал та неформальні горизонтальні мережі стали критично важливими під час повномасштабного вторгнення. Здатність української армії протистояти ворогу була б менш ефективною без логістичної та матеріальної підтримки громадянського суспільства. Офіційна бюрократія на початку війни була занадто повільною, тому цивільно-військова співпраця формувалася на неформальних соціальних зв'язках (родина, друзі, колеги, креативні кластери). Дослідження показують трансформацію потреб і технологічного рівня суспільства порівняно з початком збройного конфлікту у 2014 р. (табл. 1).

Таблиця 1. Порівняльний аналіз запитів у конфлікті

Ознака	Конфлікт низької інтенсивності (2014-2016 рр.)	Повномасштабна війна (з 2022 р.)
Характер постачання та ресурсів	Задоволення базових потреб (їжа, одяг, проста амуніція)	Високотехнологічне обладнання (автомобілі, дрони, автономне живлення, тепловізори)
Зв'язок та комунікації	Залежність від вразливих стільникових мереж та звичайних мобільних телефонів	Автономні термінали Starlink, захищені від засобів РЕБ; безпечні месенджери (Signal).
Організаційна структура	Локальні волонтерські ініціативи, структурна дезорганізація	Масове розширення логістики, використання цифрових фінансових інструментів (мікродонати через функцію «банка»).

Джерело: узагальнено автором на основі досліджень кризової інформації.

Найважливішим аспектом цієї трансформації є соціотехнічна інтеграція. Сільські жителі, IT-спеціалісти та мешканці екопоселень не лише купували речі; вони здійснювали реінженеринг комерційних систем, зокрема, цивільні фахівці перепрошивали апаратне

забезпечення агродронів, підключаючи відеопотоки до систем управління артилерійським вогнем. Таке інфраструктурування в умовах гібридної війни демонструє «подвійне призначення» комерційних технологій через громадянське суспільство.

Отже, основними рисами сучасної трансформації соціуму є 1) зміна парадигми управління сільськими територіями на синтез принципів децентралізованої громадянської стійкості багатofункціональності, зеленої економіки та); 2) демографічний драйвер (формування екологічних та родових поселень за участю молоді – середній вік 35 років, – виступає механізмом подолання сільської депопуляції та відновлення екосистем); 3) синергія цивільної та оборонної сфер (інтеграція креативних спільнот створює ефект здатність до інноваційного використання ІКТ, автономного життєзабезпечення – зелена енергетика, пермакультура, як базису для територіального розвитку, та національного спротиву в умовах війни); 4) подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення нормативно-правової бази для легалізації та підтримки статусу родових садиб на державному рівні, а також на вивчення впливу технологій подвійного призначення на післявоєнну відбудову агропростору України.

Ключові слова: стратегічне управління, зелена економіка, багатofункціональність, родові поселення, соціальний капітал, інфраструктурування, технології подвійного призначення, гібридна війна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Buluy, O., Plotnikova, M. (2025) Family homestead settlements and ecological villages as an innovative model of environmental, food and energy security management and young people social entrepreneurship development. *Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka*, 1. <https://surl.li/jwyuhx>
2. Walker, K., Plotnikova, M. (2018) Ecological settlement as a self-government model in rural areas. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 40(3), 416–423, <http://doi.org/10.15544/mts.2018.39>.
3. Buluy, O. et al. (2020) Trends of asymmetries and imbalances in rural development. *Scientific Horizons*, 23(2), 66–74, <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-87-02-66-74>.
4. Plotnikova, M. et al. (2023) Family homestead as an innovative project for the development of tourism, entrepreneurship and management of socio-economic systems, *Lecture Notes in Networks and Systems*, 621, 776–795.

5. Prysiazhniuk, O., Plotnikova, M. (2018) Mechanism of management of development of territorial communities, *Scientific Horizons*, 21 (11), 56–61.

СТРАТЕГІЧНІ ВЕКТОРИ ФІНАНСУВАННЯ ТА ЕКОНОМІЧНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ЗЕЛЕНОГО ПЕРЕХОДУ АГРОБІЗНЕСУ

Тетяна Швець

Поліський національний університет, Україна

Глобальні трансформації аграрної політики дедалі чіткіше відображають зміну парадигми економічного розвитку, у центрі якої перебуває Європейський зелений курс як комплексна модель поєднання економічного зростання, соціальної складової та екологічної відповідальності. Для України інтеграція до цієї моделі виходить за межі формального запозичення практик – йдеться про системне переосмислення підходів до підтримки аграрного сектора. Збереження конкурентних позицій на міжнародних ринках потребує переходу від традиційних форм державної підтримки до використання гнучких фінансових механізмів, здатних стимулювати сталі виробничі моделі. Водночас кліматично орієнтована трансформація агробізнесу неможлива без створення ефективної фінансової інфраструктури, яка б пом'якшувала ризики переходу для виробників різного масштабу.

Методологічна рамка дослідження спирається на поєднання порівняльного аналізу європейських практик та оцінки їх еволюції у часі. Особливу увагу приділено структурному аналізу інструментів економічного впливу, що застосовуються в межах Європейського зеленого курсу, а також узагальненню можливостей їх адаптації до українських реалій з урахуванням інституційних та фінансових обмежень.

Сучасна фіскальна політика ЄС демонструє відхід від суто фіскальної функції оподаткування на користь його регуляторної ролі. Податкові стимули дедалі активніше використовуються як інструмент формування екологічно відповідальної поведінки бізнесу. Зокрема, застосування прискореної амортизації для технологій точного землеробства, а також податкових пільг для інвестицій у відновлювану енергетику в агросекторі, дозволяє суттєво зменшити бар'єри входу для інновацій. Важливим є і перерозподіл податкового навантаження: домінування енергетичних податків

стимулює підвищення ефективності використання ресурсів, тоді як диференціація ставок ПДВ на користь органічної продукції формує додатковий попит і розширює ринок екологічних товарів.

Ринкові механізми у межах зеленої трансформації дедалі більше орієнтуються на створення нових джерел вартості, а не лише на компенсацію витрат. У цьому контексті особливого значення набуває розвиток вуглецевого землеробства. Перетворення здатності агроєкосистем до поглинання вуглецю на економічний актив відкриває нові можливості для монетизації екологічних послуг. Впровадження систем сертифікації та обліку вуглецевих одиниць створює передумови для участі аграріїв у міжнародних ринках кліматичних інструментів (European Commission, 2023). У результаті формується додаткова «зелена вартість» продукції, яка здатна компенсувати витрати на впровадження сталих технологій і водночас підвищити інвестиційну привабливість галузі.

Окремого значення набуває мобілізація інвестиційних ресурсів через інструменти сталого фінансування. Розвиток зеленого банкінгу, випуск екологічних облігацій та використання стандартів екологічної таксономії ЄС сприяють інтеграції аграрного сектора у глобальні фінансові потоки. Паралельно з цим активізується роль міжнародних фінансових інституцій, які через пільгове кредитування та гарантійні механізми знижують вартість капіталу для інноваційних проєктів. Використання таксономії ЄС як стандарту екологічної верифікації дозволяє залучати інвестиції з глобальних ринків, де частка європейських зелених облігацій перевищує 40% (Climate Bonds Initiative, 2024). Особливої актуальності набувають інвестиції у цифровізацію агровиробництва, завдяки функціонуванню програм пільгового кредитування від Європейського інвестиційного банку (EIB, 2024) та гарантійних інструментів InvestEU що дозволяють підвищити продуктивність, оптимізувати використання ресурсів і зменшити екологічний вплив на довкілля.

У сучасних умовах кліматичної нестабільності фінансова стійкість агросектора дедалі більше залежить від ефективності систем управління ризиками. Європейський підхід демонструє перехід від постфактум компенсацій до превентивних механізмів, зокрема через розвиток агрострахування із державною підтримкою та створення фінансових резервів. Так, зокрема, нова архітектура Спільної аграрної політики інтегрує страхові премії в систему державної підтримки, покриваючи до 70% витрат фермера на страхування від кліматичних катаклізмів (European Commission, 2024).

Часткове субсидування страхових премій дозволяє розширити доступ фермерів до страхових продуктів, натомість спеціалізовані фонди забезпечують швидке реагування на кризові ситуації. Такий підхід не лише стабілізує доходи виробників, а й підвищує їхню інвестиційну впевненість у довгостроковій перспективі.

Важливим елементом зеленої трансформації є розвиток інституційної та знаннєвої інфраструктури. Консультаційна підтримка, освітні програми та поширення інноваційних практик формують основу для ефективного впровадження нових технологій. У цьому контексті знання стають повноцінним економічним ресурсом, що визначає конкурентоспроможність агровиробників. Освітні програми та консультаційні послуги спрямовані на навчання агровиробників трансформувати екологічні вимоги у бізнес-моделі з високою маржинальністю (European Commission, 2020). Додатково інвестиції у цифрову інфраструктуру та сталу логістику створюють умови для інтеграції екологічних стандартів у повсякденну господарську діяльність, забезпечуючи одночасне досягнення економічних і екологічних цілей.

Серед актуальних тенденцій останніх років варто також відзначити посилення ролі ESG-критеріїв у фінансуванні аграрного бізнесу, зростання вимог до прозорості ланцюгів постачання, а також інтеграцію принципів циркулярної економіки у виробничі процеси. Для України ці процеси доповнюються викликами післявоєнного відновлення, що відкриває можливість закласти принципи «зеленої» модернізації вже на етапі реконструкції аграрної інфраструктури.

Ключові слова: зелене фінансування, сталі практики, вуглецеве землеробство, ESG-підходи, цифровізація агросектору.

УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Людмила Біксент'єва

Поліський національний університет, Україна

Сучасні виклики сталого розвитку та імплементації Європейського зеленого курсу вимагають трансформації моделей публічного управління територіальними громадами. Діючі адміністративні практики не забезпечують гнучкості та інноваційності

для інтеграції екологічних, енергетичних та соціальних пріоритетів. Тому актуальним є пошук нової моделі управління, яка поєднує багаторівневе врядування, інституційну спроможність та партисипативні механізми.

Методологічна база дослідження сформована на використанні загальнонаукових методів аналізу, синтезу, узагальнення та системного підходу. У роботі застосовано контент-аналіз нормативних та правових актів і стратегічних документів, що визначають пріоритети та напрями реформування державного управління. Особливу увагу приділено якісному аналізу інституційних трансформацій та логіки імплементації управлінських рішень. Для оцінки процесу переходу від традиційної моделі адміністрування до інноваційної моделі публічного управління використано порівняльний підхід, що дозволяє виявити закономірності, ключові тенденції та модернізації управлінських практик.

Інституційними викликами сучасності є обмежена інституційна спроможність (відсутність спеціалізованих відділів з питань енергетики та клімату), фрагментарність політик (громади часто реалізують окремі екологічні проекти без інтеграції у комплексні стратегії), низький рівень партисипації громадян (недостатнє залучення мешканців до процесів планування та моніторингу). Модель удосконалення передбачає партисипативний підхід (створення платформ для участі громадян у прийнятті рішень), багаторівневе врядування (інтеграція місцевих стратегій у національні та європейські рамки), інституційна спроможність (формування спеціалізованих структур громад, підготовка кадрів, розробка місцевих енергетичних планів). Інноваційними інструментами стануть цифрові системи моніторингу, аналітичні панелі для оцінки ефективності політик. Вважаємо за доцільне подальшу розробку локальних планів енергетичної незалежності та управління відходами; підвищення фінансової спроможності громад через доступ до фондів ЄС; використання індикаторів сталого розвитку для оцінки прогресу; формування партнерств громад, університетів та бізнесу для реалізації Green Deal.

Задля стратегічного підходу в управлінні розвитком територіальних громад в умовах зеленого євроінтеграційного вибору України: 1) країною та громадами мають керувати професіонали, що можливе за кардинальних змін у виборчій системі; 2) кожен член соціуму повинен мати свободу реалізовувати власне призначення, що можливе за кластерної

організації суспільства із системою управління за якої ті, хто керують системою знають всіх пересічних членів суспільства за ім'ям, в обличчя, потреби та чим цьому можна допомогти (повноцінний зворотній зв'язок між управлінцями та соціумом); 3) суспільство має бути максимально незалежними та автономними, щоб не реалізовувати чужі плани, що можливе за особливої фінансово-економічної системи; 4) країна та суспільство у ній мають зберегти спадковість зовнішньої та внутрішньої політики. З цією метою потрібна особлива система освіти, виховання, які спираються на власну ідеологію. Кроками до реалізації вказаних підходів стануть а) моделювання гнучкої інваріантної моделі майбутнього через формування моделі політичної системи майбутнього (цілого та її частин – сфер життя соціуму); б) проектування математичної моделі суспільства за допомогою відповідного програмного забезпечення, проектується система комунікації, сховище даних, політична система з метою впровадження концепції на всій території або її моделі в обраному регіоні протягом тривалого часу (50 років); в) відбір функціональних ролей й відповідальних осіб, інсталяція проєкта, створення відповідних інститутів та інституцій в державі (фінансовий центр, центр керування тощо), програмно-технічне забезпечення центрів; г) запуск проєкта (одномоментно або поступово – ступінчато) – перехід до нової системи взаємовідносин та управління.

Отже, удосконалення моделі публічного управління розвитком територіальних громад у контексті Зеленого курсу ЄС передбачає перехід від традиційної адміністративної моделі до інноваційної, яка базується на принципах сталості, інклюзивності та багаторівневого врядування. Це дозволить громадам стати активними суб'єктами європейської екологічної політики та забезпечити довготривалу конкурентоспроможність.

Ключові слова: зелений курс, локальна та державна політика, публічне управління, зелений перехід, Ukraine Facility.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Leshchukh, I., Patytska, K., Bashynska, Y., Nestor, O., Kvak, S. (2025). Integrating the European Green Deal into local governance: administrative capacities and institutional challenges for territorial communities. *Agricultural and Resource Economics*, 11(4), 196–226. <https://doi.org/10.51599/are.2025.11.04.07>.

2 Testi, A., Zetti, I., Tarsi, E., Fontana, C., Gisotti, M. R., Rossi, M. (2023). Supporting Local Implementation of the European Green Deal through

a Place-Based, Participatory Approach: Methodology for a Comprehensive Analytical Framework. *Sustainability*, 15(20), 15098. <https://doi.org/10.3390/su152015098>

АДАПТИВНЕ СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ «ЗЕЛЕНОГО» ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО БІЗНЕСУ

¹Аліна Бондарчук

Поліський національний університет, Україна

Сучасний розвиток вітчизняних підприємств відбувається в умовах глибоких економічних трансформацій, посилення глобальних викликів та активної інтеграції України до європейського економічного простору. Особливого значення набуває орієнтація на принципи Європейського зеленого курсу, що передбачає перехід до сталого, ресурсоефективного та екологічно безпечного розвитку (European Commission, 2023). Водночас важливим є забезпечення узгодженості цих процесів із національними стратегічними документами, спрямованими на відновлення економіки, підвищення конкурентоспроможності та забезпечення економічної безпеки держави.

Система стратегічного планування є ключовим інструментом управління розвитком підприємств, який дозволяє визначити довгострокові цілі, оцінити вплив зовнішнього середовища та сформулювати ефективні стратегії розвитку. Проте в умовах сучасних викликів підприємства часто стикаються з проблемами недостатньої інтеграції стратегічних і операційних рішень, низького рівня адаптивності та обмеженого врахування екологічних факторів у процесі планування.

В умовах імплементації положень Європейського зеленого курсу підприємства повинні орієнтуватися на зниження екологічного навантаження, впровадження енергоефективних технологій, розвиток циркулярної економіки та дотримання ESG-принципів. Разом із тим, стратегічне планування має враховувати положення національних стратегій, зокрема Стратегії сталого розвитку України до 2030 р. (Офіційний портал Верховної ради України, 2019) та інших державних програм, які визначають пріоритети економічного, соціального та екологічного розвитку країни.

Метою даної роботи є обґрунтування підходів до формування системи стратегічного планування розвитку підприємств з урахуванням європейських екологічних орієнтирів та національних стратегічних пріоритетів України.

Формування ефективної системи стратегічного планування передбачає застосування комплексного підходу, що включає аналіз внутрішнього потенціалу підприємства та зовнішнього середовища (SWOT, PEST-аналіз та ін.), визначення стратегічних цілей і розробку альтернативних сценаріїв розвитку. Особливу увагу варто акцентувати на інтеграції екологічних показників у систему планування, оцінці ризиків, пов'язаних із змінами клімату, а також використанню цифрових технологій для підвищення якості управлінських рішень. Важливим аспектом є узгодження стратегій підприємств із державними програмами розвитку, що дозволяє забезпечити їх відповідність національним інтересам та підвищити ефективність використання ресурсів. Впровадження принципів сталого розвитку має відбуватися з урахуванням специфіки української економіки, сучасних викликів та потреб післявоєнного відновлення.

Ефективна система стратегічного планування повинна бути гнучкою, адаптивною та орієнтованою на інновації. Вона має забезпечувати інтеграцію всіх рівнів управління, постійний моніторинг результатів діяльності та своєчасне коригування стратегій. Формування стратегічного мислення, орієнтованого на екологічну відповідальність і національні інтереси, є важливою передумовою сталого розвитку підприємств.

Отже, формування системи стратегічного планування розвитку підприємств сфери бізнесу має здійснюватися з урахуванням вимог Європейського зеленого курсу та необхідності дотримання національних стратегій розвитку, зокрема Стратегії сталого розвитку України до 2030 року. Такий підхід сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємств, забезпеченню їх стійкості до сучасних викликів та ефективній інтеграції України до європейського економічного простору.

Ключові слова: стратегічне планування, сталий розвиток, Європейський зелений курс, національна стратегія, підприємства, ESG, конкурентоспроможність, інновації, економічний розвиток.

¹Науковий керівник: Тетяна Швець, к. е. н., доцент.

ФУНКЦІОНУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО БІЗНЕСУ НА ЗАСАДАХ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

¹Гаврилюк Руслана

Поліський національний університет, Україна

Гірничо-переробний бізнес відіграє ключову роль у забезпеченні сировинної бази промисловості, однак його діяльність супроводжується значним техногенним навантаженням на довкілля. За оцінками галузевих досліджень, підприємства цієї сфери формують до 20–30% промислових викидів пилу та споживають до 10–15% загального обсягу енергоресурсів у промисловості. В умовах реалізації Європейського зеленого курсу виникає необхідність переходу до стратегічно орієнтованої моделі розвитку, що відповідає цілям трансформації економіки та підвищення її ресурсоефективності (European Commission, 2019).

Особливу увагу у гірничо-переробному виробництві слід приділяти вибуховим роботам. Під час масових вибухів утворюється до 0,3–0,8 кг оксидів азоту на 1 т вибухової речовини, а також значні обсяги пилу – до 200–500 мг/м³ у зоні вибуху. Застосування сучасних технологій, таких як електронні системи ініціювання, дозволяє знизити викиди газів на 15–25%, а використання малогазових вибухових речовин – до 30%. Додатково ефективним є застосування систем пилопригнічення, які можуть зменшити концентрацію пилу на 40–60%.

Значною екологічною проблемою залишаються відвали гірничих порід. Як зазначається у наукових дослідженнях, відходи гірничого виробництва здійснюють тривалий негативний вплив на довкілля (Білецький, 2019). У середньому на 1 т видобутої корисної копалини припадає до 2–5 т розкритих порід, що формує масштабні відвали. Площа таких відвалів може досягати десятків гектарів, а рівень втрат земель – до 60–70% порушених територій без належної рекультивації. Впровадження сучасних методів технічної та біологічної рекультивації дозволяє відновити до 50–80% земель, а повторне використання відвальних матеріалів у будівництві – скоротити обсяги відходів на 20–40%.

Важливим напрямом стратегічного розвитку є зниження газових викидів у процесах переробки та транспортування сировини. Використання аспіраційних систем та електрофільтрів дозволяє зменшити викиди пилу до 90–99%, а впровадження

енергоефективного обладнання – скоротити споживання енергії на 15–30%. Перехід на електротранспорт у кар'єрах може знизити викиди CO₂ до 20–25% у порівнянні з дизельною технікою.

Таким чином, стратегічний розвиток гірничо-переробного бізнесу в умовах Європейського зеленого курсу передбачає комплексне впровадження екологічно орієнтованих технологій, що забезпечують зниження викидів, ефективне управління відходами та раціональне використання ресурсів. Використання сучасних інженерних рішень дозволяє не лише мінімізувати негативний вплив на довкілля, а й підвищити економічну ефективність підприємств, забезпечуючи їх конкурентоспроможність у перспективі.

Ключові слова: стратегічний розвиток гірничо-переробного бізнесу, Європейський зелений курс, вибухові роботи, управління відвалами, декарбонізація виробництва.

¹Науковий керівник: Тетяна Швець, к. е. н., доцент.

ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ СТИМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ АВТОНОМІЗАЦІЇ СВИНОКОМПЛЕКСІВ НА ОСНОВІ БІОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

¹Христина Черножукова

Поліський національний університет, Україна

Сучасна політика Європейського Союзу у межах «Зеленого курсу» спрямована на зменшення викидів парникових газів, розвиток циркулярної економіки та енергетичну незалежність аграрного сектору. Свинокомплекси, як великі виробники органічних відходів, мають значний потенціал для виробництва біогазу, що може стати основою їх енергетичної автономізації.

Енергетична автономізація свинокомплексів на основі біогазових технологій можлива завдяки поєднанню інвестиційних стимулів, тарифної підтримки та екологічних стандартів ЄС. Ключовими інструментами є «зелений тариф», грантові програми, податкові пільги та механізми державно-приватного партнерства (табл. 1). Практичні аспекти функціонування сучасних свинокомплексів є сировина (гній свиней має високий метановий потенціал, особливо при використанні самосплавних систем гноєвидалення), косубстрати (додавання силосу, барди чи жому підвищує вихід біогазу та економічну ефективність), екологічні

переваги (зменшення запахів, ризику забруднення ґрунтів і вод, відповідність стандартам ЄС). Нестабільність тарифної політики в Україні може знижувати інвестиційну привабливість таких проєктів. Висока капіталомісткість проєктів потребує доступу до дешевих кредитів та грантів.

Таблиця 1. Економічні інструменти стимулювання

Інструмент	Сутність інструмента
1. Тарифна політика	«Зелений тариф» для електроенергії з біогазу забезпечує гарантований дохід виробникам, що стимулює інвестиції у біогазові станції. В Україні тарифна підтримка дозволяє окупність проєктів у межах 5–7 років, що відповідає європейським практикам.
2. Інвестиційні гранти та субсидії	ЄС через програми Horizon Europe, LIFE та фонди сільського розвитку підтримує впровадження біогазових технологій. Національні грантові програми для аграріїв спрямовані на модернізацію систем гноєвидалення та інтеграцію біогазових установок.
3. Податкові стимули	Зниження податку на прибуток для підприємств, що інвестують у відновлювану енергетику. Пільги на імпорт обладнання для біогазових станцій.
4. Державно- приватне партнерство	Механізми кооперації між фермерами та девелоперами біогазових станцій дозволяють зменшити інвестиційні ризики. Приклади: спільне фінансування будівництва станцій та довгострокові контракти на постачання біогазу.

Технічними бар'єрами реалізації є необхідність модернізації систем гноєвидалення та герметизації лагун. Свинарські підприємства характеризуються значними обсягами органічних відходів та високою енергоємністю виробництва, що зумовлює актуальність впровадження енергетично ефективних та екологічно безпечних технологій. У сучасних умовах зростання вартості енергоресурсів та посилення екологічних вимог особливого значення набуває використання біогазових установок як інструменту енергетичної автономізації. Попри наявність значного наукового доробку у сфері відновлюваної енергетики, питання економічного стимулювання впровадження біогазових технологій у свинарстві потребує подальшого дослідження. Метою роботи є оцінка

ефективності економічних інструментів стимулювання енергетичної автономізації свинокомплексів на основі біогазових технологій.

Матеріалами дослідження слугували узагальнені статистичні дані щодо функціонування свинарських підприємств та впровадження біогазових установок. У роботі використано методи економічного аналізу, моделювання, порівняльного аналізу та елементи описової статистики. Оцінка ефективності здійснювалась на основі розрахунку показників витрат, доходів, строку окупності інвестицій та рівня рентабельності. Для аналізу варіації застосовано стандартні статистичні показники, зокрема середні значення та коефіцієнти варіації.

Середній свинокомплекс із поголів'ям 10 тис. голів здатен генерувати до 500–700 м³ біогазу на добу, що еквівалентно виробництву близько 900–1200 кВт·год електроенергії. Використання біогазових установок дозволяє скоротити витрати на енергоресурси на 40–65% залежно від масштабів виробництва. Загальний обсяг інвестицій у встановлення біогазової установки становить у середньому 1,5–3 млн дол. США, при цьому строк окупності коливається в межах 4–6 років. Рівень рентабельності проєктів становить 18–25%, а коефіцієнт варіації показників окупності не перевищує 12%, що свідчить про відносну стабільність інвестиційної привабливості.

Застосування економічних інструментів, таких як державні субсидії, податкові пільги та пільгове кредитування, дозволяє скоротити строк окупності на 20–30%. Економічна доцільність впровадження біогазових технологій у свинарстві як ефективного напрямку енергетичної автономізації. Використання комплексу економічних інструментів стимулювання сприяє зниженню фінансових бар'єрів, підвищенню інвестиційної привабливості та забезпечує сталий розвиток підприємств. Практичне значення дослідження полягає у можливості застосування запропонованих підходів для підвищення ефективності функціонування свинокомплексів.

Отже, енергетична автономізація свинокомплексів через біогазові технології є економічно доцільною та екологічно необхідною. Поєднання тарифної підтримки, грантових програм, податкових пільг та державно-приватного партнерства створює комплексну систему стимулів, що відповідає вимогам «Зеленого курсу» ЄС.

Ключові слова: біогаз, свинарство, енергетична автономія, відновлювана енергія, економічна ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тімонін, О. В. (2026). Технологічна модернізація біогазових комплексів як чинник підвищення їх економічної стійкості. У С. В. Кюрчев, В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр (ред.), *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених* (с. 243–245). Запоріжжя: ТДАТУ.

2. Біогазові станції та свинофермах. (n.d.). PROENERGY.
<https://surl.li/bjqdhm>

¹Науковий керівник: Людмила Піддубна, д. с.- г. н., професор.

УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКИМИ РИЗИКАМИ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

¹Гльоза Анна

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах трансформації економіки та посилення екологічних викликів особливої актуальності набуває управління ризиками в підприємницькій діяльності. Зростання невизначеності, пов'язане з кліматичними змінами, ресурсними обмеженнями та посиленням екологічних вимог, обумовлює необхідність впровадження нових підходів до управління ризиками. Важливим орієнтиром у цьому процесі є Зелений європейський курс, який спрямований на досягнення кліматичної нейтральності та сталого розвитку економіки.

Важливим фактором, який сьогодні впливає на діяльність підприємств, є Зелений європейський курс. Це стратегічна ініціатива Європейського Союзу, спрямована на перехід до екологічно чистої, енергоефективної та сталої економіки. Його основна мета – досягнення кліматичної нейтральності, зменшення забруднення довкілля та впровадження принципів сталого розвитку у всі сфери економіки (European Commission, 2023).

У зв'язку з цим підприємства змушені змінювати підходи до своєї діяльності. Якщо раніше основна увага приділялася лише фінансовим і виробничим ризикам, то сьогодні важливими стають також екологічні та соціальні ризики. До екологічних ризиків належать забруднення навколишнього середовища, надмірні викиди шкідливих речовин, неефективне використання природних ресурсів. Соціальні ризики пов'язані з умовами праці, безпекою

працівників та впливом підприємства на суспільство. Особливу роль відіграють і регуляторні ризики, які виникають через постійне посилення екологічного законодавства.

Зелений європейський курс – це стратегічна ініціатива Європейського Союзу, спрямована на перехід до екологічно чистої, енергоефективної та сталої економіки. Його основна мета полягає у зменшенні забруднення довкілля та впровадженні принципів сталого розвитку у всі сфери економіки. У зв'язку з цим підприємства змушені змінювати підходи до своєї діяльності. Якщо раніше основна увага приділялася фінансовим і виробничим ризикам, то сьогодні критично важливими стають екологічні та соціальні ризики. Такі трансформації сприяють підвищенню біологічної активності екосистем та суттєвому зменшенню хімічного навантаження на довкілля (Мойсієнко та ін., 2023).

Ефективне управління ризиками в умовах реалізації Зеленого європейського курсу передбачає комплексний підхід. Він включає аналіз усіх можливих ризиків, їх оцінку, планування заходів для зменшення негативного впливу та постійний контроль. Важливу роль відіграє впровадження систем екологічного менеджменту, використання цифрових технологій для моніторингу процесів та розвиток корпоративної соціальної відповідальності (табл. 1).

Таблиця 1. Характеристика загальнонаукових методів, що застосовуються в управлінні ризиками підприємств в умовах ЄЗК

Метод	Зміст використання у дослідженні
Аналіз	Поділ системи управління ризиками на окремі елементи (екологічні, фінансові, операційні, регуляторні тощо) з метою виявлення їх впливу на діяльність підприємств
Синтез	Узагальнення отриманих результатів і формування цілісного уявлення про вплив Європейського зеленого курсу на систему управління ризиками
Порівняння	Порівняння показників рівня ризиків та ефективності діяльності підприємств до та після впровадження екологічно орієнтованих управлінських підходів
Узагальнення	Формування висновків щодо впливу «зелених» трансформацій на структуру та рівень підприємницьких ризиків
Системний підхід	Управління ризиками як цілісна система, що включає взаємопов'язані економічні, екологічні та соціальні компоненти

Проведений аналіз загальнонаукових методів дослідження свідчить, що їх комплексне використання забезпечує всебічне вивчення процесів управління ризиками підприємств в умовах реалізації Зеленого європейського курсу. Зокрема, методи аналізу та синтезу дозволяють деталізувати структуру ризиків і сформулювати цілісне уявлення про систему ризик-менеджменту, тоді як порівняння та узагальнення забезпечують виявлення змін у діяльності підприємств та формування обґрунтованих висновків.

Застосування системного підходу є ключовим, оскільки дає змогу розглядати управління ризиками як взаємопов'язану сукупність економічних, екологічних і соціальних елементів. У сукупності використані методи підвищують наукову обґрунтованість дослідження та дозволяють отримати достовірні результати щодо адаптації підприємств до умов «зеленої» трансформації економіки.

Таким чином, сучасне управління ризиками підприємницької діяльності повинно враховувати не лише економічні показники, але й екологічні та соціальні аспекти. Зелений європейський курс формує нові правила ведення бізнесу, де ключовим стає принцип сталого розвитку. Підприємства, які вчасно адаптуються до цих змін, отримують переваги у вигляді зниження ризиків, підвищення ефективності та зміцнення своєї конкурентоспроможності на ринку.

Ключові слова: управління ризиками, підприємство, сталий розвиток, Європейський зелений курс, екологічні ризики.

¹Науковий керівник: Тетяна Швець, к. е. н., доцент.

АДАПТАЦІЯ УКРАЇНСЬКИХ АГРАРНИХ ПРОЄКТІВ ДО ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ: ВИКЛИКИ ТА ІНВЕСТИЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ

Оксана Присяжнюк, Іванна Дубовенко

Поліський національний університет, Україна

Європейський зелений курс (European Green Deal) перетворив екологічні вимоги на обов'язкову умову забезпечення довгострокової конкурентної переваги аграрного бізнесу. Особливо актуальним це питання є для України в контексті інтеграції до ринку ЄС та потреби подальшого післявоєнного відновлення.

У рамках Farm to Fork Strategy, європейський Союз орієнтується

на зменшення (на 50%) використання хімічних пестицидів та скорочення втрат поживних речовин, доведення до 25% частки орних земель та ін. (European Commission, 2020). В контексті євроінтеграції це означає, що українські аграрні проєкти мають бути адаптованими до таких вимог та потребують перегляду витрат і пошуку інвестиційних можливостей, що зумовлює актуальність дослідження.

Метою дослідження є виявлення ключових викликів, які потрібно враховувати у процесі адаптації українських аграрних проєктів до вимог Європейського зеленого курсу та інвестиційних можливостей.

Дослідження виконано за допомогою аналізу офіційних показників з джерел ЄС та міжнародних фінансових інституцій. У процесі дослідження використано методи контент-аналізу (при здійсненні дослідження регуляторних вимог ЄС), порівняння, структурного аналізу, розрахунку абсолютних приростів, темпів зростання, середніх величин (у процесі опрацювання статистичних показників).

Отримані результати досліджень свідчать, що адаптація українських аграрних проєктів до European Green Deal має водночас регуляторний і ринково-інвестиційний характер. Європейський ринок характеризується значним попитом на українську аграрну продукцію. За даними європейської статистики вартість імпортованої продукції з України у 2024 р. за основними групами товарів зросла. Основними видами продукції, у структурі імпорту були зернові (4,4 млрд євро), тваринні або рослинні жири та олії (3,1 млрд євро) та олійне насіння і супутні продукти (2,5 млрд євро) (Eurostat, 2025).

Згідно показників, наведених у звіті Єврокомісії у 2025 р. частка української аграрної продукції у структурі імпорту ЄС скоротила за основними видами продукції (зернові, кукурудза, ріпак). Водночас імпорт рослинних олій зріс на 261 млн євро (+9%). Це свідчить переважно про зниження експортної спроможності країни та необхідність створення умов підвищення інвестиційної привабливості аграрних проєктів (EU NEIGHBOURS east., 2026).

Щодо органічної продукції, Україна у 2024 р. посіла третє місце за обсягами імпорту цих продуктів до ЄС (AgroNews.ua., 2025). Це дає підстави стверджувати, що інвестиційно привабливими є аграрні проєкти, що пов'язані з розвитком виробництва органічної продукції. Міжнародні організації, зокрема, ЄБРР, ЄІБ, МБРР

створюють фінансове сприяння сталому розвитку та розвитку «зелених», енергоощадних технологій. Це формує передумови для швидшої адаптації українських аграрних проєктів до екологічних вимог ЄС.

Отже, процес адаптації аграрних проєктів до європейського зеленого курсу супроводжується викликами та новими інвестиційними можливостями. Дотримання децю жорстких вимог ЄС створить нові можливості для виробників аграрної продукції, зокрема пов'язані з удосконаленням технологій, якості, зростанням екологічної відповідності продукції та ін. Окрім того, залучення іноземних інвестицій у аграрні проєкти дозволить забезпечити розвиток виробників аграрної продукції на засадах сталості.

Ключові слова: European Green Deal, аграрні проєкти, сталий розвиток, зелені інвестиційний менеджмент, аграрний сектор України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. AgroNews.ua. (2025). Україна увійшла в трійку лідерів з експорту органічної продукції до ЄС. <https://agronews.ua/news/ukrayina-uvijshla-v-trijku-lideriv-z-eksportu-organichnoyi-produkcziyi-do-yes/>
2. EU NEIGHBOURS east. (2026). Звіт Єврокомісії: експорт продукції ЄС до України зростає, імпорт скорочується. <https://euneighbourseast.eu/uk/news/latest-news/zvit-yevrokomisiyi-eksport-produkcziyi-yes-do-ukrayiny-zrostaye-import-skorochuyetsya/>
3. European Commission. (2020). Farm to Fork strategy: For a fair, healthy and environmentally-friendly food system. https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf
4. Eurostat. (2025). Trade in goods with Ukraine in 2024. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250507-1>

БІОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Віта Бугайчук

Поліський національний університет, Україна

У XXI столітті трансформація сільського господарства відбувається під впливом глобальних викликів, серед яких провідне

місце займають зміни клімату, деградація і обмеженість природних ресурсів та зростання потреб населення у продовольстві. У даному контексті особливої актуальності набуває концепція біоекономіки як нової парадигми економічного розвитку сільського господарства, що базується на ефективному та сталому використанні біологічних ресурсів.

Наукові засади біоекономіки формуються на перетині економічної теорії, екології та інноваційних технологій. Значний внесок у розвиток цієї концепції зробили дослідники (Олешко А.А., Будякова О.Ю., 2024; Бугайчук В.В. Грабчук І.Ф., 2018; Дервіш Д.С., 2023), які розглядали біоекономіку як інтеграційну модель, що поєднує виробництво, переробку та споживання біоресурсів із принципами сталого розвитку. Водночас існує потреба в узагальненні теоретичних підходів до формування біоекономічних моделей розвитку сільського господарства.

Метою даної статті є теоретичне обґрунтування сутності біоекономічних моделей розвитку сільського господарства, визначення їх структурних компонентів та ключових принципів функціонування.

Наукове дослідження ґрунтується на застосуванні загальнонаукових методів пізнання, зокрема аналізу, синтезу, узагальнення та систематизації наукових джерел щодо теоретичного обґрунтування сутності біоекономічних моделей розвитку сільського господарства, визначення їх структурних компонентів та ключових принципів функціонування. Використано метод порівняльного аналізу для зіставлення різних підходів до трактування біоекономіки та її ролі у сільському господарстві.

Також застосовано системний підхід, що дозволяє розглядати біоекономічні моделі як складні багаторівневі системи, які включають економічні, екологічні та соціальні компоненти. Концептуальне моделювання використано для формування узагальненої структури біоекономічної моделі розвитку сільського господарства.

У результаті дослідження встановлено, що сутність біоекономічних моделей розвитку сільського господарства полягає у формуванні такої системи господарювання, яка забезпечує ефективне, відновлюване та екологічно безпечне використання біологічних ресурсів із одночасним досягненням економічної результативності та соціальної стабільності. На відміну від традиційних моделей у сільському господарстві, орієнтованих

переважно на максимізацію виробництва через інтенсивне використання ресурсів, біоекономічні підходи базуються на принципах сталості, замкненості матеріальних потоків та інноваційності (Бугайчук В.В. Грабчук І.Ф., 2018).

У теоретичному аспекті біоекономічна модель розглядається як інтегрована система, що поєднує процеси виробництва, переробки та споживання біологічної сировини з урахуванням екологічних обмежень і технологічних можливостей. Її ключовою особливістю є орієнтація на відтворення природного капіталу, мінімізацію відходів та впровадження біотехнологій, що дозволяють підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва без виснаження ресурсної бази.

Сутність таких моделей розкривається через низку базових характеристик. По-перше, це ресурсоефективність, яка передбачає оптимальне використання землі, води, енергії та біомаси. По-друге, екологічна збалансованість, що полягає у зниженні негативного впливу на довкілля, збереженні біорізноманіття та відновленні родючості ґрунтів. По-третє, інноваційна спрямованість, яка включає використання сучасних технологій – від точного землеробства до біоенергетики. По-четверте, циркулярність, тобто повторне використання ресурсів і перетворення відходів на вторинну сировину. Нарешті, важливою є соціальна складова, що відображає вплив на розвиток сільських територій і зайнятість населення.

Структурно біоекономічні моделі розвитку сільського господарства можна представити як багаторівневу систему, що включає кілька взаємопов'язаних компонентів.

Першим є ресурсний компонент, який охоплює всі види біологічних ресурсів: земельні, водні, лісові, а також біомасу. Він визначає природну основу функціонування аграрного виробництва та його потенціал. Ефективність зазначеного компоненту залежить від рівня їх відтворення та раціонального використання.

Другим виступає технологічний компонент, що включає сукупність методів і засобів виробництва, переробки та зберігання продукції. У межах біоекономіки він базується на інноваційних рішеннях: біотехнологіях, цифрових системах управління, ресурсозберігаючих технологіях, а також інтеграції виробничих процесів у замкнені цикли сільськогосподарського виробництва.

Третім є економічний компонент, який охоплює механізми ціноутворення, інвестицій, ринкової взаємодії та державного

регулювання. Саме цей компонент забезпечує економічну доцільність впровадження біоекономічних підходів, визначає рівень рентабельності та конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств.

Четвертий – екологічний компонент, що відображає вплив господарської діяльності сільськогосподарських виробників на довкілля. Він включає показники викидів, рівень деградації ґрунтів, стан екосистем та використання природоохоронних технологій. У біоекономічній моделі даний компонент має не допоміжний, а рівнозначний характер порівняно з економічним.

П'ятим компонентом є соціальний, який охоплює питання зайнятості, якості життя сільського населення, розвитку інфраструктури та людського капіталу. Біоекономіка передбачає не лише економічне зростання, а й соціальну інклюзивність та територіальний розвиток.

Взаємодія зазначених компонентів формує цілісну систему, в якій досягається баланс між економічною ефективністю, екологічною безпекою та соціальним добробутом. Важливою умовою функціонування такої моделі є її адаптивність до змін зовнішнього середовища, зокрема кліматичних, ринкових і технологічних.

Таким чином, біоекономічні моделі розвитку сільського господарства являють собою складні інтегровані системи, орієнтовані на довгострокову стійкість. Їх структурними компонентами є: ресурсний, технологічний, економічний, екологічний і соціальний, які формують основу для переходу сільського господарства до нової парадигми розвитку, що поєднує продуктивність із відповідальністю перед природою та суспільством.

Загалом біоекономічна модель розвитку сільського господарства є комплексною системою, яка базується на таких ключових принципах:

1. Рациональне використання біоресурсів, який передбачає мінімізацію втрат і підвищення ефективності використання природних ресурсів, зокрема через впровадження біотехнологій та точного землеробства.

2. Циркулярність виробництва передбачає біоекономічну модель, яка орієнтована на замкнені цикли виробництва, де відходи одного процесу стають ресурсами для іншого, що забезпечує зменшення екологічного навантаження та підвищення економічної ефективності.

3. Інноваційність є важливим елементом впровадження новітніх технологій, зокрема біоенергетики, генетичних досліджень, цифрових систем управління агровиробництвом.

4. Екологічна збалансованість передбачає збереження біорізноманіття, відновлення ґрунтової родючості та зниження викидів парникових газів.

5. Соціальна орієнтованість, за якої біоекономіка сприяє розвитку сільських територій, створенню нових робочих місць та підвищенню якості життя населення.

Загалом, структурно біоекономічна модель включає три взаємопов'язані блоки:

- ресурсний (біомаса, вода, ґрунти);
- технологічний (інновації, переробка, логістика);
- економічний (ринкові механізми, інвестиції, політика).

У теоретичному вимірі можна виділити кілька типів біоекономічних моделей:

- ресурсно-орієнтована модель, що акцентує увагу на ефективному використанні біоресурсів;
- технологічно-інноваційна модель, де ключову роль відіграють наукові розробки;
- циркулярна модель, яка базується на замкнених виробничих циклах;
- інтегрована модель, що поєднує всі зазначені підходи.

Порівняльний аналіз показує, що найбільш перспективною є інтегрована біоекономічна модель, оскільки вона забезпечує синергію економічних, екологічних і соціальних ефектів.

У ході дослідження обґрунтовано сутність біоекономічних моделей як інноваційної парадигми, що забезпечить сталий розвиток сільського господарства.

Визначено, що ключовими характеристиками таких моделей є ресурсоефективність, екологічна збалансованість, інноваційність та соціальна орієнтованість. Запропоновано структурну модель біоекономіки, яка включає ресурсний, технологічний та економічний компоненти.

Практичне значення полягає у можливості використання отриманих результатів для формування стратегій розвитку сільського господарства на засадах сталості.

Ключові слова: біоекономічні моделі, ресурсоефективність, екологічна збалансованість, інноваційність, соціальна орієнтованість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бугайчук В.В. Грабчук І.Ф. Біоекономіка та її роль у розвитку сучасного суспільства. Економіка АПК. 2018. №5. С. 110-116. DOI: https://eapk.com.ua/web/uploads/pdf/eapk_2018_05_p_5_122-110-116.pdf. (дата звернення: 27.04.2026).
2. Будякова О.Ю., Дервіш Д.С. Інвестиції в біоекономіку для повоєнного відновлення України. Трансформаційна економіка. 2023. № 4 (04). С. 9-13. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8141/2023-4-2>.
3. Олешко А.А., Будякова О.Ю. Методологія досліджень сталої біоекономіки в європейському союзі. Науковий вісник Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. 2024. Випуск 1. С. 48-54. DOI: <https://doi.org/10.32782/ecovis/2024-1-8>.
4. Scarlet, N., Dallemand, J. F., Monforti-Ferrario, F., & Nita, V. The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy. 2015. Renewable and Sustainable Energy Reviews. № 47. С. 306–318. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.007>.

LLC "DANUBIAN AGRARIAN" – FLAGSHIP OF GREEN AGRICULTURE IN SOUTHERN UKRAINE

¹ Halyna Balan, Viktor Zorunko

² Vladyslav Chapoy

1. Odesa State Agrarian University, Ukraine

2. LLC "Danubian Agrarian", Ukraine

Green agriculture is a model of agricultural production that combines economic efficiency, environmental safety, and social responsibility. Its main goal is to produce high-quality products with minimal negative impact on the environment and the rational use of natural resources. Green agriculture is an innovative approach to farming that ensures a balance between economic benefits, environmental protection, and social well-being.

For Ukraine, the development of green agriculture is particularly relevant due to the need to adapt the agricultural sector to climate change, integrate into the European market, and ensure food security. The implementation of environmentally friendly technologies contributes to the sustainable development of rural areas and enhances the country's export potential.

The advantages of implementing green agriculture include improving the quality of agricultural products; preserving natural resources for future generations; increasing the resilience of agroecosystems to climate change; reducing environmental pollution; and enhancing the competitiveness of the agricultural sector.

These principles of green agriculture are followed by the organic enterprise LLC "Danubian Agrarian", namely: maintaining soil fertility; rational use of water resources; отказ from the use of chemical plant protection products and mineral fertilizers; implementation of organic and biological technologies; conservation of biodiversity; and the use of renewable energy sources.

One of Ukraine's leading organic farms, LLC "Danubian Agrarian," is located in the southern part of the country, in Odesa Oblast, and cultivates organic products on 2,000 hectares of certified organic land. The company is certified by the Ukrainian certification body Organic Standard, as well as by international organizations including BIO SUISSE, COR, NOP, and GRASP-GLOBALG.A.P. Risk Assessment on Social Practice.

The company's main areas of activity include crop production, livestock farming, vegetable growing, and horticulture. Since 2021, medicinal herbs have also been cultivated, and there are plans to establish greenhouse vegetable production and plant new organic orchards.

In the field of crop production, the main crops grown by the enterprise include wheat, barley, rapeseed, millet, peas, sunflower, corn, mustard, lentils, onions, garlic, pumpkins, melons, watermelons, sweet potatoes, plums, peaches, and nectarines. Since 2021, a successful project has been implemented in cooperation with Enza Zaden for the cultivation of vegetable crops. A plantation of medicinal and aromatic plants has also been established, including chamomile, calendula, mint, savory, echinacea, sage, and others.

Danubian Agrarian is the only company in Ukraine that cultivates organic peaches and nectarines, and the only company in the world producing organic cube-shaped watermelons.

Products of Danubian Agrarian, particularly rapeseed, millet, and sunflower, are used in the production of baby food by the world-renowned company HiPP, whose representatives visit the farm three to four times a year to collect samples.

In the livestock sector, Danubian Agrarian was the only company in Ukraine engaged in raising certified organic ducks, broiler chickens, and

sheep. The company is also among the top three producers of organic eggs in Ukraine.

Development Prospects of LLC "Danubian Agrarian" in Southern Ukraine

The unique geographical location and favorable agro-climatic conditions of southern Ukraine create exceptional opportunities for the implementation of innovative projects in crop production, vegetable growing, and fruit and berry cultivation. However, moisture availability remains the primary limiting factor in this region.

Currently, 120 hectares of the farm's land are under irrigation, with the potential to expand irrigation systems to an additional 850 hectares. LLC "Danubian Agrarian" is fully equipped with modern agricultural machinery, grain storage facilities exceeding 6,000 square meters, and advanced refrigeration infrastructure, including a fruit and vegetable pre-cooling chamber—the only one in Bessarabia—and a sweet potato storage chamber, unique in Ukraine. In crop production, the company plans to expand the cultivation areas of high-demand crops, including legumes, millet, and high-oleic sunflower. In the fruit sector, a new orchard under drip irrigation is planned, featuring sweet cherries, apricots, plums, and early apple varieties. Organic stone fruits are extremely scarce in Europe, while early organic apples are virtually absent from the market. Strong demand in the European market creates significant opportunities for the development of this sector within the enterprise.

The company also intends to increase the production areas of vegetables and cucurbit crops, particularly melons and watermelons, targeting both domestic and European markets. In livestock production, plans include expanding the populations of ducks, broiler chickens, and sheep.

Since 2021, the farm has been successfully developing new business areas, particularly medicinal herbs, and since 2023, greenhouse vegetable production.

The enterprise actively promotes and manages the "Danubian Agrarian" brand. Training sessions and meetings are regularly organized with supermarket representatives in cooperation with Organic Standard and other operators in the organic market. Dedicated organic produce sections, or "organic islands," are being established in supermarkets to showcase organic fruits and vegetables.

Considerable efforts are also being directed toward the development of a fruit and vegetable business cluster. Southern Ukraine

possesses all the necessary prerequisites for such an initiative: favorable agro-climatic conditions and a geographical location on the same latitude as subtropical Crimea. Southern Bessarabia has long been renowned for its early fruits and vegetables, while the presence of rivers and water reservoirs enables the extensive use of irrigation systems.

Thirty years ago, Izmail was home to the second-largest canning factory in Ukraine, specializing in green peas, jams, and halva production. The region's infrastructure includes the river ports of Port of Izmail, Port of Reni, and Port of Kiliia, as well as convenient access to the ports of Bilhorod-Dnistrovskyi, Odesa, and Chornomorsk, which greatly facilitates trade and economic activities.

The training of qualified specialists is another crucial component of sustainable business development. Agricultural professionals for the region are prepared by Izmail Agricultural College, Bilhorod-Dnistrovskyi Agricultural College, and Odesa State Agrarian University

Keywords: green agriculture, organic production, Crop production, livestock farming, sustainable development, Southern Ukraine.

СЕКЦІЯ 3. ЗЕЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ ТА ТВАРИННИЦТВІ

EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS FOR CONTROL OF THE ENTOMOCOMPLEX OF TOMATOES IN PROTECTED SOIL CONDITIONS

¹Pavlo Verheles, ¹Oleksandr Humenyuk

Vinnitsia National Agrarian University

Tomatoes in Ukraine are vegetable crops that constitute an important food niche and provide up to 15–20% of the need for fresh vegetables in the period from June to October for direct field cultivation and year-round for cultivation in closed soil. An important aspect of effective tomato production is the compliance of grown products with European norms and standards, which provide for control over the level of contamination of products both for mineral pollutants and for pesticide residues. Given the high share of fresh tomato consumption, the indicator of the level of ecological purity of products plays an important role in ensuring its sales potential, the possibility of entering international sales markets and the compliance of the resulting products with European norms (Boroday V.V., 2022).

Considering that the share of classical pesticides in tomato cultivation in Ukraine is currently more than 50% (German L.L., 2015), the issue of developing combined options for protecting tomatoes from pests and diseases based on the maximum combination of systemic regulated pesticides and biological preparations of biological origin to create their parity ratio at the level of 50:50 (Drozda V.F., Zagayko O.I., 2018) remains relevant. This option will ensure the gradual biologization of tomato cultivation in Ukraine and will contribute to the cultivation of European-level products.

The research was conducted in the conditions of LLC "VEGETABLE PLANT STANISHIVKA", where tomatoes are grown in a second crop rotation on mineral wool, using drip irrigation. The Lilos hybrid was used in the research. The research was aimed at an experimental technological study of the effectiveness of the use of modern recommended insecticides of biological origin in a single technological study with common classical insecticides that are used in the system of greenhouse complexes of Ukraine and are permitted for use according to the List of Pesticides. Among the biological insecticides studied were Bitoxibacillin-BTU, Lepidocide-BTU, Actoverm 1.8% KE.

According to the results of comparing the number of species detected in the tomato coenosis, the threshold of harmfulness was exceeded by such pests as: greenhouse or peach aphid (*Myzodes persicae* Sulz), greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* Weswood), tobacco thrips (*Thrips tabaci* Lind.), and common spider mite (*Tetranychus urticae* Koch.).

Analysis of the effectiveness of the applied tomato plant protection systems in terms of the respective pest species showed differences in the indicator of biological effectiveness. Regarding the regulation of the number of greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* Weswood), the effectiveness of all applied protection options in comparison with absolute control was 68.0-85.1%.

The average long-term biological efficiency index against greenhouse aphid (*Myzodes persicae* Sulz) in the classical protection system variant was maximum and amounted to 87.7%. The coefficient of correlation to its value for the biological and biological enhanced protection system variants was 0.84 and 0.88, respectively.

In relation to the common spider mite (*Tetranychus urticae* Koch.), the average level of biological effectiveness obtained for the same classical protection system was 87.3%. At the same time, a pattern was established in the dynamics of the biological effectiveness of the corresponding protection system in terms of years of its application.

Similar results were obtained in the assessment of the effect of the applied protection systems on another representative of the harmful entomological complex of the tomato agrocenosis in greenhouse conditions - tobacco thrips. The average long-term level of biological effectiveness under the classical protection system was determined at 76.3%.

The obtained results of the biological effectiveness of the use of various protection systems were naturally reflected in the levels of bioproductivity per unit of useful greenhouse area and the overall level of marketability of the obtained fruits. Naturally, the maximum level of yield was obtained in the variant of the classical protection system with an average multi-year percentage of increase to the variant of absolute control in the value of 88.9%. For the variants of the biological and biological enhanced protection system, the similar indicator was 59.5% and 70.7%, respectively. Considering the difference in the cost of classical insecticides with a chemical active substance and the applied biological preparations in the value of the difference at the level of 17 to 35%, the use of biological insecticides has high potential as an

alternative to classical systems used in closed ground conditions.

Keywords: tomatoes, entomocomplex, bioinsecticides, biological effectiveness, protection system

FORECASTING THE DEVELOPMENT OF *PLASMOPARA VITICOLA* AS A TOOL OF GREEN TECHNOLOGY IN VITICULTURE OF UKRAINE

Katerina Shmatkovska

Quarantine station of grape and fruit cultures of Institute of plant protection of NAAS, Ukraine

Viticulture is an important branch of agriculture in Ukraine, contributing to the production of high-quality products and playing a significant role in ensuring food security and regional economic stability. However, the efficiency of grape production is considerably constrained by the spread of fungal diseases, among which downy mildew caused by *Plasmopara viticola* is one of the most destructive. Under favorable weather conditions, this disease can reach an epiphytotic level, resulting in substantial yield losses and deterioration of grape quality.

Conventional vineyard protection strategies rely on repeated fungicide applications, leading to increased environmental pressure on agroecosystems, accumulation of pesticide residues in agricultural products, and the development of pathogen resistance. In the context of current global challenges, particularly climate change and the transition towards sustainable agriculture, the implementation of green technologies aimed at reducing the use of chemical plant protection products is becoming increasingly relevant.

One of the most promising approaches to the greening of viticulture is the application of disease forecasting systems based on the analysis of meteorological and biological factors. Recent studies demonstrate the effectiveness of mathematical modeling, regression analysis, and decision support systems in optimizing the timing and frequency of plant protection measures. These approaches enable targeted treatments during periods of high infection risk, thereby reducing pesticide use and enhancing the environmental sustainability of agricultural production.

Despite the considerable body of research in this area, the adaptation of forecasting models to the specific conditions of semi-arid

regions of Ukraine remains insufficiently studied. The climatic characteristics of southern Ukraine, particularly the high variability of temperature and precipitation, necessitate the development of locally adapted models capable of accurately describing the dynamics of *Plasmopara viticola* development.

The aim of this study was to develop and substantiate methods for forecasting the development of *Plasmopara viticola* in vineyards of the semi-arid region of Ukraine as a tool for implementing green technologies in plant protection systems.

The study was conducted during 2014–2025 in commercial vineyards of the semi-arid region of Ukraine, including farms located in the Odesa region. Experimental plots were selected based on representativeness, taking into account soil and climatic conditions, grape varieties, and cultivation technologies typical for the region.

Monitoring was carried out on six permanent plots planted with grape varieties Sukholymanskyi Bilyi, Rkatsiteli, Aligote, Cabernet Sauvignon, and Muscat Odeskyi grafted onto rootstock R × R 101-14. The selected varieties differed in genetic origin but had a similar level of susceptibility to *Plasmopara viticola*, which allowed for comparative analysis without the influence of varietal resistance. Vineyard age ranged from 3–4 to 14–15 years, with a planting scheme of 3.0 × 1.5 m. Standard regional cultivation practices were applied, while the use of fungicides effective against oomycetes was limited to maintain a natural infection background.

Field assessments were performed regularly during the growing season using route surveys along two central rows of each plot, with visual inspection of all plants. Observations were conducted at key phenological stages, including flowering, berry formation, and ripening, following EPPO Standard PP 1/031 (3). Primary infection was identified by the appearance of oil spots with white sporulation on the abaxial leaf surface, while secondary infection was assessed based on disease dynamics, including incidence (%) and severity (%) on leaves and clusters.

Laboratory identification of *P. viticola* was carried out using mycological analysis of infected leaf samples. The samples were incubated at 22 °C, followed by morphological identification using light and phase-contrast microscopy.

Meteorological data were obtained from a regional weather station (Odesa), ensuring consistency for statistical analysis. Short-term forecasting models of disease development were developed using

correlation and regression analysis. Statistical processing and model construction were performed using Microsoft Excel and the R statistical environment.

The developed forecasting approach integrates primary and secondary infection cycles and is based on the interaction of meteorological and biological factors. The model systematizes the infection process and improves the accuracy of predicting disease outbreaks.

The results of the study demonstrated that the development of *Plasmopara viticola* in vineyards of the semi-arid region of Ukraine is largely determined by hydrothermal conditions during the growing season. A significant interannual variability in disease incidence and severity was observed, primarily driven by fluctuations in precipitation and temperature.

Analysis of long-term data (2014–2025) revealed a steady increase in average air temperature during the vegetation period, particularly in July and August, along with a tendency toward increased precipitation in the critical period from May to September. These changes contribute to more favorable conditions for pathogen development. The total annual precipitation ranged from 93 mm (2014) to 432 mm (2025), indicating substantial climatic variability.

The highest level of disease development on leaves was recorded in 2022 (68.02% incidence and 57.15% severity), while minimal values were observed in 2019 (4.11% incidence and 2.10% severity) and 2021 (10.00% incidence and 2.50% severity). On grape clusters, the maximum disease development reached 100% in 2022, indicating an epiphytotic outbreak, whereas the lowest levels were recorded in 2019 (4.42% and 2.16%) and 2021 (10.00% and 3.00%).

Statistical analysis confirmed a strong positive correlation between precipitation and disease development. The correlation coefficient between total precipitation (May–August) and disease severity was $r = 0.89$ for leaves and $r = 0.78$ for clusters, indicating that moisture availability is a key factor influencing pathogen development.

Based on the obtained data, linear regression models were developed to predict disease development. The model for leaves is described by the equation $Y_1 = -26.673 + 0.271 \cdot X_1$, and for grape clusters $Y_2 = -43.572 + 0.383 \cdot X_1$, where X_1 is the total precipitation (mm) during the period May–August. The models demonstrated high reliability, with multiple correlation coefficients of 0.94 and 0.88, respectively.

Validation of the models showed that predicted values corresponded to observed data in 9 out of 12 years, confirming their practical applicability for short-term forecasting. However, deviations in certain years indicate the influence of additional factors such as microclimatic conditions, vineyard management practices, and spatial heterogeneity.

The obtained results confirm that increasing precipitation during the growing season significantly elevates the risk of *Plasmopara viticola* outbreaks. The identified trends and developed models provide a quantitative basis for predicting disease dynamics and optimizing plant protection strategies under conditions of climate variability.

Keywords: monitoring, *Plasmopara viticola*, bioecological characteristics, meteorological conditions, forecasting.

ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ ЯК СКЛАДОВА ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ҐРУНТІВ

Лариса Потравка, Олександра Білошкуренко

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Забруднення ґрунтового покриву нафтою та продуктами її переробки є однією з найактуальніших екологічних проблем сучасної України. Слід підкреслити, що процеси нафтовидобутку супроводжуються негативним впливом на природні території, що проявляється у деградації ґрунтів як у межах родовищ, так і на ділянках аварійних розливів. Окремо варто зазначити, що ведення бойових дій на значній частині території держави, зокрема на сільськогосподарських угіддях і в межах природно-заповідного фонду, призводить до додаткового техногенного навантаження та забруднення ґрунтів важкими металами, нафтопродуктами й іншими хімічними сполуками.

Сучасні підходи до екологічного моніторингу нафтового забруднення передбачають не лише визначення концентрацій нафтопродуктів, але й аналіз змін фізико-хімічних властивостей ґрунту. Важливою складовою є екологічна оцінка із застосуванням методів біоіндикації та біотестування. У цьому контексті перспективним є використання рослинних тест-об'єктів, які відзначаються доступністю, простотою методик, економічністю та

високою інформативністю результатів (Kucher & Yakovenko, 2021; Savchuk & Dudar, 2022; Shevchuk & Romaniuk, 2017).

Окремий напрям досліджень пов'язаний із використанням рослин у процесах відновлення нафтозабруднених ґрунтів. Рослинні угруповання здатні покращувати агрохімічні та фізичні властивості субстрату, активізувати мікробіологічну активність і тим самим прискорювати розклад нафтопродуктів та їхніх похідних.

Відомо, що природна деструкція нафти у ґрунтовому середовищі може тривати 40–45 років, що зумовлює необхідність впровадження ефективних та екологічно безпечних технологій очищення. У зв'язку з цим ремедіація розглядається як важливий комплекс заходів, спрямованих на відновлення порушених земель, зменшення токсичного навантаження та повернення ґрунтам господарської цінності. Вона включає ліквідацію розливів, зниження залишкової токсичності нафтопродуктів до безпечного рівня та відновлення родючості ґрунтів (Bublyk et al., 2016; Palyuka & Tykhonenko, 2018).

Методи очищення нафтозабруднених територій поділяються на механічні, фізико-хімічні та біологічні. До механічних відносять вилучення забрудненого ґрунту та збирання нафти. Фізико-хімічні технології охоплюють термічну обробку, промивання, парову екстракцію, сорбційні методи, використання активованих матеріалів та органомінеральних сорбентів. Біологічні підходи базуються на процесах біоремедіації та фіторемедіації.

Попри ефективність, фізико-хімічні та механічні методи є енерго- та ресурсозатратними, часто не забезпечують повного очищення та можуть спричиняти вторинне забруднення. Вони переважно застосовуються на локальних ділянках при високих концентраціях нафти (понад 1 % у ґрунті). Натомість біологічні методи характеризуються більш тривалим, але стабільним ефектом відновлення екосистем. Біоремедіація ґрунтується на використанні мікроорганізмів-деструкторів (бактерій, дріжджів, грибів), а також їх асоціацій, включаючи рекомбінантні штами та біосурфактанти – поверхнево-активні сполуки мікробного походження, що сприяють емульгуванню вуглеводнів (Hudz & Lysiuk, 2019; Palyuka & Tykhonenko, 2018; Savchuk & Dudar, 2022).

Найбільш перспективним напрямом вважається фіторемедіація, яка передбачає залучення рослин для вилучення, трансформації або стабілізації забруднювачів. Її перевагами є відсутність утворення вторинних відходів, мінімальний вплив на

екосистеми, можливість застосування на великих площах, естетичність та економічна доцільність.

Використання рослинних угруповань також сприяє зменшенню ерозійних процесів і покращенню структури ґрунту. За оцінками економічної ефективності, фіторемедіація є значно дешевшою порівняно з іншими методами очищення: витрати становлять приблизно 10–35 дол./т, тоді як біоремедіація *in situ* – 50–150 дол./т, промивання ґрунтів – 80–200 дол./т, екстракція розчинниками – 360–440 дол./т, а термічне спалювання може досягати 200–1500 дол./т (Kucher & Yakovenko, 2021; Shevchyk & Romaniuk, 2017; Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, 2024).

Первинно технології фіторемедіації застосовувалися для очищення ґрунтів від важких металів. Встановлено, що рослини здатні акумулювати значні концентрації іонів свинцю, цинку, ртуті та інших токсичних елементів.

Сучасні фіторемедіаційні підходи включають фітостабілізацію, фітодеградацію, фітовипаровування та ризодеградацію. Найбільш ефективним є поєднання фітодеградації та фітовипаровування, що забезпечує перетворення забруднювачів у менш токсичні сполуки. Важливу роль відіграє ризодеградація, яка відбувається у ризосфері за участі мікроорганізмів (Bublyk et al., 2016; Levchuk & Bondarenko, 2018; Patyka & Tykhonenko, 2018).

Для фіторемедіації часто використовують злакові трави, які мають розвинену кореневу систему, здатну проникати на значну глибину та охоплювати велику площу ґрунту. Це сприяє покращенню аерації, активізації мікробіоти та прискоренню розкладу нафтопродуктів.

Багаторічні та довгокореневищні види демонструють підвищену стійкість до нафтового забруднення. Зокрема, *Carex hirta* L. позитивно впливає на структуру ґрунту, його сорбційні властивості та активність мікроорганізмів-деструкторів, що знижує концентрацію нафти. Встановлено, що за два місяці вирощування на ґрунті із вмістом нафти 48 г/кг відбувається зменшення забруднення на 6,1 % (Bublyk et al., 2016; Kucher & Yakovenko, 2021).

Бобові культури (*Fabaceae*) також характеризуються високою толерантністю до нафтового забруднення завдяки здатності до азотфіксації. Симбіотичні мікроорганізми роду *Rhizobium* додатково сприяють деградації вуглеводнів. Зокрема, *Vicia faba* L. здатна істотно знижувати токсичність ґрунтів і сприяти відновленню рослинного покриву навіть на сильно забруднених ділянках,

забезпечуючи очищення до 65,7 % при концентрації нафти 105 г/кг (Patyka & Tykhonenko, 2018; Kucher & Yakovenko, 2021).

Medicago sativa L. (люцерна посівна) широко використовується у фіторемедіаційних системах завдяки стійкості до нафтопродуктів, розвиненій кореневій системі та здатності збагачувати ґрунт азотом. Ефективність у фіторемедіації також демонструє соя (*Glycine hispida* Maxim). Додатково досліджено потенціал чорнобривців (*Tagetes erecta*), дягелю лікарського (*Archangelica officinalis*) та стоколосу безостого (*Bromopsis inermis*) як фітомеліорантів. За експериментальними даними, стійкість рослин до нафтового забруднення на торф'яному субстраті (1–5 %) зменшується у ряду: кукурудза > овес > люпин > боби > гірчиця; серед багаторічних культур: тимофіївка > райграс > конюшина червона > люцерна.

Загалом під час добору рослин для фіторемедіації необхідно враховувати їх екологічну пластичність, стійкість до стресових факторів та відповідність місцевим кліматичним і ґрунтовим умовам. Доцільним є використання аборигенних видів, тоді як інвазійні та генетично модифіковані форми не рекомендуються для впровадження.

Ключові слова: фіторемедіація, зелені технології, техногенно порушені ґрунти, відновлення ґрунтів, стале землекористування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bublyk, O. V., Melnychuk, M. D., & Patyka, V. P. (2016). Biotekhnolohichni osnovy remediatsii zabrudnennykh gruntiv. Naukova Dumka.
2. Hudz, S. P., & Lysiuk, V. P. (2019). Biotechnological bases of soil remediation from petroleum products. *Ekolohiia i pyrodokorystuvannia*, 30, 45–56.
3. Kucher, O. V., & Yakovenko, V. V. (2021). Phytoremediation as a direction of restoration of degraded lands in Ukraine. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, (8), 60–67.
4. Levchuk, I. M., & Bondarenko, O. P. (2018). Microbiological bases of petroleum hydrocarbons degradation in soil. *Microbiolohichni Zhurnal Ukrainy*, 80(5), 70–78.
5. Medvediev, V. V. (Ed.). (2017). *Yakist gruntiv Ukrainy ta yikh monitorynh*. Institute of Soil Science and Agrochemistry.
6. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. (2024). National report on the state of the environment in Ukraine. <https://mepr.gov.ua>

7. Patyka, V. P., & Tykhonenko, D. H. (2018). Ekolohiia gruntiv ta okhorona zemel. Ahrarna Nauka.

8. Savchuk, O. V., & Dudar, T. V. (2022). Bioremediation of petroleum-contaminated soils. Ahroekolohichnyi Zhurnal, (4), 55–63.

9. Shevchyk, L. M., & Romaniuk, O. V. (2017). Analysis of biological methods of restoration of oil-contaminated soils. ScienceRise: Biological Science. <https://doi.org/10.15587/2519-8025.2017.94052>

БІОПРЕПАРАТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ В УМОВАХ СТАЛОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Тетяна Тимощук, Богдан Поліщук, Ярослав Коваль, Юлія Тимощук
Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах ведення сільського господарства особливої актуальності набуває пошук екологічно безпечних та економічно ефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур. З огляду на високу харчову, оздоровчу та агроекологічну цінність, гречка є стратегічно важливою культурою, вирощування якої відповідає сучасним викликам у сфері забезпечення продовольчої безпеки, збереження здоров'я населення та підвищення екологічної стійкості аграрного виробництва (Грицаєнко & Даценко, 2024). Її зерно відзначається високим вмістом повноцінного білка з оптимальним амінокислотним складом, вітамінів, мінеральних речовин і біологічно активних сполук, що зумовлює дієтичні та лікувально-профілактичні властивості продукції. Гречка є невибагливою до умов вирощування культурою, здатною формувати врожай на малородючих ґрунтах і в умовах обмеженого ресурсного забезпечення. Водночас вона відіграє значну агроекологічну роль, сприяючи покращенню фітосанітарного стану посівів, пригніченню бур'янів та підвищенню біорізноманіття агроценозів (Квасніцька & Тимощук, 2018). Крім того, гречка є цінною медоносною культурою, яка забезпечує кормову базу для запилювачів, що має важливе значення для стабільності агроecosystem. У контексті змін клімату та необхідності переходу до сталих систем землеробства, розширення посівних площ і підвищення ефективності вирощування гречки набуває особливої актуальності. Однак її продуктивність часто обмежується низькою родючістю ґрунтів, стресовими погодними умовами та біотичними

чинниками. Застосування біопрепаратів сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту, покращенню живлення рослин і зменшенню хімічного навантаження на агроєкосистеми (Мойсієнко та ін., 2023). Дослідження свідчать, що використання біологічних препаратів у посівах гречки може забезпечити істотне підвищення врожайності та покращення якості продукції (Шувар та ін., 2019). Встановлено, що застосування мікробіологічних препаратів та регуляторів росту суттєво впливає на формування врожайності гречки, особливо за їх комплексного використання. Водночас ефективність таких заходів значно залежить від норми витрати і способу застосування, що підкреслює доцільність їх подальшого вивчення. Отже, дослідження стосовно оптимізації застосування біопрепаратів у технології вирощування гречки з метою підвищення її продуктивності і екологічної безпеки виробництва є актуальними.

Метою дослідження було з'ясувати особливості формування продуктивності гречки залежно від застосування біопрепаратів умовах Полісся. Дослідження проводили протягом 2024–2025 рр. на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах в умовах СТОВ "Заповіт" Житомирської області. Схема польового досліду: 1. Контроль (без обробки); 2. Біокомплекс–БТУ, КС, 2,0 л/т (обробка насіння); 3. Біокомплекс–БТУ, КС, 2,0 л/га (обприскування); 4. Біокомплекс–БТУ, КС, 2,0 л/т (обробка насіння) + Біокомплекс–БТУ, КС, 2,0 л/га (обприскування). Облікова площа ділянок – 100 м², повторність чотириразова. Розміщення ділянок у досліді систематичне. Сорт гречки Арно вирощували за загальноприйнятою для зони Полісся технологією. Біопрепарати застосовували відповідно до схеми досліду: передпосівну обробку насіння здійснювали методом інкрустації, позакореневе підживлення шляхом обприскування рослин у фазі ВВСН 12-15. Облік урожайності проводили шляхом суцільного збирання облікових ділянок із наступним перерахунком на стандартну вологість.

За результатами польових досліджень встановлено, що її формування істотно залежало від погодних умов років вирощування, а також від застосування біопрепаратів (рис. 1).

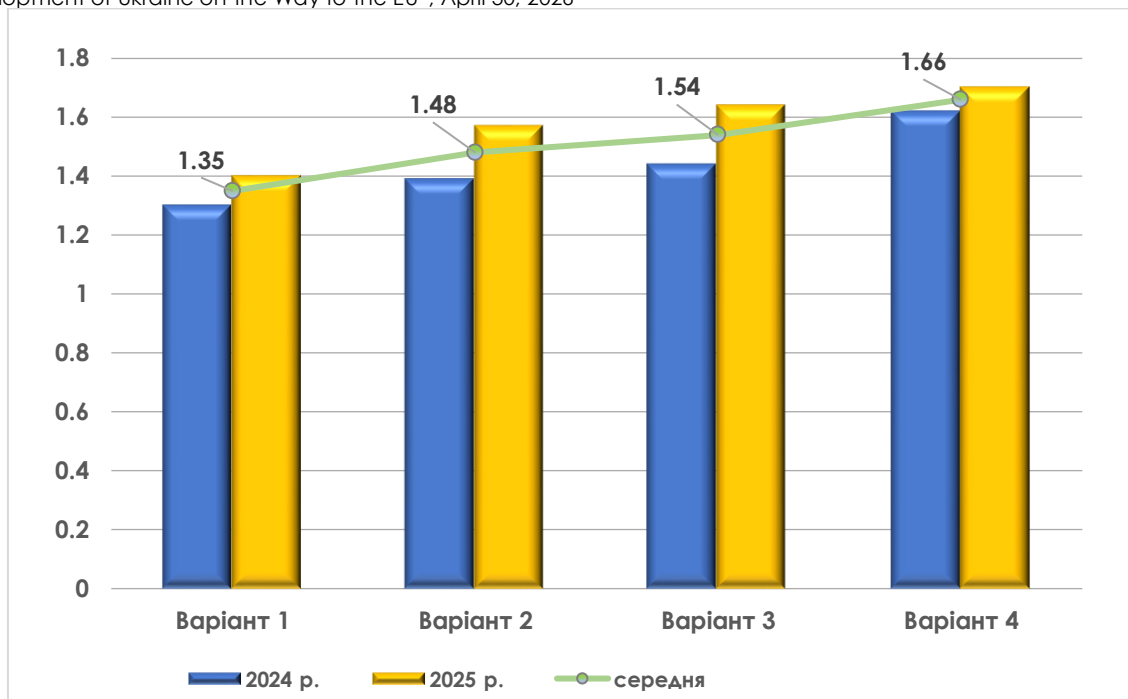


Рис. 1. Вплив біопрепаратів на урожайність гречки, т/га (2024–2025 рр.)

Отримані результати досліджень свідчать про позитивний вплив застосування біопрепаратів на формування урожайності гречки. У середньому за 2024–2025 рр. найнижчий рівень урожайності відмічено у контрольному варіанті 1,35 т/га, що підтверджує необхідність оптимізації живлення рослин. Застосування препарату Біокомплекс–БТУ, КС, 2,0 л/т для передпосівної обробки насіння забезпечило підвищення урожайності до 1,48 т/га, або на 0,13 т/га (9,6%) порівняно з контролем. Це можна пояснити активізацією мікробіологічних процесів у прикореневій зоні, покращенням живлення рослин і стимулюванням початкового росту та розвитку гречки. Позакореневе підживлення препаратом Біокомплекс–БТУ, КС, 2,0 л/га виявилось більш ефективним, забезпечивши приріст урожайності до 1,54 т/га, що на 0,19 т/га (14,1%) перевищує контроль. Ймовірно, це зумовлено швидким надходженням біологічно активних речовин через листову поверхню, що сприяло інтенсифікації фізіологічних процесів, підвищенню фотосинтетичної активності та кращому формуванню генеративних органів. Найвищі показники урожайності отримано за комплексного застосування біопрепарату Біокомплекс–БТУ, КС, 2,0 л/т шляхом обробки насіння і обприскування Біокомплекс–БТУ, КС, 2,0 л/га – 1,66 т/га, що перевищує контроль на 0,31 т/га (22,9%). Такий результат свідчить про синергійний ефект поєднання передпосівної обробки насіння

та позакореневого підживлення, який забезпечує як оптимізацію умов проростання і розвитку кореневої системи, так і підтримку рослин у критичні періоди вегетації. Отже, застосування біопрепаратів суттєво впливає на формування продуктивності гречки в умовах Полісся. Перспективи подальших досліджень можуть бути зосереджені на комплексному вивченні взаємодії біопрепаратів для підвищення врожайності, покращення якості продукції, зменшення хімічного навантаження на агроєкосистеми та збереження біорізноманіття.

Ключові слова: урожайність зерна, агроєкосистема, зниження хімічного навантаження, біологізація, біорізноманіття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грицаєнко, З. М., & Даценко, А. А. (2024). Урожайність зерна гречки за дії біологічних препаратів. *Агробіологія*, 2, 39–42.
2. Квасніцька, Л. С., & Тимощук, Т. М. (2018). Продуктивність гречки у короткоротаційних сівозмінах Правобережного Лісостепу. *Наукові горизонти*, 7–8(70), 83–90.
3. Мойсієнко, В. В., Тимощук, Т. М., & Панчишин, В. З. (2023). Формування продуктивності гречки залежно від позакореневого підживлення. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*, 2(8), 63–72.
4. Шувар, А. М., Рудавська, Н. М., Беген, Л. Л., & Дорота, Г. М. (2019). Вплив біопрепаратів для обробки насіння за органічної технології вирощування гречки. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 66, 184–194.

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ЛЯЦА (ABRAMIS BRAMA L.) Р.ТЕТЕРІВ У КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

¹Сергій Дем'янчук

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах імплементації принципів Європейського зеленого курсу та концепції One Health особливої актуальності набуває забезпечення якості та безпечності риби як важливого джерела повноцінного білка в раціоні населення (Лісогурська та ін., 2025; Фурман та ін., 2025). Річка Тетерів, як складова гідроекосистем Полісся України, зазнає впливу природних і антропогенних чинників,

що можуть визначати рівень контамінації рибної продукції. Лящ (*Abramis brama* L.) є типовим представником іхтіофауни регіону та широко використовується у харчуванні, що обумовлює необхідність його гігієнічної оцінки. Метою дослідження було здійснити комплексну гігієнічну оцінку показників якості та безпечності ляща річки Тетерів із урахуванням принципів сталого розвитку, One Health та вимог Європейського зеленого курсу.

Дослідження проводили на зразках ляща, відібраних із річки Тетерів у межах Поліського регіону. Визначення показників якості здійснювали за органолептичними та фізико-хімічними критеріями відповідно до чинних нормативних документів. Оцінку безпечності проводили шляхом визначення вмісту важких металів (ртуть, кадмій, свинець) із використанням сучасних аналітичних методів. Також враховували можливу наявність біологічних небезпек, зокрема паразитарних інвазій, шляхом візуального та лабораторного аналізу. Отримані результати обробляли з використанням методів варіаційної статистики з визначенням середніх значень та показників варіації.

Установлено, що органолептичні показники ляща відповідали вимогам доброякісної риби, з характерними властивостями свіжості (прозорі очі, щільна консистенція м'язової тканини, відсутність сторонніх запахів). Фізико-хімічні показники перебували в межах нормативних значень. Вміст важких металів у досліджених зразках не перевищував гранично допустимих концентрацій, однак виявлено тенденцію до підвищення їх рівня у старших за віком особин, що свідчить про процеси біоаккумуляції. Біологічні небезпеки були представлені поодинокими випадками паразитарних уражень, що не перевищували допустимих рівнів, але потребують систематичного моніторингу. Загалом встановлено, що якість і безпечність ляща (*Abramis brama* L.) річки Тетерів формуються під впливом екологічного стану водойми та антропогенного навантаження.

Доведено, що лящ (*Abramis brama* L.) річки Тетерів за основними гігієнічними показниками відповідає вимогам безпечності харчових продуктів, проте характеризується наявністю потенційних ризиків, пов'язаних із біоаккумуляцією важких металів та паразитарними інвазіями. Застосування принципів One Health і ризик-орієнтованого підходу дозволяє комплексно оцінювати безпечність рибної продукції з урахуванням взаємозв'язку між станом довкілля, здоров'ям тварин і людини. Отримані результати підтверджують

необхідність постійного моніторингу якості риби природних водойм, що відповідає стратегічним цілям Європейського зеленого курсу щодо зниження екологічних ризиків і забезпечення високого рівня безпечності харчових продуктів.

Ключові слова: лящ, річка Тетерів, якість риби, безпечність, важкі метали.

¹Наукові керівники: Діна Лісогурська, к. с.-г.н., доцент, Світлана Фурман, доцент, к. вет. н.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Артем Дорош, Андрій Наумчук, Тетяна Вербельчук,

Поліський національний університет, Україна

Переробка продукції тваринництва є ключовим етапом формування доданої вартості та забезпечення якості харчових продуктів. В умовах євроінтеграції України актуальним є впровадження технологій, що відповідають вимогам безпечності, ресурсоефективності та екологічної стабільності (FAO, 2023; European Commission, 2023).

Метою дослідження є визначення основних напрямів підвищення ефективності переробки продукції тваринництва з урахуванням сучасних технологічних та екологічних вимог.

У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних технологій переробки та порівняння підходів до організації виробництва в Україні та країнах ЄС. Оцінка проводилась з урахуванням рівня використання сировини, енергоефективності та якості готової продукції.

Встановлено, що ефективність переробки значною мірою залежить від рівня комплексного використання сировини. При переробці м'яса та молока вихід готової продукції може становити 75–90 % залежно від технології, тоді як впровадження глибокої переробки дозволяє додатково залучати побічні продукти (жири, білкові концентрати, сироватку) у виробництво. Це сприяє зменшенню втрат та підвищенню економічної ефективності виробництва.

Доведено, що сучасні технології переробки, зокрема мембранні процеси, вакуумна обробка та низькотемпературне

сушіння, забезпечують збереження біологічної цінності продукції та зниження енергетичних витрат. Водночас впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) дозволяє мінімізувати ризики контамінації та забезпечити стабільну якість продукції відповідно до вимог ЄС.

Важливим напрямом є також зменшення екологічного навантаження шляхом раціонального використання водних ресурсів, утилізації відходів та впровадження енергоощадних технологій. Використання побічних продуктів переробки як вторинної сировини дозволяє підвищити рівень безвідходності виробництва та відповідати принципам циркулярної економіки (FAO, 2023).

Отже, підвищення ефективності переробки продукції тваринництва базується на впровадженні сучасних технологій, комплексному використанні сировини та дотриманні стандартів якості і безпечності. Це забезпечує конкурентоспроможність продукції та сприяє сталому розвитку аграрного сектору.

Ключові слова: переробка, продукція тваринництва, ефективність, якість, сталий розвиток.

ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Максим Колесніков, Юлія Савочка, Юлія Пащенко

Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного, Україна

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однією з трьох найважливіших олійних культур у світі (поряд із соєю та ріпаком) і стратегічною культурою для агропромислового комплексу України. Країна формує близько 29,3% від загального світового обсягу виробництва, що перевищує 40 млн метричних тонн. Вітчизняний аграрний сектор забезпечує понад 90% виробництва рослинних жирів у державі. Незважаючи на генетичний потенціал сучасних гібридів (понад 5 т/га), фактична середня врожайність у виробничих умовах становить лише 1,5–3,0 т/га (Melnyk et al., 2017). У 2024 році середній показник по країні склав 2,1 т/га при загальному врожаї 10,2 млн тонн з площі понад 5 млн га (Немцева, 2025). Класичні екстенсивні шляхи збільшення валового збору за рахунок розширення площ

вичерпали себе. Виникає необхідність переходу до ресурсозберігаючих, адаптивних систем землеробства, здатних забезпечити врожайність понад 3 т/га без додаткового розширення посівних площ (Черно & Усатюк, 2025). Дніпропетровська область є одним із провідних кластерів вирощування соняшнику. Кліматичні умови регіону характеризуються недостатнім зволоженням, інтенсивною інсоляцією та частими суховіями. Сезон 2024 року показав вразливість традиційних технологій: затяжна посуха спричинила падіння запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту нижче критичної позначки 160 мм. Для компенсації негативних впливів виникає потреба ширше застосовувати мікродобрива та регулятори росту, спрямовані на оптимізацію гормонального балансу, зміцнення листової поверхні та формування глибокої кореневої системи (Циліурік та ін., 2022; Мосійчук та ін., 2023). Тому метою роботи було з'ясувати вплив стимулятора росту «Вимпел 2» та мікродобрива «Оракул мультикомплекс» на продуктивність гібриду соняшнику Цейлон СУ в умовах північного степу України.

Об'єктом досліджень виступив середньоранній гібрид помірно-інтенсивного типу ЕС Цейлон СУ (селекція компанії Lidea), розроблений спеціально для технології Express™ (SU-технологія). Польовий однофакторний дослід закладено в 2024 році на базі виробничих посівів господарства у Солонянському районі Дніпропетровської області. Ґрунтовий покрив – чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові з високою природною родючістю. Розміщення ділянок – систематичне у триразовій повторності. Облікова площа однієї ділянки – 84 м² (5,6×15 м). Попередник – озима пшениця. Посів здійснювали сівалкою точного висіву СПМ-8, при прогріванні ґрунту до +8...+10°C з нормою висіву 60 тис. схожих насіннин/га. Позакореневе внесення препаратів здійснювалось у фазі 4–6 пар справжніх листків (ВВСН 14–16) за схемою: варіант 1 – контроль (базовий гербіцидний захист без стимуляторів); варіант 2 – «Вимпел 2», 0,5 л/га; варіант 3 – «Оракул мультикомплекс», 1,5 л/га; варіант 4 – бакова суміш: «Вимпел 2» (0,5 л/га) + «Оракул мультикомплекс» (1,5 л/га).

Стимулятор росту «Вимпел 2» представляє собою комплексний природно-синтетичний регулятор росту контактно-системної дії до складу якого входять багатоатомні спирти, карбонові кислоти природного походження (3,0 г/л), модифіковані гумінові кислоти (до 30 г/л). Мікродобриво «Оракул мультикомплекс» є полікомпонентним мікродобривом з мікроелементами у формі

коламінових хелатів: бор, цинк, марганець, залізо, молібден.

В ході досліду було встановлено, що рослини соняшнику у варіантах із застосуванням «Вимпел 2» значно швидше виходили зі стану гербіцидного стресу. Обробка баковою сумішшю (варіант 4) стимулювала активне наростання листової маси та підвищила чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) на 10–12% відносно контролю. Було відмічено, що збагачений бором і молібденом препарат «Оракул мультикомплекс» нівелював абортівність квіток у кошику.

Аналіз отриманих даних свідчить про чітку позитивну реакцію гібрида соняшнику ЕС Цейлон СУ на застосування антистресових препаратів у посушливих умовах. Встановлено, що всі варіанти позакореневого підживлення забезпечили покращення елементів структури врожаю порівняно з контролем.

Зокрема, діаметр кошика зростав достовірно від 18,4 см у контрольному варіанті до 20,1–20,5 см при окремому застосуванні препаратів і досяг максимального значення 22,8 см у варіанті з баковою сумішшю, що свідчить про посилення процесів генеративного розвитку та повністю відповідає генетичному паспорту гібрида (22–24 см) навіть за відсутності ґрунтових добрив.

Аналогічна тенденція відмічена щодо маси 1000 насінин: приріст становив 3,3–4,1 г при окремому внесенні досліджуваних препаратів та 7,7 г при сумісному застосуванні препаратів, що вказує на оптимізацію процесів наливу насіння.

Формування біологічної врожайності також залежало від варіанту обробки. Контрольний варіант у посушливих умовах 2024 року забезпечив формування врожайності 21,5 ц/га, що перевищує середній показник по країні (21,0 ц/га) і підтверджує пластичність гібрида. Окреме застосування «Вимпел 2» забезпечило достовірний приріст урожайності на 2,8 ц/га (+13,0%), тоді як «Оракул мультикомплекс» підвищив врожайність на 3,3 ц/га (+15,3%), що свідчить про дещо вищу ефективність мікродобрива у даних умовах. Водночас максимальний ефект отримано при їх комбінуванні про що свідчить зростання врожайності до 27,6 ц/га, що на 6,1 ц/га (+28,4%) достовірно перевищує контроль.

Отримані результати вказують на наявність синергетичного ефекту при сумісному застосуванні регулятора росту та мікродобрива, який проявляється у комплексному покращенні морфоструктурних показників і продуктивності рослин. Гумінові кислоти та багатоатомні спирти у складі «Вимпел 2» виступають

хелаторами, що підвищують коефіцієнт засвоєння мікроелементів через кутикулу епідермісу листка. Таким чином, поєднання антистресової дії регулятора росту з оптимізацією мінерального живлення забезпечує найбільш повну реалізацію продукційного потенціалу культури в умовах водного дефіциту.

Відмова від основного мінерального удобрення (яке за умов посухи не засвоюється) на користь позакоренових підживлень підвищує рентабельність гектара. Додаткові 6,1 ц/га насіння при збереженні рівня олійності 49–51% повністю покрили витрати на препарати.

Отже, посуха та екстремальні температури у зоні Північного Степу є головними лімітуючими факторами реалізації генетичного потенціалу сучасних гібридів соняшнику та знижують ефективність виключно ґрунтових мінеральних добрив. Бакова суміш «Вимпел 2» (0,5 л/га) + «Оракул мультікомплекс» (1,5 л/га) дозволяє досягти: приріст діаметра кошика +4,4 см, маси 1000 насінин +7,7 г, достовірної прибавки врожайності +6,1 ц/га (+28,4%).

Впровадження досліджуваних антистресових композицій гарантує збереження кількісних та якісних параметрів урожаю (олійність 49–51%), що забезпечує стабільність фінансово-економічних показників агровиробництва в умовах кліматичних флуктуацій.

Ключові слова: регулятори росту рослин, удобрення, соняшник, посуха, урожайність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Melnyk, A., Akuaku, J., & Makarchuk, A. (2017). State and prospects of sunflower production in Ukraine. *AGROFOR International Journal*, 2(3). 116-123. doi:10.7251/AGRENG1703116M.
2. Мосійчук, І.І., Гаврилук, Л.В., Безноско, І.В., & Туровнік, Ю.А. (2023). Вплив біопрепаратів Вимпел 2, Оракул мультікомплекс та їх суміші на рослини ячменю ярого (*Hordeum L.*) різних сортів. *Агроекологічний журнал*. 2. 91-99.
3. Немцева Ю. (2025). Через затяжну посуху аналітики прогнозують зниження врожаю соняшника в Україні. (21.07.2025). URL: <https://kurkul.com/news/39070-cherez-trivalu-posuhu-prognozuyetsya-znijennya-vrojaju-sonyashnika> (дата звернення 20.03.2025 р.).
4. Циліурік О.І., Румбах М.Ю., Іжболдін О.О., Бондаренко О.В., Ноздріна Н.Л., Остапчук Я.В. (2022). Вплив регуляторів росту на ріст і розвиток рослин соняшнику в північному степу України. *Зернові культури*, 6(1). 69–81.

5. Черно О.Д., & Усатюк О.В. (2025). Урожайність соняшнику залежно від удобрення. *Аграрні інновації*, 33. 314-318.

РИЗИК-ОРІЄНТОВАНА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ТОВАРНОЇ РИБИ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ КРИЗЬ ПРИЗМУ КОНЦЕПЦІЇ ONE HEALTH ТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

¹Валерій Ломакін

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах трансформації продовольчих систем відповідно до принципів Європейського зеленого курсу особливої актуальності набуває забезпечення безпечності харчових продуктів. Концепція «від ферми до виделки» передбачає мінімізацію ризиків для здоров'я людини та довкілля шляхом упровадження ризик-орієнтованого контролю на всіх етапах харчового ланцюга. Для регіону Полісся України ця проблема є особливо важливою з огляду на специфічні екологічні умови, зокрема підвищене техногенне навантаження, радіоекологічні особливості та значну роль прісноводних екосистем у формуванні продовольчих ресурсів (Фурман та ін., 2025).

В умовах імплементації європейських підходів до безпечності харчових продуктів актуальним є гармонізація українських стандартів із вимогами ЄС щодо допустимих рівнів контамінантів у рибі та рибопродуктах, зокрема щодо вмісту важких металів (Лихолат та ін., 2022). У зв'язку з цим метою роботи було здійснити наукове узагальнення основних біологічних і хімічних небезпек товарної риби Полісся та обґрунтувати доцільність застосування ризик-орієнтованого підходу до оцінки її безпечності.

Дослідження виконано з використанням аналітичного, порівняльного та узагальнювального методів на основі сучасних наукових джерел, присвячених безпечності риби, принципам НАССР, оцінці біологічних і хімічних ризиків у рибній продукції, а також нормативним підходам ЄС і України до контролю контамінантів у харчових продуктах. При аналізі небезпечних чинників застосовано ризик-орієнтований підхід, що передбачав ідентифікацію джерел небезпеки, характеристику можливих шляхів контамінації, оцінку потенційного впливу на здоров'я споживача та визначення необхідності моніторингового контролю.

Установлено, що серед біологічних небезпек найбільш значущими для товарної прісноводної риби Полісся є паразитарні інвазії, зокрема опісторхоз і дифілоботріоз, збудники яких можуть циркулювати у природних водоймах регіону. Потенційними резервуарами паразитів є окремі види річкових риб, зокрема короп, лящ і карась, що створює ризик для споживача у разі недостатньої термічної обробки продукції. Серед хімічних небезпек провідне місце займають важкі метали, насамперед ртуть, кадмій, свинець і миш'як, здатні акумулюватися в м'язовій тканині та внутрішніх органах риб. Визначено, що інтенсивність накопичення контамінантів залежить від віку риби, трофічного рівня, виду водойми та її екологічного стану. До важливих антропогенних чинників ризику також належать залишки ветеринарних препаратів, антибіотиків і пестицидів, які можуть потрапляти у водне середовище та накопичуватися в організмі риб, особливо в умовах інтенсивної аквакультури. Проведений аналіз свідчить, що безпечність товарної риби Полісся слід розглядати як багатофакторну характеристику, що формується під впливом природних, техногенних і виробничих чинників. За таких умов ефективний контроль можливий лише за систематичного моніторингу, гармонізації національних підходів із вимогами ЄС та впровадження сучасних аналітичних методів оцінки небезпечних чинників.

Отже, основними ризиками для безпечності товарної риби в умовах Полісся України є паразитарні інвазії та хімічне забруднення, насамперед важкими металами і залишками антропогенних речовин. Застосування ризик-орієнтованого підходу, заснованого на принципах НАССР, є необхідною умовою своєчасного виявлення й контролю небезпек у рибній продукції. Реалізація таких підходів відповідає стратегічним орієнтирам Європейського зеленого курсу, сприяє підвищенню рівня безпечності харчових продуктів, зниженню екологічного навантаження та забезпеченню сталого розвитку аквакультури в Україні.

Ключові слова: товарна риба, безпечність, ризик-орієнтований підхід, Полісся, Європейський зелений курс.

¹Наукові керівники: Діна Лісогурська, к. с.-г.н., доцент, Світлана Фурман, доцент, к. вет. н.

ОРГАНІЧНЕ ПТАХІВНИЦТВО ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

¹Денис Невмержицький

Поліський національний університет, Україна

Органічне птахівництво є перспективним напрямом розвитку аграрного сектору України в умовах євроінтеграції, оскільки забезпечує виробництво екологічно безпечної продукції та сприяє збереженню природних ресурсів (Ситник, 2020; Lampkin, 2019). Особливого значення цей напрям набуває в умовах Житомирського Полісся, де природно-кліматичні умови сприяють веденню органічного господарства. Регіон характеризується значною часткою природних кормових угідь, відносно низьким рівнем антропогенного навантаження та наявністю ресурсів для вигульного утримання птиці.

Метою дослідження є оцінка особливостей ведення органічного птахівництва в умовах Житомирського Полісся та визначення його ролі у сталому розвитку аграрного сектору.

У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення практичного досвіду ведення органічного птахівництва, а також порівняння з вимогами Європейського Союзу до органічного виробництва. Інформаційною базою слугували результати досліджень у галузі органічного тваринництва та практичні дані фермерських господарств (Невмержицький, 2025).

Встановлено, що органічне птахівництво в умовах ФГ «Домашня курочка» базується на використанні вигульної системи утримання, застосуванні органічних кормів та обмеженні використанні ветеринарних препаратів. Щільність утримання птиці є нижчою порівняно з інтенсивними технологіями, що забезпечує покращення її фізіологічного стану та якості продукції. Продуктивність курей-несучок у таких умовах зазвичай становить 180–220 яєць на рік, що узгоджується з результатами досліджень у сфері органічного птахівництва (Lampkin, 2019).

Доведено, що використання природних кормових ресурсів та вигульних майданчиків сприяє зниженню витрат на утримання та покращенню умов добробуту птиці. Водночас ключовими обмеженнями розвитку органічного птахівництва є нестабільність кормової бази, сезонність виробництва та необхідність дотримання суворих вимог сертифікації (Regulation (EU) 2018/848). Важливим є

також забезпечення простежуваності продукції та впровадження систем контролю якості, що відповідають європейським стандартам (Ситник, 2020).

Отже, органічне птахівництво в умовах Житомирського Полісся має значний потенціал розвитку, який може бути реалізований за рахунок ефективного використання природних ресурсів, удосконалення технологій виробництва та гармонізації з вимогами Європейського Союзу.

Ключові слова: органічне птахівництво, Полісся, сталий розвиток, євроінтеграція, фермерські господарства.

¹Науковий керівник: Сергій Вербельчук, к.с.-г. н., доцент

ОРГАНІЧНЕ ПТАХІВНИЦТВО ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Сергій Вербельчук, Денис Невмержицький

Поліський національний університет, Україна

Органічне птахівництво є важливим напрямом трансформації аграрного сектору України в умовах євроінтеграції, оскільки поєднує виробництво безпечної продукції з дотриманням екологічних та етичних стандартів. У країнах Європейського Союзу органічне тваринництво розглядається як складова сталого розвитку, що сприяє зменшенню антропогенного навантаження на довкілля та підвищенню якості харчових продуктів (Ситник, 2020; Lampkin, 2019; Regulation (EU) 2018/848; Średnicka-Tober et al., 2016). В Україні розвиток цього напрямку перебуває на етапі становлення, що обумовлює необхідність його наукового обґрунтування.

Метою дослідження є визначення особливостей та перспектив розвитку органічного птахівництва в Україні відповідно до вимог ЄС.

У роботі використано методи аналізу нормативної бази, наукових джерел та узагальнення сучасних підходів до ведення органічного птахівництва. Оцінка проводилась з урахуванням технологічних, екологічних та економічних аспектів виробництва.

Встановлено, що органічне птахівництво базується на принципах природного утримання птиці, використання органічних кормів та обмеження застосування синтетичних препаратів. Згідно з вимогами ЄС, щільність утримання птиці є обмеженою, а доступ до вигульних майданчиків є обов'язковим. Це сприяє покращенню

фізіологічного стану птиці та підвищенню якості продукції. Водночас продуктивність у системах органічного птахівництва є нижчою порівняно з інтенсивними технологіями, однак компенсується вищою ринковою вартістю продукції.

Доведено, що органічне птахівництво має позитивний вплив на довкілля завдяки зменшенню використання хімічних засобів та раціональному використанню ресурсів. Важливим фактором є також підвищення добробуту тварин, що відповідає сучасним європейським вимогам. Разом із тим розвиток галузі стримується недостатнім рівнем державної підтримки, обмеженим доступом до органічних кормів та високими витратами на сертифікацію.

Таким чином, органічне птахівництво є перспективним напрямом розвитку аграрного сектору України, який відповідає принципам сталого розвитку та вимогам Європейського Союзу. Його подальший розвиток потребує удосконалення нормативної бази, впровадження інноваційних технологій та розширення ринку органічної продукції.

Ключові слова: органічне птахівництво, сталий розвиток, євроінтеграція, продукція, екологія.

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Сергій Вербельчук, Наталія Фарбота, Ярослав Лисенко

Поліський національний університет, Україна

Переробка молока є ключовим етапом формування якості та безпечності молочної продукції, а також основою підвищення її доданої вартості. В умовах євроінтеграції України актуальним є впровадження технологій, що забезпечують ефективне використання сировини, енергоощадність та відповідність стандартам Європейського Союзу (FAO, 2023; European Commission, 2023).

Метою дослідження є визначення напрямів підвищення ефективності переробки молока з урахуванням сучасних технологічних і екологічних вимог.

У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних технологій переробки молока та порівняння виробничих підходів у країнах ЄС і Україні. Оцінка проводилась з

урахуванням рівня використання сировини, технологічних втрат і якості готової продукції.

Встановлено, що ефективність переробки молока значною мірою залежить від ступеня використання його складових компонентів. При виробництві вершкового масла вихід становить близько 40–45 % від маси жиру, тоді як при виробництві сирів використовується до 85–90 % білкової фракції молока. Побічний продукт – молочна сироватка, яка становить до 85–90 % об'єму переробленого молока, може бути ефективно використана для отримання білкових концентратів, лактози та функціональних інгредієнтів.

Доведено, що впровадження сучасних технологій, зокрема ультрафільтрації, пастеризації з короткочасним нагріванням та вакуумного випаровування, дозволяє знизити технологічні втрати та підвищити якість продукції. Застосування мембранних процесів забезпечує підвищення виходу білкових продуктів на 10–20 % та дозволяє отримувати продукцію з високою біологічною цінністю (Toldrá, 2010).

Важливим аспектом є забезпечення безпечності молочної продукції шляхом впровадження систем НАССР, що дозволяють контролювати критичні точки виробництва. Крім того, дотримання температурних режимів переробки та зберігання сприяє збереженню якості продукції та подовженню терміну її придатності.

З позиції сталого розвитку особливого значення набуває раціональне використання ресурсів, зокрема води та енергії, а також утилізація відходів переробки. Використання вторинної сировини дозволяє зменшити навантаження на довкілля та підвищити економічну ефективність виробництва.

Отже, підвищення ефективності переробки молока базується на комплексному використанні сировини, впровадженні сучасних технологій та дотриманні стандартів якості і безпечності. Це забезпечує конкурентоспроможність продукції та відповідає вимогам європейського ринку.

Ключові слова: молоко, переробка, ефективність, якість, сталий розвиток.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АКВАКУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Сергій Вербельчук, Тетяна Вербельчук, Андрій Зіньків

Поліський національний університет, Україна

Аквакультура в Україні розглядається як перспективний напрям розвитку аграрного сектору, що здатний забезпечити стабільне виробництво продукції з високою доданою вартістю. В умовах інтеграції до Європейського Союзу підвищення економічної ефективності галузі є ключовою передумовою її конкурентоспроможності. Європейська практика демонструє, що ефективна аквакультура базується на поєднанні інтенсивних технологій, раціонального використання ресурсів та впровадження стандартів якості (Ситник, 2020; Brugère, 2021; FAO, 2020).

Метою дослідження є визначення основних факторів економічної ефективності аквакультури та обґрунтування напрямів її підвищення в Україні. У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення практичного досвіду та порівняння показників розвитку аквакультури в Україні та країнах ЄС. Оцінка ефективності проводилась з урахуванням продуктивності виробництва, використання ресурсів та технологічного рівня господарств.

Встановлено, що основою економічної ефективності аквакультури є рівень інтенсифікації виробництва. У традиційних ставових господарствах України продуктивність зазвичай становить 0,5–1,5 т/га, що обумовлює відносно низьку рентабельність виробництва. У той же час впровадження інтенсивних технологій дозволяє суттєво підвищити вихід продукції та ефективність використання площ. Зокрема, застосування спеціалізованих кормів, аераційних систем та контролю гідрохімічних показників сприяє зростанню продуктивності та зменшенню втрат.

Важливим фактором є оптимізація структури виробництва, зокрема використання полікультури, що дозволяє ефективніше використовувати природну кормову базу та підвищити вихід продукції без значного збільшення витрат. Крім того, розвиток нішевих напрямів, таких як вирощування цінних видів риби або органічна аквакультура, сприяє формуванню продукції з вищою ринковою вартістю.

Окрему роль відіграє гармонізація з європейськими стандартами якості та безпечності продукції, що відкриває доступ

до ринку ЄС. Впровадження систем управління якістю, простежуваності та екологічного контролю дозволяє підвищити довіру споживачів і забезпечити стабільний збут продукції (Brugère, 2021; FAO, 2020).

Отже, економічна ефективність аквакультури в Україні визначається рівнем технологічного розвитку, ефективністю використання ресурсів та відповідністю європейським стандартам. Підвищення цих показників є необхідною умовою сталого розвитку галузі та її інтеграції до європейського економічного простору.

Ключові слова: аквакультура, економічна ефективність, сталий розвиток, євроінтеграція, продуктивність.

ЕКОЛОГІЧНА ОРІЄНТАЦІЯ АКВАКУЛЬТУРИ ЯК ОСНОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

Сергій Вербельчук

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах інтеграції України до Європейського Союзу особливого значення набуває екологізація аграрного виробництва, зокрема аквакультури, яка поєднує економічну ефективність із вимогами збереження довкілля. Європейська політика у сфері аквакультури орієнтована на мінімізацію негативного впливу на водні екосистеми та раціональне використання природних ресурсів (Zhang et al., 2023). В Україні, незважаючи на значний потенціал розвитку галузі, екологічні аспекти ведення аквакультури залишаються недостатньо інтегрованими у виробничу практику.

Метою дослідження є обґрунтування екологічно орієнтованих підходів до ведення аквакультури в умовах євроінтеграції.

У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних технологій та порівняння підходів до ведення аквакультури в Україні та країнах ЄС. Особливу увагу приділено оцінці впливу виробничої діяльності на водні екосистеми та ефективності природоохоронних заходів.

Встановлено, що традиційні екстенсивні та напівінтенсивні системи аквакультури можуть спричиняти локальне погіршення якості води внаслідок накопичення органічних речовин і продуктів метаболізму риб. Зокрема, підвищення концентрації сполук азоту та фосфору може призводити до евтрофікації водойм. У зв'язку з

цим перспективним є впровадження інтегрованих багатотрофічних систем аквакультури, які передбачають одночасне вирощування видів різних трофічних рівнів. Такий підхід дозволяє утилізувати поживні речовини та зменшити екологічне навантаження на водойми (Cai et al., 2023).

Доведено, що застосування рециркуляційних аквакультурних систем забезпечує суттєве зниження використання води (до 90–95 % її повторного використання) та дозволяє контролювати якість середовища вирощування. Крім того, використання збалансованих кормів із високою засвоюваністю сприяє зменшенню утворення відходів і підвищенню ефективності використання ресурсів. Важливим є також впровадження систем екологічного моніторингу, що дозволяють своєчасно виявляти зміни стану водного середовища та запобігати негативним наслідкам господарської діяльності.

Таким чином, екологічна орієнтація аквакультури є необхідною умовою її сталого розвитку та інтеграції до європейського ринку. Поєднання інноваційних технологій із природоохоронними заходами дозволяє забезпечити баланс між продуктивністю та збереженням екосистем.

Ключові слова: аквакультура, сталий розвиток, екологія, ІМТА, RAS.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РИБИ У СТАВОВІЙ АКВАКУЛЬТУРІ НА ЗАСАДАХ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

¹Анна Ясельська

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах розвитку аквакультури важливого значення набуває впровадження зелених технологій, спрямованих на підвищення ефективності виробництва та зменшення антропогенного впливу на водні екосистеми. Ставове рибництво є одним із найбільш поширених напрямів аквакультури, що базується на використанні природної кормової бази та екологічно збалансованих технологічних рішень (FAO, 2022; Boyd et al., 2020).

Метою дослідження є обґрунтування технології вирощування риби у ставках із використанням елементів зелених технологій.

У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних підходів до ведення ставового рибництва та

оцінки ефективності полікультури. Інформаційною базою слугували сучасні наукові дослідження у сфері аквакультури та екологізації виробництва.

Встановлено, що ефективність технології вирощування риби у ставках визначається рівнем використання природної кормової бази, видового складу та щільності посадки. Найбільш доцільним є застосування полікультури, що включає коропа, товстолобика та білого амура, які займають різні трофічні ніші та забезпечують комплексне використання кормових ресурсів водойми. Білий амур відіграє важливу роль як біомеліоратор, зменшуючи надмірний розвиток водної рослинності та покращуючи гідрохімічні показники води. Доведено, що застосування зелених технологій у ставовій аквакультурі, зокрема використання природної кормової бази, оптимізація структури полікультури та біологічна регуляція екосистеми, дозволяє підвищити рибопродуктивність водойм на 15–25 %. За оптимальних умов середньорічні прирости риби можуть становити 700–1000 г, що забезпечує ефективність виробництва та стабільність екологічного стану.

Отримані результати свідчать, що впровадження технології вирощування риби на засадах зелених технологій сприяє підвищенню продуктивності ставових господарств, покращенню екологічного стану водойм та раціональному використанню природних ресурсів, що відповідає принципам сталого розвитку аквакультури.

Ключові слова: аквакультура, рибництво, полікультура, білий амур, зелені технології.

¹Науковий керівник: Сергій Вербельчук, к.с.-г.н., доцент.

СТАЛИЙ РОЗВИТОК СВИНАРСТВА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ: ВИРОБНИЧІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

Тетяна Вербельчук, Євгеній Марченко, Артем Дорош

Поліський національний університет, Україна

Свинарство є однією з провідних галузей тваринництва України, яка забезпечує виробництво високоякісної білкової продукції та відіграє важливу роль у формуванні продовольчої безпеки. В умовах євроінтеграції актуалізується необхідність переходу галузі до принципів сталого розвитку, що передбачають підвищення

ефективності виробництва, забезпечення біобезпеки та зменшення негативного впливу на довкілля (Повод, 2021; Михалко, 2022; FAO, 2022).

Метою дослідження є обґрунтування напрямів розвитку свинарства в Україні відповідно до сучасних європейських вимог. У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних технологічних підходів до ведення свинарства та порівняння виробничих практик України і країн Європейського Союзу. Інформаційною базою слугували результати досліджень у галузі тваринництва, міжнародні аналітичні звіти та нормативні документи.

Встановлено, що ефективність свинарства визначається рівнем інтенсифікації виробництва, генетичним потенціалом поголів'я та якістю кормової бази. За сучасних умов середньодобові прирости свиней у господарствах інтенсивного типу можуть становити 700–900 г, що відповідає виробничим стандартам та забезпечує скорочення термінів відгодівлі (Повод, 2021). Водночас ключовим фактором є оптимізація умов утримання, що включає мікроклімат, щільність посадки та рівень ветеринарного обслуговування.

Доведено, що одним із основних викликів розвитку галузі є екологічне навантаження, пов'язане з утворенням значних обсягів органічних відходів. Неналежне поводження з гноєм може призводити до забруднення ґрунтів і водних ресурсів, що потребує впровадження сучасних технологій утилізації та повторного використання органічної сировини (Лихач, Лихач, 2020). Важливим напрямом є також підвищення рівня біобезпеки господарств, особливо в умовах поширення африканської чуми свиней, яка суттєво впливає на стабільність виробництва (Михалко, 2022).

У контексті євроінтеграції особливого значення набуває гармонізація виробничих процесів із вимогами Європейського Союзу, що передбачає впровадження стандартів добробуту тварин, систем контролю якості продукції та її простежуваності. Дотримання цих вимог є необхідною умовою підвищення конкурентоспроможності продукції та розширення експортних можливостей галузі (Regulation (EU) 2018/848).

Отже, розвиток свинарства в Україні в умовах євроінтеграції потребує комплексного підходу, що включає модернізацію технологій, підвищення ефективності виробництва та впровадження екологічно орієнтованих рішень. Реалізація цих заходів сприятиме сталому розвитку галузі та її інтеграції до європейського економічного простору.

Ключові слова: свинарство, сталий розвиток, євроінтеграція, продуктивність, біобезпека.

ОПТИМІЗАЦІЯ ГОДІВЛІ СВИНЕЙ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СВИНАРСТВА

Тетяна Вербельчук, Олег Пеляк, Віталій Рихвальський

Поліський національний університет, Україна

Годівля свиней є визначальним фактором формування продуктивності, якості продукції та економічної ефективності свинарства. В умовах євроінтеграції України особливого значення набуває впровадження науково обґрунтованих систем годівлі, що забезпечують раціональне використання кормових ресурсів, зниження собівартості продукції та мінімізацію негативного впливу на довкілля (Повод, 2021; Михалко, 2022; FAO, 2023).

Метою дослідження є обґрунтування сучасних підходів до годівлі свиней як ключового елемента підвищення ефективності та забезпечення сталого розвитку галузі. У роботі використано методи аналізу наукових джерел, систематизації сучасних технологій годівлі та порівняння підходів до організації кормової бази в Україні та країнах Європейського Союзу. Інформаційною базою слугували результати наукових досліджень, міжнародні аналітичні звіти та нормативні рекомендації щодо годівлі тварин.

Встановлено, що ефективність годівлі свиней визначається рівнем збалансованості раціонів за обмінною енергією, сирим протеїном, незамінними амінокислотами, мінеральними речовинами та вітамінами. За умов використання повнораціонних комбікормів середньодобові прирости можуть досягати 700–900 г, що забезпечує скорочення тривалості відгодівлі та підвищення економічної ефективності виробництва (Повод, 2021). Водночас встановлено, що оптимізація амінокислотного складу раціонів сприяє покращенню конверсії корму та зменшенню витрат на одиницю продукції.

Доведено, що одним із ключових напрямів підвищення ефективності є зниження екологічного навантаження шляхом коригування протеїнового живлення. Зменшення надлишкового вмісту протеїну в раціоні за одночасного балансування амінокислот дозволяє скоротити виділення азоту та знизити негативний вплив на

довкілля (Лихач, Лихач, 2020; FAO, 2023). Важливим є використання ферментних препаратів і пробіотиків, які підвищують засвоюваність кормів і стабілізують мікробіоту травного тракту тварин.

У контексті європейської інтеграції особливого значення набуває забезпечення якості та безпечності кормів, що передбачає контроль їх походження, дотримання технології зберігання та відповідність стандартам ЄС. Впровадження сучасних систем управління якістю та простежуваності кормів є необхідною умовою підвищення конкурентоспроможності продукції свинарства на міжнародному ринку (European Commission, 2023).

Отже, оптимізація годівлі свиней є одним із ключових чинників підвищення продуктивності, економічної ефективності та екологічної безпечності свинарства. Впровадження сучасних підходів до годівлі дозволяє забезпечити сталий розвиток галузі та її адаптацію до вимог Європейського Союзу.

Ключові слова: свинарство, годівля, ефективність, корми, сталий розвиток.

СТАЛИЙ РОЗВИТОК АКВАКУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОБМЕЖЕННЯ

Тетяна Вербельчук, Сергій Вербельчук, Віра Кобернюк

Поліський національний університет, Україна

Аквакультура є одним із найбільш динамічних секторів аграрного виробництва, який відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та сталого розвитку. У країнах Європейського Союзу вона розглядається як пріоритетний напрям виробництва тваринного білка з контрольованим впливом на довкілля (Naylor et al., 2023). В Україні розвиток аквакультури відбувається в умовах значного ресурсного потенціалу, зокрема наявності понад 1 млн га водних об'єктів, однак рівень його використання залишається недостатнім.

Метою дослідження є визначення основних напрямів підвищення ефективності аквакультури в Україні відповідно до принципів сталого розвитку та вимог ЄС. У роботі використано методи аналізу наукових джерел, порівняння показників розвитку аквакультури в Україні та країнах ЄС, а також узагальнення сучасних технологічних підходів. Інформаційною базою слугували дані міжнародних

організацій та результати наукових досліджень у сфері рибництва.

Встановлено, що продуктивність ставових господарств в Україні зазвичай становить 0,5–1,5 т/га, тоді як у країнах ЄС цей показник досягає 2,0–3,0 т/га (Béné et al., 2016). Така різниця обумовлена рівнем технологічного забезпечення, якістю кормів та ефективністю управління водними ресурсами. Перспективним напрямом підвищення продуктивності є впровадження рециркуляційних аквакультурних систем, у яких щільність вирощування риби може досягати 20–50 кг/м³ (Cai et al., 2023). Використання полікультури дозволяє підвищити ефективність використання природної кормової бази та збільшити вихід продукції на 15–25 %. Водночас важливим фактором є дотримання екологічних вимог, зокрема контролю якості води, запобігання евтрофікації водойм та раціонального використання ресурсів.

Окрему роль відіграє гармонізація українського законодавства та виробничих практик із вимогами Європейського Союзу, що передбачає впровадження систем контролю безпечності продукції, простежуваності та екологічного моніторингу. Це створює передумови для інтеграції української продукції аквакультури на європейський ринок та підвищення її конкурентоспроможності (Brugère, 2021).

Отже, розвиток аквакультури в Україні має значний потенціал, однак потребує модернізації технологій, впровадження інноваційних систем виробництва та дотримання принципів сталого розвитку. Реалізація цих заходів дозволить підвищити ефективність галузі та забезпечити її відповідність європейським стандартам.

Ключові слова: аквакультура, сталий розвиток, євроінтеграція, продуктивність, RAS.

ТЕХНОЛОГІЯ ВІДГОДІВЛІ СВИНЕЙ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

¹ Валентин Андрійчук

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах розвитку свинарства особливого значення набуває вдосконалення технології відгодівлі свиней, яка визначає рівень продуктивності, економічної ефективності та екологічної безпечності виробництва. Інтенсифікація галузі супроводжується зростанням навантаження на довкілля, що зумовлює необхідність

оптимізації годівлі та впровадження ресурсоефективних технологій (FAO, 2023; European Commission, 2023).

Метою дослідження є обґрунтування сучасних підходів до відгодівлі свиней з урахуванням ефективності використання кормів і зменшення екологічного впливу. У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних систем годівлі та порівняння різних технологій відгодівлі. Інформаційною базою слугували результати досліджень у галузі свинарства та міжнародні рекомендації щодо ефективного використання кормових ресурсів.

Встановлено, що оптимізація раціонів за вмістом обмінної енергії та амінокислот є ключовим фактором підвищення ефективності відгодівлі. Використання збалансованих комбікормів забезпечує середньодобові прирости 700–900 г та сприяє покращенню конверсії корму до 3,0–3,5 кг на 1 кг приросту (Whittemore, 2015; Михалко, 2022). Зниження надлишкового вмісту протеїну у раціоні дозволяє зменшити виділення азоту, що позитивно впливає на екологічний стан довкілля.

Доведено, що застосування ферментних препаратів і пробіотиків підвищує засвоюваність поживних речовин та знижує витрати кормів. Використання пофазної годівлі дозволяє точніше задовольняти потреби тварин на різних етапах росту та підвищує ефективність виробництва. Впровадження сучасних технологій утримання, зокрема контролю мікроклімату, забезпечує стабільність приростів і зниження стресу у тварин.

Отримані результати свідчать, що оптимізація технології відгодівлі свиней забезпечує підвищення продуктивності, зниження витрат кормів та мінімізацію негативного впливу на довкілля, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку.

Ключові слова: свинарство, відгодівля, годівля, ефективність, конверсія корму.

¹Науковий керівник: Тетяна Вербельчук, к.с.-г. н., доцент.

КЕРОВАНЕ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ

¹Максим Лисюк

Поліський національний університет, Україна

Гірчиця є важливою олійною культурою, яка має значний агрономічний та економічний потенціал і широко використовується

у харчовій, кормовій та технічній галузях (Тимощук та ін., 2025). Формування її врожайності значною мірою залежить від ефективності запилення, оскільки більшість видів гірчиці є ентомофільними рослинами. У сучасних умовах інтенсифікації землеробства та зниження чисельності природних запилювачів особливої актуальності набуває застосування керованого бджолозапилення як одного з біологічних прийомів підвищення продуктивності агроценозів. Зниження біорізноманіття та чисельності диких запилювачів, вплив кліматичних змін і антропогенне навантаження на агроєкосистеми зумовлюють необхідність пошуку ефективних та екологічно безпечних способів стабілізації врожайності сільськогосподарських культур (Лісогурська та ін., 2025). Кероване використання медоносних бджіл у посівах гірчиці розглядається як перспективний напрям підвищення рівня запилення, покращення показників насінневої продуктивності та якості врожаю. Проте ефективність цього заходу потребує подальшого наукового обґрунтування з урахуванням умов вирощування, біологічних особливостей культури та взаємодії з іншими елементами технології.

Метою дослідження було з'ясувати роль керованого бджолозапилення у формуванні продуктивності гірчиці та обґрунтувати його ефективність як елемента біологізації технології вирощування.

Проблема запилення сільськогосподарських культур, зокрема олійних, є однією з ключових у сучасному сільському господарстві. За даними численних досліджень, культури роду *Brassica*, до яких належить гірчиця, характеризуються ентомофільним типом запилення, що обумовлює важливу роль комах-запилювачів у формуванні врожайності. Встановлено, що медоносні бджоли (*Apis mellifera*) є основними агентами запилення гірчиці, забезпечуючи перенесення пилку та підвищення ефективності запліднення квіток (Лісогурська та ін., 2025). Результати експериментальних досліджень свідчать, що за участі бджіл відбувається суттєве покращення елементів структури врожаю гірчиці. Зокрема, відзначено збільшення кількості стручків на рослині, кількості насінин у стручку та загальної врожайності насіння. За окремими даними, використання бджіл у процесі запилення може підвищувати урожайність гірчиці приблизно на 15 % і більше (Hossain et al., 2020). Подібні результати отримано й в інших дослідженнях, де встановлено перевагу відкритого запилення за участю комах над

ізолюваними або ручними способами запилення, що проявляється у збільшенні зав'язування насіння та маси 1000 насінин (Devi & Sharma, 2018).

Встановлено, що ефективність запилення безпосередньо пов'язана з активністю та чисельністю запилювачів. В умовах інтенсивного землеробства спостерігається зниження популяцій природних запилювачів через використання пестицидів, зміну клімату та деградацію середовища існування, що може призводити до явища «обмеження запилення» і, як наслідок, до недобору врожаю (Sáez et al., 2022). У зв'язку з цим дедалі більшого значення набуває кероване бджолозапилення як інструмент компенсації дефіциту природних запилювачів.

Крім того, встановлено, що взаємодія бджіл із рослинами родини *Brassica* має взаємовигідний характер і сформувалася в процесі еволюції. Наявність достатньої кількості запилювачів сприяє не лише підвищенню врожайності, але й більш рівномірному формуванню стручків та скороченню тривалості цвітіння. За деякими оцінками, ефективне ентомофільне запилення може суттєво підвищувати продуктивність олійних культур, у тому числі гірчиці (Khana & Ghramh, 2021) Разом з тим, у літературі недостатньо висвітлені питання оптимізації керованого бджолозапилення з урахуванням конкретних умов вирощування, що зумовлює необхідність подальших досліджень у цьому напрямі. Особливо актуальним є визначення ефективності залучення бджолосімей, густоти їх розміщення та впливу на формування кількісних і якісних показників врожаю гірчиці.

Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення технології вирощування гірчиці шляхом впровадження керованого бджолозапилення як ефективного біологічного прийому підвищення врожайності та якості насіння. Запропоновані підходи сприятимуть більш повному використанню потенціалу культури, стабілізації продуктивності посівів і підвищенню економічної ефективності виробництва. Результати дослідження можуть бути рекомендовані сільськогосподарським підприємствам, фермерським господарствам та використовуватися при розробленні адаптивних технологій вирощування гірчиці білої.

Ключові слова: *Apis mellifera*, ентомофільні рослини, врожайність насіння, біологізація, біорізноманіття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Devi, M., & Sharma, H. K. (2018). Effect of different modes of pollination on seed set of mustard (*Brassica juncea* L.) sown on different sowing dates. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(2), 1889–1893.

2. Hossain, M. S., Paul, J. K., Rahman, M. M., Fazlullah, M. U., & Sarkar, S. (2020). Role of honey bee on mustard (*Brassica* spp.) yield. *Journal of Biodiversity Conservation and Bioresource Management*, 6(1), 25–30. <https://doi.org/10.3329/jbcbm.v6i1.51328>

3. Sáez, A., Aguilar, R., Ashworth, L., Gleiser, G., Morales, C. L., Traveset, A., & Aizen, M. A. (2022). Managed honeybees decrease pollination limitation in self-compatible but not in self-incompatible crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 289(1972), 20220086. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.0086>

4. Khana, K. A., & Ghramh, H. A. (2021). Pollen source preferences and pollination efficacy of honey bee, *Apis mellifera* (Apidae: Hymenoptera) on *Brassica napus* crop. *Journal of King Saud University – Science*, 33, 101487. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101487>

5. Лісогурська, Д., Адамчук, Л., Фурман, С., Лісогурська, О., & Тимощук, Т. (2025). Кероване бджолозапилення – важлива передумова розвитку зеленого сільського господарства в Україні. *Аграрний вісник Причорномор'я*, 115, 64–73. <https://doi.org/10.37000/abbsl.2025.115.06>

6. Тимощук, Т. М., Кирилюк, В. П., Ковальчук, Н. В., & Невмержицька, О. М. (2025). Оптимізація технології основного обробітку ґрунту під посів гірчиці білої в умовах сталого сільського господарства. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*, 2(16), 91–99. <https://doi.org/10.54651/agri.2025.02.10>

¹Науковий керівник: Лісогурська Д.В., к.с.-г.н., доцент, завідувач кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕРМІНАЛЬНИХ ЛІНІЙ КНУРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ

¹ Євгеній Марченко

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах розвитку свинарства важливого значення набуває підвищення ефективності виробництва свинини за рахунок впровадження сучасних селекційно-генетичних досягнень.

Використання термінальних ліній кнурів є одним із ключових елементів інтенсивної технології, що забезпечує покращення продуктивних показників та підвищення рентабельності виробництва (FAO, 2023; Knol et al., 2016).

Метою дослідження є обґрунтування ефективності використання сучасних термінальних ліній кнурів у промисловій технології виробництва свинини. У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних підходів до селекції свиней та порівняння ефективності використання різних генетичних ліній. Інформаційною базою слугували результати досліджень у галузі генетики та технології виробництва свинини.

Застосування термінальних ліній кнурів дозволяє отримати потомство з високими показниками м'ясної продуктивності та швидкості росту. Середньодобові прирости за інтенсивної відгодівлі можуть становити 800–1000 г, а витрати корму знижуються до 2,8–3,2 кг на 1 кг приросту. Важливим є використання трипородного схрещування, що дозволяє максимально реалізувати ефект гетерозису та підвищити життєздатність молодняку (Knol et al., 2016).

Доведено, що використання сучасних генетичних ліній сприяє не лише підвищенню продуктивності, але й оптимізації використання кормових ресурсів. Скорочення термінів відгодівлі та зниження витрат корму забезпечує зменшення антропогенного навантаження на довкілля, що відповідає принципам сталого розвитку. Отримані результати свідчать, що впровадження сучасних термінальних ліній кнурів є ефективним напрямом удосконалення технології виробництва свинини, який забезпечує підвищення продуктивності, економічної ефективності та екологічної стійкості галузі.

Ключові слова: свинарство, термінальні лінії, генетика, продуктивність, ефективність.

¹Науковий керівник: Тетяна Вербельчук, к.с.-г.н., доцент.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИРОЩУВАННІ ТА ВІДГОДІВЛІ СВИНЕЙ

¹ Олександр Мельничук

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах трансформації аграрного сектору України та інтеграції до європейського простору особливого значення

набуває впровадження зелених технологій у тваринництві. Свинарство, як одна з провідних галузей, характеризується значним ресурсоспоживанням і впливом на довкілля, що обумовлює необхідність переходу до екологічно орієнтованих систем виробництва (FAO, 2023; European Commission, 2023).

Метою дослідження є обґрунтування ефективності впровадження зелених технологій у вирощуванні та відгодівлі свиней як складової сталого розвитку галузі. У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних технологічних підходів та порівняння традиційних і ресурсоефективних систем вирощування свиней. Інформаційною базою слугували результати досліджень у галузі свинарства, міжнародні аналітичні звіти та рекомендації щодо зменшення екологічного навантаження.

Встановлено, що застосування зелених технологій у свинарстві передбачає оптимізацію годівлі, раціональне використання кормів, зменшення викидів парникових газів та ефективне управління відходами. Збалансування раціонів за амінокислотним складом дозволяє підвищити засвоюваність поживних речовин і знизити виділення азоту з екскрементами, що сприяє зменшенню забруднення навколишнього середовища (Лихач, Лихач, 2020). За умов використання сучасних комбікормів середньодобові прирости свиней можуть становити 700–900 г, що забезпечує скорочення термінів відгодівлі та підвищення ефективності виробництва (Повод, 2021). Доведено, що впровадження технологій переробки гною, зокрема біогазових установок, дозволяє зменшити викиди метану та отримувати додаткові енергетичні ресурси. Використання ферментних добавок і пробіотиків сприяє покращенню конверсії корму та зниженню екологічного навантаження. Важливим є також дотримання оптимальних умов утримання, що забезпечує зниження стресу у тварин і підвищення їх продуктивності.

Отримані результати свідчать, що впровадження зелених технологій у вирощуванні та відгодівлі свиней забезпечує підвищення економічної ефективності виробництва, зменшення негативного впливу на довкілля та відповідність європейським стандартам. Це створює передумови для сталого розвитку свинарства та підвищення його конкурентоспроможності.

Ключові слова: свинарство, зелені технології, годівля, відгодівля, сталий розвиток.

¹Науковий керівник: Тетяна Вербельчук, к.с.- г.н., доцент.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КОВБАСОК ТИПУ Kabanosu ТА РЕЖИМИ ЇХ СУШІННЯ

¹Богдана Паталій

Поліський національний університет, Україна

Виробництво ковбасок типу kabanosu є важливим напрямом м'ясопереробної галузі, що поєднує традиційні технології та сучасні підходи до забезпечення якості й безпечності продукції. Кабаноси вирізняються серед інших ковбасних виробів завдяки малому діаметру, щільній структурі, характерному копчено-ферментованому смаку та тривалому терміну зберігання без необхідності охолодження. Такі властивості формуються внаслідок поєднання процесів ферментації, копчення та сушіння, що зумовлює їх високу популярність як серед споживачів, так і виробників. Актуальність дослідження полягає у необхідності вдосконалення технологічних режимів виробництва, зокрема порівняння класичної технології та інтенсифікованих режимів додаткового сушіння, що дозволяє підвищити стабільність якості продукції, її органолептичні характеристики та конкурентоспроможність на ринку (Павлюк С.К., 2024).

Дослідження виконано на основі аналізу технологічних схем виробництва ковбасок типу kabanosu, нормативної документації та узагальнення сучасних наукових підходів до переробки м'ясної сировини. Використано методи порівняльного аналізу, систематизації технологічних етапів і узагальнення результатів практичного виробництва. Об'єктом дослідження є процес виробництва ковбасок kabanosu, а предметом – технологічні режими сушіння та їх вплив на якість готової продукції. Особливу увагу приділено характеристиці сировинної бази, рецептурного складу, фізико-хімічним показникам м'яса (зокрема рН, вмісту жиру), а також ролі функціональних добавок, стартових культур і спецій у формуванні якості продукту. Проаналізовано класичну технологію виготовлення та технологію з екстра-сушінням, що відрізняється тривалістю процесу дозрівання та ступенем зневоднення продукту (Ковальчук Т.І., 2025).

У результаті дослідження встановлено, що якість кабаносів значною мірою залежить від правильно підібраної сировини, зокрема використання свинини високої якості з оптимальним

співвідношенням м'язової та жирової тканини. Важливими є також показники свіжості м'яса та відсутність дефектів типу PSE і DFD. Рецептурний склад передбачає використання кухонної та нітритної солі, що забезпечує стабілізацію кольору, пригнічення розвитку патогенної мікрофлори та формування характерного аромату. Додавання спецій, таких як чорний перець, мускатний горіх, кмин і цукор, сприяє формуванню унікального смакового профілю продукту.

Аналіз технологічного процесу показав, що ключовими етапами є підготовка сировини, подрібнення, приготування фаршу, наповнення оболонки, осаджування, копчення та сушіння. Кожен із цих етапів суттєво впливає на якість кінцевого продукту. Зокрема, ступінь подрібнення визначає текстуру ковбасок, а тривалість перемішування фаршу - його структурну однорідність. Осаджування сприяє ущільненню фаршу, а копчення забезпечує формування характерного смаку й аромату.

Особливе значення має процес сушіння, під час якого відбувається зниження вологості, концентрація смакових речовин і стабілізація продукту. У класичній технології сушіння триває 3-7 діб і забезпечує втрату маси на рівні 20-30 %. Натомість застосування інтенсифікованих режимів (екстра-сушки) передбачає подовження цього етапу до 7-14 діб або навіть до 21 доби, що призводить до більш глибокого зневоднення продукту (до 30-35 % втрати маси). У результаті формується більш щільна, тверда структура, знижується активність води, підвищується мікробіологічна стабільність і тривалість зберігання продукції. Крім того, екстра-сушка сприяє формуванню характерної ламкості та специфічного «кляцання» при споживанні, що є важливою якісною ознакою кабаносів.

Водночас встановлено, що надмірне сушіння може негативно впливати на органолептичні показники, зокрема призводити до надмірної твердості та втрати соковитості, що потребує оптимізації режимів сушіння з урахуванням балансу між стабільністю продукту та його споживчими властивостями. Важливим є також контроль температури та відносної вологості повітря під час сушіння, оскільки їх коливання можуть спричинити нерівномірне висихання та дефекти структури.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що технологія виробництва кабаносів є багатофакторною системою, в якій якість продукції визначається взаємодією сировинних, рецептурних і технологічних чинників. Застосування

інтенсифікованих режимів сушіння є ефективним способом підвищення стабільності продукту, однак потребує чіткого дотримання технологічних параметрів. Оптимізація процесів виробництва, контроль якості сировини та вдосконалення технологічних режимів сприятимуть отриманню високоякісної, безпечної та конкурентоспроможної продукції.

Ключові слова: технологія, ферментовані ковбаси, етапи виробництва, сировина, сушіння.

¹Науковий керівник: Віта Трохименко, к.с.-г.н., доцент.

ВИКОРИСТАННЯ БІЛОГО АМУРА ЯК ЕЛЕМЕНТА ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СТАВОВІЙ АКВАКУЛЬТУРІ

¹ Ярослав Старовойт

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах розвитку аквакультури важливого значення набуває впровадження зелених технологій, спрямованих на підвищення ефективності виробництва та зменшення негативного впливу на довкілля. Одним із перспективних напрямів є використання рослиноїдних риб, зокрема білого амура (*Stenopharyngodon idella*), як біологічного інструменту регулювання екологічного стану водойм (FAO, 2022; Boyd et al., 2020).

Метою дослідження є обґрунтування ролі білого амура у формуванні екологічно збалансованих систем ставової аквакультури.

У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних технологій вирощування риб у полікультурі та порівняння їх ефективності. Інформаційною базою слугували сучасні наукові дослідження у сфері екологізації аквакультури.

Встановлено, що включення білого амура до складу полікультури з коропом і товстолобиком забезпечує більш повне використання природної кормової бази водойм. Завдяки живленню вищою водною рослинністю білий амур виконує функцію біомеліоратора, зменшуючи заростання водойм, покращуючи гідрохімічний режим та сприяючи підвищенню кисневого балансу. За оптимальних умов середньорічні прирости можуть становити 800–1200 г, що забезпечує підвищення загальної рибопродуктивності ставів на 15–25 %.

Доведено, що використання білого амура як елемента зелених технологій дозволяє зменшити потребу у механічному та хімічному очищенні водойм, що сприяє зниженню витрат і мінімізації антропогенного впливу на екосистему. Важливим фактором є дотримання оптимальної щільності посадки та збалансованого видового складу полікультури, що забезпечує ефективне використання ресурсів і стабільність виробничих показників.

Отримані результати свідчать, що використання білого амура у ставовій аквакультурі є ефективним напрямом впровадження зелених технологій, який забезпечує підвищення продуктивності, покращення екологічного стану водойм та відповідає принципам сталого розвитку.

Ключові слова: аквакультура, білий амур, зелені технології, полікультура, рибопродуктивність.

¹Науковий керівник: Сергій Вербельчук, к.с.-г.н., доцент.

НАУКОВІ ЗАСАДИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО ХАРЧУВАННЯ

Віта Трохименко, Тетяна Ковальчук, Богдана Солтанова

Поліський національний університет, Україна

Сучасні підходи до формування систем сталого харчування передбачають впровадження науково обґрунтованих технологій виробництва харчових продуктів, що забезпечують їх якість, безпечність і ресурсоефективність. У цьому контексті виробництво морозива розглядається як складний багатокомпонентний процес, у якому поєднуються фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні механізми формування властивостей продукту.

Метою дослідження є наукове обґрунтування функціональної ролі етапів технологічного процесу виробництва морозива з позицій їх впливу на формування структурно-механічних, органолептичних та мікробіологічних показників якості продукції.

Матеріалом дослідження слугували типові рецептури молочного морозива (жир – 8–12 %, сухі речовини – 28–40 %, цукор – 12–16 %, стабілізатори та емульгатори – 0,2–0,6 %), а також нормативна база (ДСТУ 4735:2007) і дані наукової літератури. Методи дослідження включали теоретичний аналіз фізико-хімічних процесів (емульгування, гідратація, кристалізація, фазові переходи),

мікробіологічних аспектів (інактивація патогенів) та технологічних параметрів (температура, тиск, тривалість обробки) з оцінкою їх впливу на якість продукту.

Встановлено, що якість морозива визначається, передусім, характеристиками сировини та збалансованістю рецептури. Вміст білків, жиру, лактози та функціональних добавок впливає на стабільність емульсійної системи, текстуру та здатність до аерації. Контроль фізико-хімічних показників сировини (жирність, кислотність, сухі речовини) є необхідною умовою запобігання технологічним дефектам.

На етапі змішування та розчинення компонентів при температурі 50–60 °С забезпечується рівномірний розподіл інгредієнтів і гідратація стабілізаторів, які зв'язують вільну воду та підвищують в'язкість системи. Емульгатори знижують міжфазний натяг і сприяють формуванню стабільної дисперсної системи.

Критичним етапом є пастеризація, яка забезпечує мікробіологічну безпеку та супроводжується денатурацією сироваткових білків, що підвищує їх здатність стабілізувати жирову фазу. Швидке охолодження до 4–5 °С обмежує розвиток мікрофлори та створює умови для подальших структурних змін. Витримка суміші (2–5 °С, 4–12 год) сприяє завершенню гідратації стабілізаторів, частковій кристалізації жиру та адсорбції білків на поверхні жирових глобул, що зумовлює зростання в'язкості та покращення аераційних властивостей.

Гомогенізація під тиском 15–25 МПа забезпечує диспергування жирової фази до розмірів 0,5–2 мкм, що підвищує стабільність емульсії та покращує текстуру продукту. Подальше збивання і аерація при температурі -5...-7 °С формують повітряно-жирову структуру морозива, визначаючи його кремоподібність та органолептичні властивості. Заморожування до температури -18...-22 °С забезпечує формування дрібнокристалічної структури льоду, що є ключовим фактором якості продукту. Контроль умов зберігання дозволяє запобігти рекристалізації та зберегти стабільність структури протягом усього терміну придатності. Узагальнення отриманих результатів свідчить, що технологія виробництва морозива є цілісною системою взаємопов'язаних процесів, у якій кожен етап виконує критично важливу функцію. Оптимізація технологічних параметрів забезпечує формування продукту з високими показниками якості, безпечності та стабільності.

Отже, впровадження науково обґрунтованих підходів до управління технологічним процесом виробництва морозива відповідає принципам сталого харчування та сприяє підвищенню ефективності харчової промисловості в умовах сучасних викликів.

Ключові слова: морозиво, технологія, емульсія, стабілізатори, аерація, стале харчування.

ІННОВАЦІЙНІ БІЛКОВІ КОРМОВІ ЗАСОБИ У ГОДІВЛІ СВИНЕЙ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

**¹Микола Повод, ¹Олександр Михалко,
²Тетяна Вербельчук, ²Сергій Вербельчук**

¹Сумський національний аграрний університет, Україна

²Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах інтенсифікації свинарства важливого значення набуває оптимізація білкового живлення тварин з метою підвищення ефективності виробництва та зменшення негативного впливу на довкілля. Надлишковий вміст протеїну у раціонах призводить до збільшення виділення азоту, що спричиняє забруднення навколишнього середовища. У зв'язку з цим актуальним є використання низькобілкових раціонів, збалансованих за незамінними амінокислотами (FAO, 2023; Dourmad et al., 2015; Михалко, 2022).

Метою дослідження є обґрунтування ефективності застосування низькобілкових раціонів у годівлі свиней. У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних підходів до нормування білкового живлення та оцінки ефективності використання амінокислотних добавок. Інформаційною базою слугували сучасні дослідження у галузі годівлі свиней та екологізації тваринництва (Нео et al., 2021; Повод та ін., 2021).

Встановлено, що зниження вмісту сирого протеїну у раціоні на 2–3 % за умови балансування за лізином, метіоніном та треоніном не призводить до зниження продуктивності тварин. Середньодобові прирости зберігаються на рівні 750–900 г, а конверсія корму становить 2,7–3,1 кг на 1 кг приросту. Водночас виділення азоту зменшується на 10–20 %, що має позитивний екологічний ефект (Dourmad et al., 2015; Нео et al., 2021). Доведено, що використання низькобілкових раціонів дозволяє знизити витрати на корми за

рахунок зменшення частки дорогих білкових компонентів. Крім того, оптимізація білкового живлення сприяє підвищенню ефективності засвоєння поживних речовин та зменшенню метаболічного навантаження на організм тварин (Михалко, 2022).

Отримані результати свідчать, що застосування низькобілкових раціонів у годівлі свиней є ефективним напрямом підвищення економічної та екологічної ефективності виробництва, який відповідає принципам сталого розвитку тваринництва.

Ключові слова: свинарство, годівля, білкові корми, ефективність, інновації.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОМА В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ

¹Віктор Блажиєвський

Поліський національний університет, Україна

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення ефективності виробництва продукції аквакультури з урахуванням принципів сталого розвитку та гармонізації технологій із вимогами Європейського Союзу. Європейський сом (*Silurus glanis* L.) є перспективним об'єктом інтенсивного рибництва завдяки високим темпам росту та адаптаційним властивостям (Шарило, Вдовенко, 2021). Водночас сучасні умови господарювання потребують впровадження екологічно безпечних технологій, раціонального використання ресурсів і забезпечення якості продукції відповідно до європейських стандартів (Пукало, Божик, 2026).

Метою дослідження було оцінити ефективність технології вирощування європейського сома в умовах ПАФ «Єрчики» з урахуванням принципів сталого виробництва та відповідності вимогам ЄС. Дослідження проводили у виробничих умовах протягом вегетаційного періоду. Об'єктом були однорічки та дволітки європейського сома. Застосовували ставову технологію вирощування з елементами інтенсифікації. Щільність посадки становила 1,5–2,0 тис. екз./га. Годівлю здійснювали високобілковими комбікормами з вмістом протеїну 38–42%, що відповідали вимогам безпечності кормів ЄС. Контроль гідрохімічних показників води проводили за стандартними методиками. Статистичну обробку

результатів здійснювали методами варіаційного аналізу (Патров, 2000).

У результаті досліджень встановлено, що середня маса однорічок наприкінці періоду вирощування становила 420 г, дволіток – 1350 г. Вихід товарної продукції досягав 78%, коефіцієнт конверсії корму – 1,4–1,6. Середньодобові прирости склали 4,2–5,1 г у однорічок та 6,8–7,5 г у дволіток. Виживаність перебувала на рівні 82–88%. Гідрохімічні показники води відповідали допустимим нормам: температура – 20–26 °С, розчинений кисень – 5,5–7,2 мг/л, рН – 6,8–7,5. Встановлено, що рівень органічного навантаження на водойму залишався стабільним, що свідчить про екологічну збалансованість технології.

Отримані результати підтверджують ефективність технології вирощування європейського сома з позицій продуктивності та екологічної безпеки. Дотримання оптимальної щільності посадки, використання збалансованих кормів і контроль якості води забезпечують високі виробничі показники при зниженні антропогенного навантаження, що відповідає принципам сталого розвитку та вимогам ЄС.

Ключові слова: європейський сом, аквакультура, стале виробництво, вимоги ЄС, продуктивність.

¹Науковий керівник: Віра Кобернюк, к.-с. г. н., доцент.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЩУКИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ

¹Сергій Ботез

Поліський національний університет, Україна

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю впровадження екологічно безпечних та ресурсоефективних технологій у рибництві, що відповідають принципам сталого розвитку та вимогам Європейського Союзу. Щука (*Esox lucius* L.) є важливим об'єктом аквакультури, який поєднує високу господарську цінність із функцією біомеліоратора, сприяючи підтриманню екологічної рівноваги у водоймах (Гейна, Кутіщев, 2015). Особливої актуальності набуває адаптація технологій її вирощування до стандартів ЄС, що передбачають контроль якості води та безпечності продукції (Главатчук, 2024).

Метою дослідження було визначення особливостей технології вирощування щуки з оцінкою її ефективності та відповідності принципам сталого виробництва і вимогам ЄС.

Дослідження проводили у ставових умовах протягом вегетаційного періоду. Об'єктом були личинки, мальки та однорічки щуки. Застосовували напівінтенсивну технологію вирощування з елементами полікультури. Щільність посадки становила 0,5–1,0 тис. екз./га. Основним джерелом живлення була природна кормова база, сформована шляхом екологічно обґрунтованого удобрення ставів. Контролювали гідрохімічні показники води та якість кормових ресурсів. Біометричні показники визначали шляхом індивідуальних вимірювань, статистичну обробку здійснювали методами варіаційного аналізу (Патров, 2000). У результаті досліджень встановлено, що середня маса однорічок щуки становила 380 г, довжина тіла – 32,5 см. Вихід товарної продукції складав 65%, виживаність – 58–64%, середньодобові прирости – 3,5–4,2 г. Гідрохімічні показники води відповідали допустимим нормам: температура – 18–24 °С, розчинений кисень – 5,0–7,0 мг/л, рН – 6,5–7,8. Використання полікультури дозволяє зменшити кормове навантаження на екосистему та підвищити ефективність використання природної кормової бази.

Отримані результати свідчать, що технологія вирощування щуки є ефективною з точки зору продуктивності та екологічної безпеки. Використання щуки як біомеліоратора сприяє стабілізації екосистеми водойм і зменшенню антропогенного навантаження, що відповідає принципам сталого розвитку та вимогам ЄС.

Ключові слова: щука, аквакультура, стале виробництво, вимоги ЄС, полікультура.

¹Науковий керівник: Віра Кобернюк, к.-с. г. н., доцент.

ПРОДУКТИВНІ ТА ВІДТВОРНІ ОЗНАКИ КОРИВ-ПЕРВІСТОК ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА

¹Богдан Перкатий

Поліський національний університет, Україна

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення ефективності молочного скотарства шляхом раціонального використання генетичного потенціалу тварин. Рівень молочної

продуктивності є важливим показником адаптації корів до сучасних технологій утримання (Голосний, 2020). В умовах інтенсифікації галузі особливого значення набуває оцінка взаємозв'язку між продуктивними та відтворними ознаками, оскільки їх оптимальне поєднання визначає економічну ефективність виробництва та рівень ресурсоефективності (Пелехатий, 2019).

Метою роботи була оцінка продуктивних і відтворних ознак корів-первісток голштинської породи залежно від рівня їх продуктивності.

Дослідження проведено на поголів'ї 100 корів-первісток голштинської породи. Тварин було розподілено на три групи (низька, середня та висока продуктивність) за рівнем продукції молочного жиру та білка із застосуванням варіаційно-статистичного підходу. Надій визначали за 305 днів лактації, вміст жиру – за допомогою аналізатора молока. Живу масу встановлювали шляхом зважування. Відтворну здатність оцінювали за тривалістю сервіс-періоду, міжотельного періоду та коефіцієнтом відтворної здатності. Обробку результатів здійснювали методами варіаційної статистики (Патров, 2000).

Встановлено, що середній надій по стаду становив 5179 кг молока за 305 днів лактації. Найвищі показники продуктивності отримано у корів із високим рівнем продуктивності: надій – 6135 кг, вміст жиру – 3,70 %, молочний жир – 229,8 кг. У тварин із низьким рівнем продуктивності надій складав 4217 кг, вміст жиру – 3,51 %, молочний жир – 144,4 кг. Різниця між групами за більшістю показників була достовірною.

Встановлено, що зі зростанням продуктивності подовжувався сервіс-період і міжотельний інтервал, що супроводжувалося зниженням коефіцієнта відтворної здатності. Кореляційний аналіз показав високий позитивний зв'язок між надоєм і виходом молочного жиру та відносною молочністю, а також негативний зв'язок між надоєм і показниками відтворення.

Отримані результати свідчать, що корови з високою молочною продуктивністю характеризуються гіршими показниками відтворної здатності. Встановлені закономірності можуть бути використані у селекційній роботі для формування поголів'я з оптимальним поєднанням продуктивності та відтворення. Досягнення такого балансу сприяє підвищенню ефективності виробництва, раціональному використанню ресурсів і відповідає принципам сталого розвитку тваринництва.

Ключові слова: молочна продуктивність, голштинська порода, корови-первістки, відтворна здатність, кореляція.

¹Науковий керівник: Віра Кобернюк, к.-с. г. н., доцент.

ВИРОБНИЦТВО М'ЯСНИХ ДЕЛІКАТЕСІВ: ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

¹Олександр Щербіцький

Поліський національний університет, Україна

Виробництво м'ясних делікатесів є важливою галуззю харчової промисловості, що забезпечує населення високоякісними продуктами з підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Сучасні тенденції розвитку ринку харчових продуктів зумовлюють зростання попиту на натуральні, безпечні та мінімально оброблені м'ясні вироби. У зв'язку з цим актуальним є вдосконалення технологій виробництва делікатесів, підвищення їх якості та подовження термінів зберігання без використання шкідливих добавок (Пасічний В.М., та ін., 2021).

У роботі використано аналітичний метод (огляд наукової літератури та нормативної документації), порівняльний аналіз традиційних і сучасних технологій виробництва м'ясних делікатесів, а також узагальнення даних щодо впливу технологічних процесів (соління, копчення, термічної обробки, пакування) на якість готової продукції. Досліджувалися сучасні підходи до забезпечення безпечності харчових продуктів, зокрема впровадження системи НАССР.

Встановлено, що якість м'ясних делікатесів значною мірою залежить від характеристик сировини, дотримання технологічних режимів та умов зберігання. Використання сучасних технологій, таких як вакуумне пакування та пакування в модифікованому газовому середовищі, дозволяє зберігати органолептичні властивості продукції та підвищувати її безпечність. Також визначено, що застосування натуральних спецій та інгредієнтів позитивно впливає на споживчі властивості продукції та відповідає сучасним тенденціям здорового харчування. Впровадження системи НАССР сприяє зниженню ризиків контамінації та забезпечує стабільну якість продукції (Бессараб А.А. та ін., 2022).

Отже, виробництво м'ясних делікатесів потребує комплексного підходу, що включає використання якісної сировини, дотримання сучасних технологічних процесів та впровадження ефективних систем контролю безпечності. Перспективним напрямом є розвиток технологій, орієнтованих на натуральність, екологічність та збереження харчової цінності продукції. Це дозволить підвищити конкурентоспроможність виробників і задовольнити зростаючі вимоги споживачів.

Ключові слова: м'ясні делікатеси, технологія, контамінація, безпечність.

¹Науковий керівник: Тетяна Ковальчук, к.с.-г.н., доцент.

ПРОДУКТИВНІСТЬ І ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ДАНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

¹Валерій Манько

Поліський національний університет, Україна

Інтенсифікація молочного скотарства передбачає використання високопродуктивних порід, здатних ефективно реалізувати генетичний потенціал в умовах сучасних технологій. Голштинська порода данської селекції є однією з провідних у світі за рівнем молочної продуктивності, проте зростання надоїв часто супроводжується погіршенням відтворної здатності тварин (Підпала, 2018; Шкурко, 2021). В умовах розвитку зеленого сільського господарства особливого значення набуває забезпечення балансу між високою продуктивністю, відтворною здатністю та ефективним використанням ресурсів.

Метою дослідження було оцінити рівень молочної продуктивності та відтворної здатності корів голштинської породи данської селекції за умов інтенсивної технології виробництва молока.

Матеріалом дослідження слугували дані про 136 корів-первісток, що утримуються в умовах безприв'язного утримання з використанням повнораціональних кормових сумішей. Оцінку молочної продуктивності проводили за 305 діб та за повні лактації з урахуванням надою, вмісту жиру і білка та їх виходу. Відтворну здатність визначали за тривалістю сервіс-періоду, міжотельного та

сухостійного періодів, а також коефіцієнтом відтворення ($KB3 = 365/МОП$). Обробку результатів здійснювали з використанням методів варіаційної статистики (Патров, 2000).

Встановлено, що середній надій на корову становив 10 682 кг у 2024 році та 11 703 кг у 2025 році. Найвищу продуктивність виявлено у корів другої та третьої лактації: приріст надою за другу лактацію порівняно з першою становив 22,3 %, а за третю порівняно з другою – 16,8 %. Повновікові корови перевищували первісток за надоєм на 3874 кг. Одночасно відзначено збільшення виходу молочного жиру та білка. Виявлено тісний позитивний кореляційний зв'язок між надоєм і виходом молочного білка та сумарною продукцією жиру і білка. Водночас зі зростанням продуктивності подовжувався сервіс-період і міжотельний інтервал, що свідчить про зниження відтворної здатності. Корови-первістки мали вищий коефіцієнт відтворення порівняно з тваринами наступних лактацій.

Отримані результати підтверджують, що інтенсивні технології сприяють реалізації високого генетичного потенціалу молочної продуктивності. Водночас встановлено негативну тенденцію до погіршення відтворної здатності зі зростанням продуктивності. Підвищення ефективності використання тварин та оптимізація відтворення є важливими чинниками зниження ресурсних витрат і екологічного навантаження, що відповідає принципам сталого розвитку тваринництва.

Ключові слова: голштинська порода, молочна продуктивність, відтворна здатність, лактація, сталий розвиток.

¹Науковий керівник: Віра Кобернюк, к.-с. г. н., доцент.

ЕКСТЕР'ЄРНИЙ ТИП КОРІВ-ПЕРВІСТОК РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ЗА ГОЛШТИНСЬКОЮ ПОРОДОЮ У СТАЛОМУ МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ

¹Руслан Спасьонов

Поліський національний університет, Україна

Голштинська порода великої рогатої худоби є провідною у світовому молочному скотарстві завдяки високому генетичному потенціалу продуктивності та здатності покращувати господарські ознаки тварин (Miglior et al., 2017; Pryce et al., 2018). В умовах інтенсифікації виробництва, післявоєнного відновлення аграрного

сектору та інтеграції України до Європейського Союзу особливого значення набуває формування високопродуктивних і довговічних тварин, що забезпечують ефективне використання ресурсів та зниження екологічного навантаження. У цьому контексті актуальним є дослідження впливу генотипу на формування екстер'єрного типу корів, що безпосередньо пов'язано з їх продуктивністю, довговічністю та адаптацією до інтенсивних технологій виробництва (Berry et al., 2019).

Метою дослідження є оцінка екстер'єрного типу корів-первісток залежно від частки спадковості за голштинською породою.

Матеріалом дослідження слугували дані племінного та продуктивного обліку корів ДП ДГ «Нова Перемога». У роботі використано зоотехнічні, біометричні та статистичні методи, зокрема варіаційний і дисперсійний аналіз.

Встановлено, що корови-первістки з часткою спадковості голштинської породи 93,7 % і більше характеризуються кращими показниками будови тіла, зокрема більшою висотою в холці та шириною в клубах, порівняно з тваринами інших генотипів. Вони також мають вищі значення індексів довгоногості, збитості та умовного об'єму тулуба. Натомість тварини з меншою часткою спадковості відзначаються більшою масивністю та розтягнутістю тіла.

Порівняння з параметрами бажаного типу показало, що найвищу відповідність мають корови з високою часткою голштинської спадковості. Зі збільшенням частки кровності спостерігається підвищення відповідності стандарту породи та покращення екстер'єрних характеристик. Дисперсійний аналіз засвідчив наявність статистично значущого впливу генотипу на окремі проміри будови тіла, хоча загальна сила впливу є невисокою.

Отримані результати свідчать, що підвищення частки спадковості голштинської породи є ефективним напрямом селекції, що сприяє покращенню екстер'єру корів та створює передумови для зростання їх молочної продуктивності. Формування тварин із високим рівнем продуктивності та довговічності забезпечує більш раціональне використання кормових і енергетичних ресурсів, зниження питомих витрат виробництва та відповідає вимогам екологізації тваринництва і стандартам Європейського Союзу.

Ключові слова: голштинська порода, корови-первістки, екстер'єр, генотип, селекція, сталий розвиток.

¹Науковий керівник: Віра Кобернюк, к.-с. г. н., доцент.

ЧАСТОТА ТРАПЛЯННЯ ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ НА НАСІННІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ (ZEA MAYS L.)

Олександр Полтава, Вероніки Худотеплова

Інститут агроєкології і природокористування НААН, м. Київ, Україна

Кукурудза є однією з найбільш поширених сільськогосподарських культур, що вирощуються в Україні. Вона має важливе стратегічне значення для держави, оскільки відіграє значну роль у забезпеченні продовольчої, кормової галузі (Bahtiar et al, 2020). Крім того, Україна є одним із провідних постачальників кукурудзи на світовий ринок, поряд із такими країнами, як США, Аргентина та Бразилія (Vasytkovska et al, 2021). Водночас важливим фактором, що може негативно впливати на врожайність і якість продукції, є наявність фітопатогенних мікроорганізмів на насінні. Їх поширення призводить до зниження посівних якостей насіння, розвитку різних хвороб рослин, накопичення мікотоксинів у зерні і погіршення фітосанітарного стану посівів (Парфенюк та ін., 2025). У зв'язку з цим актуальним є дослідження частоти трапляння на насінні гібридів кукурудзи різних груп стиглості, що дозволить оцінити фітопатогенний стан насінневого матеріалу.

Дослідження проведено в Незалежній лабораторії екології насінництва Інституту агроєкології і природокористування НААН. Досліджували насіння чотирьох гібридів кукурудзи різних груп стиглості: Меган (FAO 250), СИ Скорпіус (FAO 290), ЄС Орільскай (FAO 320), ДМС Аміго (FAO 340), які включено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Відбір зразків насіння різних гібридів кукурудзи та їх оцінювання на ураження патогенами проводили згідно з ДСТУ 4138-2002. Ідентифікацію фітопатогенних мікроміцетів здійснювали за морфологічними ознаками та визначниками (Watanabe, 2010; Ellis, 2001; Pitt et al, 20209). Латинські назви грибів узгоджено з Fungal Databases Nomenclature and Species Banks (URL: <https://www.mycobank.org>). Для оцінки видового різноманіття мікроміцетів використовували методи порівняльної флористики – розраховували частоту трапляння у відсотках, використовуючи коефіцієнт Тюрінга (Леонтьєв, 2007).

Виявлено, що серед фітопатогенів на насінні різних гібридів кукурудзи домінували мікроміцети. Мікологічний аналіз показав

суттєві відмінності між гібридами кукурудзи щодо частоти трапляння фітопатогенних грибів.

Із насіння гібрида ДМС Аміго виділено та ідентифіковано 11 видів фітопатогенних мікроміцетів, що свідчить про високий рівень інфекційного навантаження. Домінуючим патогеном був *Fusarium verticillioides* (60,1%). Також поширеними були: *Fusarium graminearum* (35,4%), *Penicillium* spp. (35,3%), *Helminthosporium turcicum* (25,4%), *Rhizopus maydis* (20,4%) та *Nigrospora oryzae* (20,2%). Інші види виділених грибів траплялися значно рідше (табл. 1).

Таблиця 1 Частота трапляння фітопатогенних мікроміцетів на насінні різних гібридів кукурудзи

Гібрид кукурудзи	Вид фітопатогена	Частота трапляння, %
Меган	<i>Alternaria alternata</i>	5,3
	<i>Fusarium graminearum</i>	35,1
	<i>Penicillium</i> spp.	3,2
	<i>Rhizopus maydis</i>	10,4
	<i>Helminthosporium turcicum</i>	15,4
	<i>Ustilago maydis</i>	2,4
	<i>Nigrospora oryzae</i>	2,1
ЄС Орільскай	<i>Fusarium graminearum</i>	15,7
	<i>Nigrospora oryzae</i>	5,3
	<i>Rhizopus maydis</i>	2,1
	<i>Penicillium</i> spp.	7,8
ДМС Аміго	<i>Alternaria alternata</i>	10,3
	<i>Alternaria tenuissima</i>	8,2
	<i>Stemphylium herbarum</i>	2,6
	<i>Nigrospora oryzae</i>	20,2
	<i>Fusarium verticillioides</i>	60,1
	<i>Fusarium graminearum</i>	35,4
	<i>Penicillium</i> spp.	35,3
	<i>Rhizopus maydis</i>	20,4
	<i>Ustilago maydis</i>	2,1
	<i>Sclerospora maydis</i>	2,3
СИ Скорпіус	<i>Fusarium graminearum</i>	18,2
	<i>Helminthosporium turcicum</i>	12,1
	<i>Rhizopus maydis</i>	1,8
	<i>Penicillium</i> spp.	4,8

На насінні гібрида Меган виявлено 7 видів фітопатогенних мікроміцетів, серед яких домінував *Fusarium graminearum* (35,1%).

Інші види характеризувалися значно нижчими показниками поширення, що свідчить про середній рівень контамінації насіння.

На насінні гібрида ЄС Орільської виділено лише 4 фітопатогенних вида мікроміцетів. Частота їх трапляння була відносно низькою (*Fusarium graminearum* – 15,7%, *Penicillium* spp. – 7,8%, *Nigrospora oryzae* – 5,3%, *Rhizopus maydis* – 2,1%), що свідчить про мінімальне інфекційне навантаження. Для гібриду СИ Скорпіус встановлено наявність кількох видів фітопатогенних мікроміцетів із частотою трапляння 1,8–18,2%. Найбільш поширеними були *Fusarium graminearum* (18,2%) та *Helminthosporium turcicum* (12,1%), що вказує на необхідність контролю збудників родів *Fusarium* та *Helminthosporium*. Отримані результати свідчать про значну різницю в інфікуванні насіння досліджуваних гібридів та підкреслюють необхідність проведення фітопатологічного контролю насінневого матеріалу для подальшого зниження рівня інфекційного навантаження на агроценоз.

Ключові слова: гібрид, мікроміцети, частота трапляння, агроценоз, фітосанітарний стан посівів

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bahtiar, B., Zanuddin, B. & Azrai, M. (2020). Advantages of hybrid corn seed production compared to corn grain. *Int. J. Agric. Syst.*, 8, 44-56. DOI: <http://dx.doi.org/10.20956/ijas.v8i1.2327> .
2. Vasytkovska, K., Vasytkovskyi, O., Popova, S. & Malakhovska, V. (2021). The directions for optimizing Ukraine's export potential of grain crops in the context of changing climatic conditions. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series V: Economic Sciences*, 14(63-1), 129-136. DOI: <https://doi.org/10.31926/but.es.2021.14.63.1.14> .
3. Парфенюк А.І., Дем'янюк О.С., Безноско І.В. Регуляція фітопатогенної мікобіоти рослинними угрупованнями як метод контролю фітопатогенів в агроєкосистемах. *Вісник аграрної науки*. 2025, № 2 (863). С. 61–72. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202502-07>
4. ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 2004.01.01]. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2003, 173 с.
5. Watanabe, T. (2010). Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species, Third Edition (3rd ed.). CRC Press. 426 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/EBK1439804193>
6. Ellis, M.B. (2001). More Dematiaceous Hyphomycetes. United Kingdom: CAB International. 608 p.

7. Pitt, J.I., Hocking, A.D. (2009). Fungi and food spoilage. London, New York: Springer. 519 p.

8. Леонтьєв Д.В. (2007). Флористичний аналіз у мікології: підручник. Х.: Вид. група «Основа», 160 с.

Науковий керівник: Дем'янюк О. С., д.с.-г. н., професор.

ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БІОФУНГІЦИДІВ ВІД СІРОЇ ГНИЛІ МАЛИНИ

Ніна Рудська

Вінницький національний аграрний університет, Україна

Сіра гниль малини є широко поширеним і шкідливим захворюванням ягід, втрати врожаю від якого можуть перевищувати 50 %. Збудником хвороби є гриб *Botrytis cinerea*. У природних умовах патоген розвивається у міцеліальній та конідіальній стадіях і зберігається у вигляді міцелію на уражених рослинних рештках. Хвороба проявляється на ягодах у вигляді пухкого сірого нальоту. Особливо легко уражуються перезрілі ягоди або ті, що зберігаються понад одну добу. Первинне зараження сірою гниллю відбувається в період масового цвітіння малини. Переважає конідіальне спороношення, розвитку якого сприяють оптимальні умови середовища: температура повітря +18...+22 °С та відносна вологість повітря.

Збудник сірої гнилі характеризується швидкими мікроеволюційними процесами та високою екологічною пластичністю, що ускладнює розробку ефективних заходів захисту рослин. У природних популяціях гриба ще наприкінці минулого століття були виявлені форми, стійкі до фунгіцидів із різними механізмами дії, зокрема до бензімідазолів і дикарбоксимідів. Швидке зниження чутливості фітопатогену до системних фунгіцидів свідчить про необхідність розробки антирезистентних технологій захисту, важливим елементом яких є використання біофунгіцидів, створених на основі антагоністичних організмів.

Одним із найпоширеніших антагоністів по відношенню до багатьох фітопатогенів є бактерії *Bacillus velezensis*, які також стимулюють і зростання рослин. Крім того, застосування біологічних засобів захисту на ягідних культурах, у тому числі і на малині, є кращим, оскільки продукція споживається в їжу переважно у

свіжому вигляді. У зв'язку з вищевикладеним, метою досліджень було вивчення ефективності біопрепарату фунгіцидної дії Таєгро, ЗП на *Bacillus velezensis* (раніше класифікувався як *Bacillus amyloliquefaciens*) штам FZB24, 130 г/кг, 5×10^{10} КУО/г у захисті малини від сірої гнилі.

Дослідження проводили у 2024–2025 рр. у Вінницькій області на малині літнього сорту Феномент. Досвід проводився у 4-кратній повторності, за наступною схемою: Варіант 1 – контроль (без обробки фунгіцидом); Варіант 2 – Таєгро, ЗП – 0,185 кг/га; Варіант 3 – Таєгро, ЗП – 0,37 кг/га.

Площа облікової дослідної ділянки складала – 10 м погонних, розташування ділянок рендомізоване. Обробки проводили 5 разів у періоди поширення збудника сірої гнилі – гриба *B. cinerea*, що також збігалось з фенофазами розвитку малини – цвітіння (ВВСН 65); початок формування ягід (ВВСН 71); зростання ягід (ВВСН 77); початок дозрівання ягід (ВВСН 81); період збирання врожаю (ВВСН 88). Обліки поширеності сірої гнилі проводили під час дозрівання ягід – збирання врожаю.

Перша обробка біопрепаратом Таєгро, ЗП за норми витрати, були проведені в період цвітіння малини наприкінці першої декади червня 2024 р. та на початку другої – у 2025 р. Поодинокі уражені хворобою ягоди відмічені у варіанті без обробки під час їх зростання наприкінці червня (26.06. 2024 та 24.06. 2025 рр.). У період початку дозрівання ягід (3.07.2024 р. та 28.07. 2025 р.) ураженість ягід у варіанті без обробки склала 14,9 % та 5,1 % відповідно, тоді як у дослідних варіантах не перевищило 3,2–8,6 % та 1,2–2,4 %.

До періоду збирання врожаю в 2024 р. тепла погода на тлі високої вологості повітря сприяла інтенсивному поширенню сірої гнилі і вже через 9 днів кількість уражених ягід склала у варіанті без обробки 40,2 %, у варіантах із застосуванням біопрепарату за норми витрати 0,185 кг/га – 26,4 %, 0,37 кг/га – 15,4 %. При цьому біологічна ефективність Таєгро, ЗП проти сірої гнилі ягід коливалася від 44,2% за використання мінімальної норми витрати, а до 64,6% за використання max.

У 2025 р. спекотна погода з низькою вологістю повітря в період збирання врожаю не сприяла інтенсивному розвитку сірої гнилі – кількість уражених ягід зросла у незначній кількості і склала у варіанті без обробки 5,6 %, а у варіантах із застосуванням біопрепарату за норми витрати 0,185 кг/га, 3,4 %. При цьому біологічна ефективність Таєгро, ЗП проти сірої гнилі ягід коливалася від 44,0% при

використанні мінімальної норми витрати, а до 65,7% при використанні максимальної.

В умовах виробничого досвіду 5-кратне застосування біопрепарата фунгіцидної дії Таєгро, ЗП за норми витрати 0,185 кг/га в умовах сприятливих для розвитку сірої гнилі забезпечило біологічну ефективність проти хвороби не вище 40,4%, але в водночас дозволило зберегти 0,7 т/га врожаю ягід. Використання біопрепарату в нормах витрати 0,37 кг/га забезпечило біологічну ефективність проти сірої гнилі – 64,6 % та збереження 0,11-0,12 т/га врожаю ягід малини.

В умовах несприятливих для розвитку сірої гнилі (2025 р.) біологічна ефективність препарату з мінімальною нормою витрати 0,185 кг/га проти хвороби також були невисокими – 44,0 %, але збережений урожай ягід склав 0,12 т/га. Використання біопрепарату в нормах витрати 0,37 кг/га забезпечило біологічну ефективність проти сірої гнилі – 65,7 % та збереження 0,18 т/га врожаю.

Отже, застосування біопрепарату фунгіцидної дії Таєгро, ЗП за нормою витрати 0,185 л/га в умовах, як сприятливих так і не сприятливих для розвитку сірої гнилі дозволяє знизити розвиток хвороби лише на 40,4-44,0% і зберегти 0,7-0,12 т/га. Застосування ж біопрепарату в нормах витрати 0,37 кг/га забезпечило отримання біологічної ефективності – до 65,7% і дозволило зберегти 0,18 т/га врожаю ягід малини.

Ключові слова: малина, збудник сірої гнилі, біологічні препарати, біологічна ефективність.

ENSURING ANIMAL WELFARE IN THE CONDITIONS OF «VERTOKIIVKA» LLC

Alona Shuliar, Vladyslav Vasyak

Polissia National University, Ukraine

Dairy farming is an important aspect in ensuring food security, forming a raw material base for the processing industry and developing rural areas. Milk is one of the most valuable livestock products, as it contains high-quality proteins, easily digestible fats, vitamins and trace elements, which makes it necessary in the diet of different age groups of the population. This industry provides work for a significant number of people, contributes to the development of related sectors of the

economy – the production of feed, veterinary drugs, equipment and logistics. For countries with strong agricultural potential, dairy farming remains an important export sector, capable of strengthening the economy and stimulating the development of rural communities (Krasnorutskyy et al., 2025; Costlow et al., 2025; Shuliar et al., 2025).

The prospects for the development of the industry are associated with the transition to innovative, environmentally responsible and socially oriented production systems. The principles of «Animal Welfare» are becoming increasingly important, which include providing animals with a comfortable microclimate, high-quality feeding, the possibility of natural behavior and minimizing stress factors. This approach not only improves the health and productivity of cows, but also increases the quality of milk, reduces the need for antibiotics and extends the productive longevity of animals (Beaver et al., 2021; Nahed-Toral et al., 2024; Jaisli et al., 2024).

The research was conducted at one of the best farms in Zhytomyr region – «Vertokiyvka» LLC. The farm specializes in two main activities: raising highly productive dairy cattle and producing marketable milk, as well as growing grain crops with subsequent sales on both domestic and foreign markets. For the purpose of conducting research, generally accepted methods of assessing milk production technology, studying milk productivity and milk quality (descriptive, analytical, zootechnical, statistical) were used. Biometric data processing was carried out using variational statistics methods.

Dairy farming of «Vertokiyvka» LLC reflects the implementation of modern technologies for keeping, feeding and caring for cattle in accordance with European principles of animal welfare. Untethered box housing, regular cleaning of premises and high-quality balanced feeding ensure comfort, natural behavior of cows and a high level of hygiene. The use of Uniform-Agri software and ultrasound diagnostics contributes to effective control of the condition of animals and disease prevention.

Compliance with the basic principles of animal welfare allows the farm to maintain high milk yields (8845–11426 kg depending on lactation) and stable milk quality indicators (fat content 3,91–3,94%, protein 3,48–3,55%). The coefficients of variation are within normal limits, the greatest variability is noted in quantitative indicators of productivity. The farm produces milk of the highest quality, which meets national and European standards.

Thus, the dairy farming of «Vertokiyivka» LLC is a practical example of the implementation of the Animal Welfare concept, which proves that ensuring animal welfare is not only an ethical obligation, but also the basis of high productivity, economic efficiency, and food safety.

Keywords: food security, dairy farming, animal welfare, cattle.

СТРОКИ ЗАГОРТАННЯ ЖИТА ОЗИМОГО НА СИДЕРАТ ТА ЩІЛЬНІСТЬ СКЛАДЕННЯ ҐРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ

**Юрій Міщенко, Артур Риженко, Олександр Севідов,
Олександр Барило, Владислав Клімашевський**

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

У сучасних умовах посилення кліматичних змін і деградації ґрунтового покриву особливої актуальності набуває впровадження принципів органічного землеробства. Цей підхід спрямований на відновлення родючості ґрунтів зокрема шляхом підвищення їх біологічної активності, за одночасного зменшення негативного впливу антропогенних і кліматичних чинників. Одним із ключових елементів органічного землеробства є використання проміжних сидеральних культур, які за час свого росту забезпечують біологічне рихлення ґрунту власним корінням та ґрунтовою біотою, що забезпечує розклад зеленої маси рослин сидератів.

Сидеральні культури, зокрема їх коренева система, відіграє важливу роль у формуванні структури ґрунту та регулюванні його щільності складення. Завдяки добре розвиненій кореневій системі та здатності формувати значну біомасу, жито озиме ефективно розпушує ґрунт на тривалий період, забезпечуючи оптимальні параметри пористості та покращення водопоглинання ґрунту в умовах нестабільного зволоження, що стає характерним для багатьох регіонів України.

Одним із визначальних факторів ефективності біологічного розпушення ґрунту є обсяги розростання коренів та кількість сформованої фітомаси сидерату жита озимого, що визначаються строками припинення його вегетації. Тому в умовах органічного землеробства, де мінімізація механічного обробітку поєднується з активним використанням біологічних чинників, питання оптимізації строків загортання сидератів набуває особливої важливості. Адже від цього залежить ефективність даного агрозаходу у накопиченні

органічної речовини, стабілізації структури ґрунту та створенні сприятливих умов для росту наступних культур.

Мета дослідження – встановлення впливу строків загортання сидерату жита озимого на щільність складення ґрунту за вирощування гречки в органічному землеробстві. В своїх дослідженнях ми загортали сидерат жита озимого в ґрунт навесні перериваючи його розвиток механічною дією комбінованим дисковим агрегатом АГ-2,4, працюючи ним на глибину 8-10 см.

Ефективність дії термінів загортання проміжного посіву сидерату жита озимого на динаміку зміни щільності складення ґрунту вивчали під посівом наступної культури – гречки за схемою:

1) Контроль (без сидерату);

Загортання проміжного посіву жита озимого на сидерат у: 2) 3 декаді квітня; 3) 1 декаді травня; 4) 2 декаді травня; 5) 3 декаді травня.

Вивчення впливу термінів загортання сидерату жита озимого на щільність складення та продуктивність гречки проводили в зоні північно-східного Лісостепу на органічному полі Сумського національного аграрного університету в 2024-2025 рр. Місце розташування дослідних ділянок входить до помірно континентального поясу, де зима зазвичай є порівняно м'яка, літо тепле та помірно вологе. Залежно від термінів загортання на сидерат посіви жита озимого мали здатність формувати від 10,2 до 35,7 т/га вегетативної маси та від 1, до 5,9 т/га кореневої (табл. 1).

Таблиця 1. Формування фітомаси посіву жита озимого на сидерат

Строки загортання жита озимого на сидерат	Урожайність фітомаси жита озимого, т/га		
	надземна маса	кореневі рештки	разом
3 декада квітня	10,2	1,7	11,9
1 декада травня	17,85	2,5	20,35
2 декада травня	27,2	3,7	30,9
3 декада травня	35,7	5,9	41,6

За час весняної вегетації загальний приріст фітомаси посівів жита озимого щодакдно коливався в межах 8,5-10,7 т/га. За такої тенденції найбільшу кількість фітомаси сидерату жита озимого – 41,6 т/га отримали в крайній термін його загортання – наприкінці травня. За даного варіанту на поверхні ґрунту мали найтовщий прошарок сидеральної мульчі за одночасного насичення ґрунту найбільшою кількістю кореневої маси жита озимого. Залежно від строків згортання сидерату жита озимого комбінованим дисковим

агрегатом АГ-2,4 мали зменшення, порівняно до контролю без сидерату, щільності складення ґрунту під посівами гречки, яку висівали в кінці травня (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив строків загортання сидерату на щільність складення ґрунту під посівом гречки, г/см³

Шар ґрунту, см	Контроль без сидерату	Загортання жита озимого на сидерат			
		3д. квітня	1 д. травня	2 д. травня	3 д. травня
на час сівби					
0-10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05
10-20	1,15	1,13	1,13	1,12	1,11
20-30	1,27	1,26	1,25	1,25	1,24
0-30	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13
цвітіння					
0-10	1,13	1,12	1,11	1,10	1,07
10-20	1,20	1,18	1,17	1,16	1,15
20-30	1,28	1,27	1,26	1,26	1,25
0-30	1,20	1,19	1,18	1,17	1,16

Зокрема, найнижчі межі щільності зволоження ґрунту – 1,05-1,24 г/см³ спостерігали на варіанті максимального насичення органічною масою сидерату жита озимого. Тут як на час сівби, так і на час цвітіння гречки мали найнижчі параметри щільності у верхньому 0-10 см шарі – 1,05 та 1,07 г/см³. На даному варіанті щільність решти ґрунтових шарів була також найнижчою порівняно з іншими термінами загортання жита озимого на сидерат. В цілому прослідковується чітка тенденція ефективності чинника біологічного рихлення ґрунту, що виникає при застосуванні посіву жита озимого на сидерат.

Вплив даного біологічного чинника у розпушенні ґрунту помітніше проявляється у верхньому 0-10 см шарі, де зменшення щільності складення ґрунту коливалась в межах 0,9-5,0% не дивлячись що за контролю мали на 1 більше механічне рихлення глибиною 8-10 см. Глибші механічно не оброблювальні шари ґрунту 10-20 та 20-30 см також піддавались дії розпушення біологічним чинником про що свідчить зниження тут щільності зволоження ґрунту в межах 1,6-4,0 та 1,1-3,8%

Таким чином, застосування сидерату жита озимого забезпечує дієве біологічне рихлення ґрунту, що обумовлює утримання найнижчої щільності його зволоження на тривалий час. Ступінь біологічного розпушення ґрунту на пряму корелює з величиною сформованої фітомаси сидерату жита озимого.

Ключові слова: сидерат, жито озиме, біологічне рихлення, щільність складення, гречка.

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮВАННЯ ШКОДОЧИННОСТІ БУР'ЯНІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

Юрій Міщенко, Дмитро Гоменко, Євген Погорілий,

Олександр Барило, Владислав Клімашевський

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Бур'яни є одним із найсуттєвіших чинників, що негативно впливають на ріст, розвиток та врожайність озимого ріпаку. Їх шкідлива дія проявляється протягом усього вегетаційного періоду – від появи сходів до формування врожаю насіння.

Основною причиною такого впливу є конкуренція за вологу та поживні речовини в ґрунті, особливо в осінній період на початкових етапах розвитку культури. Молоді рослини ріпаку потребують достатнього зволоження для формування добре розвиненої листової розетки, що визначає їх здатність витримати зимові умови. У разі значного поширення бур'яни швидко використовують доступні ресурси, послаблюючи ріст культури та знижуючи її зимостійкість.

Окрім цього, бур'янова рослинність створює затінення, що зменшує ефективність фотосинтезу у ріпаку. Найбільш небезпечними є швидкорослі однорічні види, які здатні домінувати вже на ранніх стадіях розвитку культури. У результаті формуються нерівномірні та ослаблені сходи, що згодом можуть значно зріджуватися.

У весняний період проблема загострюється через інтенсивний розвиток багаторічних та зимуючих бур'янів. Такі види, як підмаренник чіпкий, ромашка непахуча та осоти, суттєво обмежують площу живлення ріпаку, впливають на його морфологічний розвиток і знижують формування оптимальної кількості гілок і стручків. Як наслідок, врожайність культури помітно зменшується.

Крім того, бур'яни є осередком накопичення шкідників і збудників хвороб. Вони сприяють поширенню таких комах, як капустяна міль, хрестоцвіті блішки та попелиці, що погіршує фіто санітарний стан посівів. На завершальних етапах вегетації бур'яни ускладнюють процес збирання, збільшують вологість насіння та спричиняють його засмічення, що негативно позначається на якості продукції та ефективності роботи збиральної техніки. Отже, ефективний контроль бур'янів є необхідною умовою отримання високих урожаїв та передбачає комплексне застосування агротехнічних заходів, зокрема раціонального удобрення і обробітку ґрунту.

З метою оцінки ефективності даних заходів у 2024–2025 роках було проведено польові дослідження на базі господарства ТОВ «БІО-ЛАТ», розташованого в Конотопському районі Сумської області. Дослідження виконували відповідно до методики, рекомендованої Мойсейченком та Єщенком.

Метою дослідження було вивчення впливу різних систем обробітку ґрунту та варіантів удобрення на умови вирощування озимого ріпаку. Схема дослідження передбачала:

Фактор А. Обробітку ґрунту:

1. Оранка на глибину 18-20 см.
2. Смуговий обробіток на глибину 18-20 см.
3. Дисковий обробіток на глибину 8-10 см.

Фактор Б. Фон удобрення:

1. Мінеральний – внесення КАС 200 кг/га у весняне підживлення (фон).
2. Органо-мінеральний – подрібнена солома та сидерат з падалиці попередника пшениці озимої + КАС 200 кг/га.

Технологія вирощування озимого ріпаку загалом відповідає стандартам рекомендаціям для обраної природно-кліматичної зони, за винятком досліджуваних систем удобрення та способів обробітку ґрунту. Попередником культури виступала озима пшениця. Завдяки сприятливим погодним умовам її збирання було проведено у другій половині липня. Після цього одразу здійснювали лушення стерні з метою стимулювання проростання падалиці пшениці, біомасу якої використовували як складову органо-мінерального фону удобрення.

Основні заходи з обробітку ґрунту виконували на початку вересня, тоді як сівбу озимого ріпаку проводили в другій декаді вересня. Такі строки узгоджувалися з інтенсивним проходженням

початкових фаз росту гібриду Трезор.

На варіантах із мінеральною та органо-мінеральною системами удобрення ранньою весною здійснювали підживлення карбамідно-аміачною сумішшю КАС N28 + 4S у нормі 200 л/га. Збирання врожаю ріпаку проводили прямим комбайнуванням.

У результаті спостережень за забур'яненістю посівів встановлено, що найбільша кількість бур'янів відмічалася за дискового обробітку ґрунту. Це пояснюється тим, що мілке розпушування сприяє накопиченню насіння бур'янів у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту, що підвищує швидкість їх проростання. Зокрема, на мінеральному фоні удобрення за цього способу обробітку кількість бур'янів була максимальною і становила у фазі розетки – 11 шт./м², а на початку цвітіння – 14 шт./м².

За умов смугового обробітку ґрунту на мінеральному фоні частина насіння бур'янів, особливо в оброблених смугах, потрапляла глибше 10 см. Це відповідо стримувало їх проростання та зменшувало появу бур'янів у посівах озимого ріпаку до 9 шт./м² у фазі бутонізації та до 11 шт./м² у період цвітіння (табл. 1).

За проведення оранки насіння бур'янів із поверхні ґрунту потрапляло на глибину 10–20 см, що обмежувало їх активне проростання та забезпечувало найменшу чисельність бур'янів на мінеральному фоні удобрення: у фазі розетки – 6 шт./м², а на початку цвітіння – 7 шт./м².

Таблиця 1. Вплив фону удобрення та обробітку на забур'яненість посівів ріпаку озимого

Фон удобрення	Обробіток ґрунту	Облік у фазі			
		розетки		початок цвітіння	
		шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²
Мінеральний	оранка 18-20 см	6	30,2	7	70,3
	смуговий 18-20 см	9	39,4	11	73,6
	дисковий 8-10 см	11	49,5	14	85,1
Органо-мінеральний	оранка 18-20 см	5	29,4	6	63,2
	смуговий 18-20 см	3	25,6	5	43,0
	дисковий 8-10 см	6	40,1	9	74,1
НІР05		1,2	4,2	1,7	9,3

Динаміка змін забур'яненості за масою бур'янів на мінеральному фоні загалом відповідала їх кількісним показникам. Найбільшу масу бур'янів зафіксовано при дисковому обробітку – 49,5 г/м² у фазі розетки та 85,1 г/м² на початку цвітіння. За смугового обробітку та оранки ці показники були нижчими і становили відповідно 39,4 та 30,2 г/м² у фазі розетки, а також 73,6 та 70,3 г/м² у період цвітіння озимого ріпаку.

Застосування органо-мінеральної системи удобрення сприяло зниженню забур'яненості: чисельність бур'янів зменшувалася на 1–6 шт./м², а їх маса – на 0,8–30,6 г/м². На органо-мінеральному фоні за смугового обробітку появу бур'янів у міжряддях частково стримувала рослинна мульча, яка тривалий час залишалася на поверхні ґрунту. Тут у зоні рядка у фазі бутонізації спостерігалася найменша кількість сходів бур'янів – 3 шт./м², що пояснюється сильною конкуренцією з боку швидко зростаючих рослин ріпаку. Водночас за оранки та дискового обробітку чисельність бур'янів у фазі розетки підвищувалася до 5 та 6 шт./м² відповідно.

За умов добре розвиненого посіву озимого ріпаку маса бур'янів була найнижчою при смуговому обробітку – 25,6 г/м². На інших варіантах, де бур'яни розвивалися у більш відкритому середовищі міжрядь, вони формували більшу вегетативну масу: 29,4 г/м² при оранці та 40,1 г/м² за дискового обробітку.

На початку цвітіння культури за органо-мінерального живлення та смугового обробітку також відмічено найменші показники забур'яненості – 5 шт./м² і 43 г/м². Натомість за дискового обробітку ці показники були найвищими – 9 шт./м² та 74,1 г/м² відповідно.

Варіант із застосуванням оранки на органо-мінеральному фоні займав проміжне положення: маса бур'янів становила 63,2 г/м², а їх чисельність була вищою, ніж при смуговому обробітку, але нижчою порівняно з дисковим.

Отже, поєднання смугового обробітку ґрунту з органо-мінеральним фоном удобрення забезпечує найефективніше стримування розвитку бур'янів. Це підтверджується обліком найменшої їх кількості (3–5 шт./м²) та маси (25,6–43,0 г/м²) у посівах озимого ріпаку.

Ключові слова: забур'яненість, обробіток ґрунту, сидеральний фон, ріпак озимий.

МАЛОПОШИРЕНІ АРОМАТИЧНІ РОСЛИНИ РОДИНИ ASTERACEAE ЗА УМОВ ІНТРОДУКЦІЇ У ПОЛІССІ УКРАЇНИ

Ірина Іващенко

Поліський національний університет, Україна

В умовах кліматичних змін в Україні інтродукція нових корисних, високопродуктивних, екологічно пластичних видів рослин набуває особливої актуальності. Інтродукція рослин є важливим фактором збагачення рослинних ресурсів в цілому, збільшення біотичного різноманіття культурфітоценозів зокрема (Рахметов, 2011). В цьому аспекті перспективними є рослини родини *Asteraceae*, які вирізняються різноманітним вмістом біологічно активних сполук. Метою дослідження було вивчення вмісту біологічно активних сполук у сировині лікарсько-ароматичних рослин родини *Asteraceae* за умов зростання у Поліссі України.

Інтродукційні дослідження здійснювали на експериментальних ділянках ботанічного саду Поліського національного університету упродовж 2013–2023 рр. Предметом досліджень слугували рослини інтродукованих популяцій *Artemisia dracunculus* L., *Artemisia abrotanum* L., *Tanacetum balsamita* L. У роботі використано загальноприйняті методики біохімічних досліджень рослинної сировини.

Аналіз результатів багаторічних досліджень дозволив окреслити перспективи практичного використання інтродукованих видів (Рахметов та ін., 2024; Ivashchenko et al., 2015). Зелена маса рослин, трав'яні збори, екстракти, ефірна олія лікарських, ароматичних рослин родини *Asteraceae* можуть бути використані у харчовій промисловості, медицині, фармації, косметології, парфумерії, квітникарстві, ландшафтному будівництві. Значна тривалість періоду квітування, загальний декоративний вигляд упродовж вегетативного розвитку дозволяють використовувати інтродуковані види рослин *T. balsamita*, *A. abrotanum* у квітникарстві, ландшафтному будівництві.

За результатами проведених досліджень встановлено вміст основних біологічно активних сполук у сировині досліджуваних інтродуцентів. Зазначені види рослин вирізняються значним вмістом дубильних речовин: *A. dracunculus* ($5,91 \pm 0,72\%$), *A. abrotanum* ($6,41 \pm 3,21\%$), *T. balsamita* ($5,28 \pm 0,72$), що свідчить про перспективність їх використання для виготовлення лікарських засобів із кровоспинною, протизапальною, антимікробною дією. У надземній

масі рослин встановлено досить значний вміст ефірної олії у перерахунку на абсолютно суху речовину: *A. abrotanum* (1,68 ±0,3%), *A. dracuncululus* (0,98±0,06%), *T. balsamita* (0,74±0,06%), тому їх доцільно використовувати у фармації, парфумерії, косметології. У складі ефірної олії *T. balsamita* у фазу квітання виявлено високий вміст карвону (39,72%). Відомо, що ефірні олії з високим вмістом карвону широко використовуються у харчовій промисловості в якості ароматизаторів, в ароматерапії, як освіжувачі повітря. 1,8-цинеол (30,44%), камфора (31,92%), а також гермакрен D – сполуки, що переважають у ефірній олії *A. abrotanum*, забезпечують можливість виготовлення антимікробних засобів. Гермакрен D (5,71%) має також інсектицидні властивості. Моноциклічний терпен цинеол застосовують в медицині як антисептичний і відхаркувальний засіб. Терпени – ненасичені вуглеводні, визначають смак та запах продуктів, отриманих з рослин. Метилевгенол (фенілпропаноїд) притаманний ефірній олії *A. dracuncululus*, використовують як ароматизатор у харчовій промисловості, компонент парфумів. Окрім того, пряно-ароматичну овочеву культуру полин естрагоновий доцільно використовувати у свіжозрізаному вигляді як компонент овочевих салатів, оскільки містить значну кількість аскорбінової кислоти (53,48±3,26 мг%).

Значна кількість своєрідних біологічно активних сполук у сировині рослин-інтродуцентів родини *Asteraceae* створює передумови для подальшого їх використання в умовах Полісся України як перспективного сировинного джерела для харчової, фармацевтичної, парфумерно-косметичної промисловостей.

Ключові слова: інтродукція, Полісся України, біологічно активні сполуки, родина *Asteraceae*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рахметов, Д. Б., Корабльова, О. А., Стаднічук, Н. О., Смілянець, Н. М., Ковтун-Водяницька, С. М., Скрипка, Г. І., Іващенко, І. В., Котюк, Л. А., Вергун, О. М., Джуренко, Н. І., Паламарчук, О. П., Сокол, О. В., & Рахметова, С. О. (2024). Біологічні основи інтродукції перспективних енергетичних та ароматичних рослин в Україні. Національна академія наук України, НБС імені М. М. Гришка. URL: <https://doi.org/10.59647/978-617-14-0300-0/1>.
2. Рахметов, Д. Б. (2011). Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні. Київ : Аграр Медіа Груп.
3. Ivashchenko, I. V., Ivashchenko, O. A., Rakhmetov, D. B. (2015). The essential oils composition of *Tanacetum balsamita* var.

tanacetoides Boiss. and *Tanacetum balsamita* var. *balsamitoides* (Sch. Bip) P. D. Sell under the condition of their introduction in the Ukrainian Polissya. *Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. Part I.* Nitra : Slovak University of Agriculture in Nitra.

ІНВАЗІЙНІ ВИДИ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ В М. КИЄВІ

Антон Дулін, Микола Лісовий

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

Озеленення населених пунктів, особливо мегаполісів відіграє важливу роль в очищенні повітря, ґрунту і створенні сприятливих умов для відпочинку населення (Lopez-Vaamonde et al., 2021; Vagaliuk L. et al., 2024). До негативних чинників щодо зменшення фізіологічної, декоративної та естетичної складової деревних рослин відносять наявність, масове розмноження та живлення ентомологічних фітофагів (Chaika et al., 2021). Проблема неконтрольованої експансії адвентивних видів ентомофауни надто актуальна, яка належить до однієї з найгостріших екологічних проблем глобального рівня, так як міські зелені насадження є найсприйнятнішими до проникнення та подальшого поширення видів-інвайдерів (McLellan R. et al., 2020). В цьому аспекті особливої уваги заслуговує вивчення ентомологічного біорізноманіття в великих містах, таких як м. Київ.

Метою досліджень було виявлення та дослідження інвазійних видів комах-фітофагів деревних рослин в м. Києві. Місцем дослідження вибрано локації у м. Києві: ботанічні сади, парки, сквери, вулиці, де є деревні рослини. Камеральні дослідження щодо ідентифікації і визначення систематичної приналежності ентомологічного біорізноманіття проводилась на базі НУБіП України (лабораторія кафедри екобіотехнології та біорізноманіття) (Klyaschenko et al., 2023).

Під час проведення досліджень використовували аналітичні, статистичні та експериментальні методи, апробовані та рекомендовані для польових, лісових та лабораторних досліджень в ентомології та екології (Lisovoy et al., 1999; Leafminers and plant galls of Europe, 2013). Збір та обліки ентомологічного біорізноманіття проводили за загальноприйнятими методами один раз на 7–10 діб на стаціонарних ділянках. Таксономічну приналежність біологічних

зборів визначали за допомогою ентомологічного визначника (Lisovoy et al., 1999). У результаті дослідження визначено сучасний стан ентомологічного біорізноманіття деревних та чагарникових насаджень в м. Києві (20 видів).

За результатами проведених досліджень і аналізу поточного стану складено список ентомологічного біорізноманіття деревних насаджень в мегаполісі, що становить 20 видів. Було визначено, що виявлені види фітофагів за їх трофічною спеціалізацією розподілялись за групами: поліфаги – 2 види, олігофаги – 12 видів, монофаги – 6 видів. Найбільше видів відмічено у Ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України та Ботанічному саду НУБіП України (19 видів) і парках з різною площею (Голосіївський, Куренівський та Перемога) – 14 видів. Отримані результати дають змогу екологічно обґрунтувати заходи, пов'язані з поглибленим вивченням трофічних зв'язків інвазійних видів комах, що дозволить обґрунтувати та розробити сучасні ефективні стратегії регулювання їх чисельності й удосконалення системи захисту деревних насаджень населених пунктів від поширених інвазійних ентомологічних фітофагів декоративних і озеленювальних культур м. Києва.

Ключові слова: структура ентомофауни, ряд, родина, вид, динаміка чисельності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Chaika V., Lisovyy M., Ladyka M., Konotop Ye., Taran N., Minaiilo N. (2021). Impact of climate change on biodiversity loss of etomofauna in agricultural landscapes of Ukraine. *Journal of Central European Agriculture*. 22(4): 830-835.
2. Klyachenko, O. L., Lisovyy, M. M., & Kvasko, O. Yu. (2023). *Fundamentals of biodiversity: Textbook*.
3. Leafminers and plant galls of Europe. (2013). Retrieved from <https://www.bladmineerders.nl>
4. Lisovoy, M.P., Bublyk, L.I., Vasechko, G.I., & Vasyliiev, V.P. (1999). *Handbook on plant protection*. Kyiv: Urojai.
5. Lopez-Vaamonde, C., Kirichenko, N., & Ohshima, I. (2021). Collecting, rearing, and preserving leaf-mining insects. In S. R. Leather & J. C. Basset (Eds.), *Measuring arthropod biodiversity* (pp. 439–466).
6. McLellan, R., Iyengar, L., Jeffries, B., & Oerlemans, N. (Eds.). (2020). *Living planet report 2020: Bending the curve of biodiversity loss*. WWF.
7. Vagaliuk, L., Lisovyy, M., & Palamarchuk, S. (2024). *Biodiversity and its conservation: Tutorial*. Kyiv.

ECOLOGICAL ASPECTS OF THE USING OF *Bacillus subtilis* IN ANIMAL LIVESTOCK

^{1,2}Olha Tertychna, ²Nataliia Kravchenko, ²Oleg Krapyvnyi

¹Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS,

²Institute of Agricultural Microbiology and Agroindustrial Manufacture NAAS, Ukraine

Research into the use of *Bacillus subtilis* for environmentally friendly livestock production is highly relevant in the context of current global challenges associated with increasing anthropogenic pressure on the environment and the ongoing ecological crisis. *B. subtilis* is a Gram-positive, spore-forming bacterium naturally present in soil and in the digestive tract of animals and birds. It possesses a number of biologically active properties, including antibacterial activity, the ability to ferment organic substances, and the production of various enzymes that facilitate the breakdown of complex organic compounds.

Researchers from the Probiotics Laboratory of the Institute of Agricultural Microbiology and Agroindustrial Manufacture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine have isolated, characterized, and identified strains of probiotic microorganisms belonging to the species *B. subtilis*. Based on these strains, silage additives for the preservation of green fodder have been developed. Excessive environmental contamination with chemical pollutants and xenobiotics used in livestock production is associated with veterinary-sanitary, preventive, and therapeutic practices under conditions of intensive animal husbandry. Currently, the overuse of antibiotics and the resulting development of antimicrobial resistance are among the most pressing issues that require coordinated efforts by the international scientific community. In this context, one of the most significant features of *B. subtilis* is its ability to synthesize antibacterial compounds that inhibit the growth of pathogenic microorganisms, including those that cause diseases. This property reduces the need for antibiotics, thereby contributing to the mitigation of antimicrobial resistance.

At the same time, despite the wide range of its beneficial properties, the use of bacteria such as *B. subtilis* to improve the environmental conditions in livestock production systems remains insufficiently studied and requires further in-depth research.

Keywords: environmental safety, animal husbandry, bacteria, probiotics

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ З ГЕРБІЦИДНИМИ ДІЮЧИМИ РЕЧОВИНАМИ НА ПОСІВАХ СОЇ

Олександр Конопольський, Оксана Сикало

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

Хімічний метод контролю забур'яненості є базовим елементом сучасних технологій вирощування сої у світі, особливо в умовах інтенсивних технологій вирощування та високої конкурентної здатності бур'янового компонента агрофітоценозу. Використання сумішей гербіцидів є перспективним напрямком захисту сільськогосподарських культур та сприяє розширенню спектру дії на видовий склад бур'янів, забезпечує більш повне знищення середньо чутливих та стійких видів, послаблює виникнення резистентності.

Сучасні гербіциди здебільшого характеризуються вузькою біологічною спрямованістю, що знижує ефективність контролю за умов полікомпонентного бур'янового ценозу та зумовлює необхідність застосування композицій препаратів і їх підвищених норм.

Матеріалом досліджень слугували дані польових досліджень по визначенню ефективності застосування гербіцидів та по впливу бакових сумішей гербіцидів на спектр бур'янового угруповання агроценозу сої. Дослідження проводили в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», розташованій в с. Пшеничне, Васильківського району Київської області в 2023-2025 рр.. В експериментальних дослідженнях застосовували гербіциди та їх композиції: Базагран, РК (діюча речовина бентазон), Хармоні 75, ВГ (д.р. тіфенсульфурон-метил), Пас, РК (д.р. імазетапір), Селект, КЕ (д.р. клетодим) та поверхнево активну речовину ПАР Скаба КЕ, яка не має власної гербіцидної активності, однак відіграє важливу роль у підвищенні ефективності дії препаратів.

При одночасному використанні ПАР з гербіцидами спостерігали розширені можливості впливу багатокомпонентних композицій препаратів на бур'яни. Вибраний напрямок досліджень передбачав зменшення норми витрати рекомендованих норм гербіцидів за рахунок додавання ПАР, під час догляду за посівами, здатним забезпечити належні умови росту і розвитку сої та формування її високої продуктивності.

Метою дослідження було визначити рівень біологічної ефективності систем захисту сої та раціонально поєднати механізм дії препаратів з гербіцидними властивостями та застосуванням ад'юванта Скаба КЕ. Визначали ефективність діючих речовин гербіцидів на забур'яненість і врожайність посівів сої. За всіх досліджуваних фонів спостерігається чітка ієрархія ефективності між дво- та трикомпонентними системами. Відмінності між нормами внесення препаратів були значно менш вираженими, ніж очікувалося.

За використання 100% норми гербіцидів у поєднанні з ад'ювантом Скаба КЕ (0,2 л/га) у двокомпонентних системах середні значення зниження чисельності бур'янів становили: для однорічних дводольних - 80,0–91,4%, для однорічних злакових - 72,0–92,0%, для багаторічних дводольних - 69,0–81,0%. У трикомпонентній системі поєднання препаратів ці показники становили відповідно 95,1%, 94,0% і 87,0%. Перехід до 75% норми гербіцидів у поєднанні з підвищеною нормою ад'юванту (0,3 л/га) не призводив до істотного зниження ефективності контролю бур'янів. У трикомпонентній системі значення досягали 93,9%, 94,5% і 85,0% відповідно. Зменшення норми гербіцидів на 25% за умови використання ад'юванту практично не впливало на кінцевий біологічний ефект, але водночас суттєво знижувало хімічне навантаження на агроecosystemу.

Поєднання інгібіторів забезпечувало найвищу біологічну ефективність контролю бур'янів. Рівень забур'яненості посівів сої у роки досліджень істотно залежав від складу системи гербіцидного захисту та поєднання препаратів із різними механізмами впливу на рослину діючих речовин. Двокомпонентні системи без використання ад'юванту забезпечували помірне зниження чисельності бур'янів (58–88%), тоді як трикомпонентні мультисайтові комбінації підвищували ефективність контролю до 85–97% для однорічних і 76–88% для багаторічних видів (а на фонах із ад'ювантом – до 90–97% та 84–88% відповідно).

За застосування оптимізованих (знижених на 33–40%) норм гербіцидів у поєднанні з максимальною нормою ад'юванту (0,4 л/га) ефективність контролю бур'янів залишалася стабільно високою. Застосування поверхнево-активної речовини Скаба КЕ істотно підвищувало реалізацію гербіцидної дії незалежно від складу системи захисту: використання ПАР забезпечувало додаткове зниження сухої маси бур'янів на 26–30 г/м² та підвищувало ефективність контролю бур'янів у середньому на 6,8–10,0 в.п. порівняно з відповідними варіантами без ПАР. Зменшення норми

гербіцидів до 75% та застосування оптимізованих норм у поєднанні з ПАР не призводило до істотного зниження ефективності за показником зменшення чисельності бур'янів (різниця з 100% + ПАР переважно не перевищувала 0,4–2,1 в.п.). Водночас за сухою масою бур'янів різниця між 100% + ПАР і 75%/оптимізованими нормами + ПАР становила 3,3–6,7 в.п. (або 4–8 г/м²).

Ключові слова: соя, ад'ювант, ПАР, агротехнології, бур'яни, гербіциди, гербіцидний вплив, гербіцидна дія, діюча речовина.

ВПЛИВ УМОВ УТРИМАННЯ НА БЛАГОПОЛУЧЧЯ ТВАРИН ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

¹Ірина Лігоміна, ¹Микола Побірський, ²Людмила Соловйова

¹Поліський національний університет, Україна

²Білоцерківський національний аграрний університет, Україна

Вплив умов утримання сільськогосподарських тварин на їх благополуччя та безпечність продукції тваринництва в сучасних умовах розглядається як один із ключових чинників ефективності галузі (FAO, 2022; WHO, 2023; Ушкалов та ін., 2023). Упродовж останніх років наукові дослідження дедалі більше підтверджують, що параметри середовища утримання формують не лише рівень продуктивності, а й визначають фізіологічний стан, імунологічну реактивність та стійкість тварин до захворювань (Сергієнко та ін., 2021). Порушення зоогігієнічних нормативів має кумулятивний характер і супроводжується розвитком хронічного стресу, що призводить до зниження природної резистентності організму, підвищення захворюваності та, як наслідок, погіршення якості і безпечності продукції (Костенко та ін., 2022). У контексті сучасних вимог до харчової безпеки та обмеження використання антимікробних препаратів оптимізація умов утримання набуває стратегічного значення (FAO, 2022; EFSA, 2021).

Методичною основою роботи став аналітичний огляд наукових публікацій, звітів міжнародних організацій та прикладних досліджень за період 2020–2025 рр., присвячених питанням зоогігієни, ветеринарної медицини та технології виробництва продукції тваринництва з урахуванням таких чинників, як мікроклімат, щільність утримання, організація годівлі, санітарний стан приміщень і рівень ветеринарного контролю (WHO, 2023; FAO, 2022).

Аналіз сучасних джерел свідчить, що умови утримання мають багаторівневий і взаємопов'язаний вплив на організм тварин (Ушкалов та ін., 2023). Одним із найбільш критичних факторів є мікроклімат виробничих приміщень. Встановлено, що підвищення концентрації аміаку понад 20–25 мг/м³, зростання відносної вологості понад 70–75% та відхилення температури від оптимальних значень для відповідного виду і вікової групи тварин призводять до порушення терморегуляції, зниження споживання корму та пригнічення імунної відповіді (Сергієнко та ін., 2021). Тривалий вплив несприятливого мікроклімату асоціюється зі збільшенням частоти респіраторних і шлунково-кишкових захворювань, а також зі зниженням продуктивності. Важливим є і те, що параметри мікроклімату впливають на накопичення шкідливих газів та мікробне навантаження, що посилює негативний ефект (FAO, 2022).

Щільність утримання тварин в приміщеннях є ще одним визначальним фактором, який безпосередньо впливає як на поведінкові реакції, так і на фізіологічний стан (Костенко та ін., 2022). Перевищення нормативних показників призводить до зростання конкуренції за ресурси, підвищення рівня агресії та травматизму, а також сприяє інтенсифікації поширення інфекційних агентів (WHO, 2023). У таких умовах спостерігається зниження середньодобових приростів у межах 5–15%, погіршення конверсії корму та загальна нестабільність виробничих показників. Крім того, підвищена щільність утримання опосередковано погіршує мікроклімат через збільшення вологості та концентрації газів у приміщенні.

Організація годівлі розглядається як важливий компонент підтримання метаболічної стабільності організму (Сергієнко та ін., 2021). Незбалансованість раціонів за енергією, протеїном і мікронутрієнтами призводить до порушень обміну речовин, зниження імунітету та розвитку метаболічних захворювань. Встановлено, що надлишок протеїну у раціонах сприяє підвищеному виділенню азоту, що, у свою чергу, посилює утворення аміаку в приміщеннях і додатково погіршує мікроклімат (FAO, 2022). Отже, чинники годівлі і умови утримання перебувають у тісній взаємодії та взаємно підсилюють вплив один одного.

Окремої уваги заслуговує взаємозв'язок між рівнем благополуччя тварин і частотою застосування ветеринарних препаратів. У господарствах із незадовільними умовами утримання значно частіше виникає потреба у використанні антибактеріальних засобів, які створюють передумови для формування

антибіотикорезистентності, що підвищує ризик наявності залишкових речовин у продукції тваринництва (WHO, 2023; EFSA, 2021). Це є одним із ключових викликів для забезпечення її безпечності та відповідності сучасним стандартам якості.

Сучасні дослідження також свідчать про активне впровадження технологій точного тваринництва, які дозволяють здійснювати безперервний моніторинг параметрів мікроклімату, поведінки та фізіологічного стану тварин (Ушкалов та ін., 2023). Використання автоматизованих систем контролю та цифрових інструментів сприяє ранньому виявленню відхилень, зниженню рівня стресу та підвищенню ефективності виробництва. Це дозволяє перейти від реактивного до превентивного підходу в управлінні здоров'ям і благополуччям тварин (FAO, 2022; WHO, 2023).

Узагальнюючи результати аналізу, слід зазначити, що умови утримання є визначальним чинником, який інтегрує фізіологічні, технологічні та санітарні аспекти тваринництва. Найбільш критичними залишаються параметри мікроклімату, щільність утримання та збалансованість годівлі. Їх оптимізація забезпечує зниження рівня стресу, підвищення природної резистентності організму, зменшення потреби у застосуванні ветеринарних препаратів і, відповідно, мінімізацію ризиків для споживача. У сучасних умовах розвиток тваринництва має базуватися на інтеграції принципів благополуччя тварин, біобезпеки та технологічної ефективності, що є основою отримання стабільної, якісної та безпечної продукції.

Ключові слова: мікроклімат, щільність утримання, зоогігієнічні чинники, фізіологічний стрес у тварин, імунна резистентність.

РОЛЬ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ У НАКОПИЧЕННІ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

**Юрій Міщенко, Євген Погорілий, Олександр Севідов,
Дмитро Гоменко, Олександр Барило, Владислав Клімашевський**
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

За умов кліматичних змін, що супроводжуються підвищенням температур і зменшенням кількості опадів, традиційні методи основного обробітку ґрунту не завжди є ефективними. У зв'язку з цим актуальним стає впровадження та вивчення альтернативних

технологій, які сприяють кращому накопиченню вологи, її раціональному використанню рослинами та зменшенню втрат через випаровування.

Урожайність озимих культур зазвичай визначається запасами вологи в ґрунті, необхідної для проростання насіння і формування кореневої системи. В умовах посилення посушливості клімату обробіток ґрунту набуває особливого значення, оскільки впливає на збереження вологи та створення сприятливих умов для розвитку рослин.

Оранка традиційно забезпечує глибоке розпушення ґрунту, що сприяє легкому проникненню води опадів у нижні шари. За достатнього зволоження це позитивно впливає на розвиток кореневої системи озимих культур і підвищує ефективність засвоєння поживних речовин. Однак за тривалих жарких періодів даний варіант обробітку може призвести до швидкого нагрівання та пересихання ґрунту.

Водночас дисковий обробіток і технологія прямого висіву дозволяють залишати рослинні рештки на поверхні поля, що зменшує інтенсивність випаровування вологи. Крім того, неглибоке розпушування сприяє кращому збереженню залишкової вологи й накопиченню опадів у літньо-осінній період, особливо за умов дефіциту вологи, що дедалі частіше спостерігається на оброблювальних землях.

Ці обставини змушують аграріїв шукати ефективні способи збереження та накопичення вологи в ґрунті. Одним із важливих чинників є правильний вибір ґрунтообробної техніки, яка забезпечує оптимальну міру розпушування. При цьому технології обробітку мають не лише покращувати пористість ґрунту, але й запобігати його надмірному висушуванню в умовах спекотної осені. Сучасні підходи також передбачають збереження рослинної мульчі на поверхні ґрунту для зменшення втрат вологи.

З метою оцінки ефективності сучасних систем обробітку було проведено дослідження, що включало наступні варіанти:

1. Полицева оранка на 20-22 см. Плуг Lemken diamant 7+1.
2. Дисковий обробіток на 10-12 см бороною McFarlane Incite 5124.
3. Пряма сівба сівалкою John Deere 1890.

У наших дослідженнях було здійснено порівняння ефективності різних способів обробітку ґрунту щодо формування оптимальних водно-фізичних характеристик опідзоленого чорнозему при

вирощуванні озимої пшениці після озимого ріпаку. Дослідження проводили в умовах північно-східної частини Лісостепу, на базі господарства ТОВ «БІО-ЛАТ» (Конотопський район Сумської області), упродовж 2024–2025 років. У досліді використовували сорти озимої пшениці Подолянка та Краєвид. Системи удобрення і захисту рослин відповідали інтенсивній технології вирощування.

За результатами спостережень встановлено, що застосування дискового обробітку та технології прямого висіву сприяє кращому збереженню продуктивної вологи під посівами озимої пшениці порівняно з традиційною оранкою. Це пояснюється наявністю мульчуючого шару рослинних решток на поверхні ґрунту. Зокрема, у шарі 0-20 см запаси вологи були більшими на 1,4-1,9 мм, а в метровому шарі – на 4,1-7,5 мм.

Водночас, варіант із дисковим обробітком засвідчив більш виражену перевагу над прямим висівом. Завдяки ефекту мульчування верхнього шару ґрунту тут визначено вищий вміст продуктивної вологи в метровому шарі – 147,2 мм для сорту Подолянка та – 145,4 мм для сорту Краєвид (табл. 1).

Таблиця 1. Запаси продуктивної вологи за вирощування сортів пшениці озимої

Обробіток ґрунту	Сорт			
	Подолянка		Краєвид	
	шар ґрунту			
	0-20 см	0-100 см	0-20 см	0-100 см
Оранка	18,5	139,6	18,0	138,6
Дисковий	20,4	147,2	19,8	145,4
Прямий посів	19,8	144,8	19,5	142,7
НІР ₀₅	0,3	2,5	0,3	2,1

Зростання запасів ґрунтової вологи сприяло формуванню найвищих показників урожайності озимої пшениці за застосування дискового обробітку. У цих умовах урожайність становила 7,25 т/га для сорту Подолянка та 7,46 т/га для сорту Краєвид (табл. 2). За використання технології прямого висіву рівень урожайності озимої пшениці був істотно нижчим порівняно з варіантом дискового обробітку. Водночас цей спосіб суттєво перевищував показники оранки: для сорту Подолянка – на 0,5 т/га, а для сорту Краєвид – на 0,66 т/га. Загалом сорт Краєвид продемонстрував вищу врожайність за всіх досліджуваних способів обробітку, що

пояснюється його кращою пристосованістю до ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Таблиця 2. Урожайність сортів пшениці озимої

Обробіток ґрунту	Сорт	
	Подільська	Краєвид
Оранка	6,11	6,45
Дисковий	7,25	7,46
Прямий посів	6,61	7,11
НІР ₀₅	0,03	

Таким чином, застосування дискового обробітку ґрунту під озиму пшеницю в умовах нестабільного зволоження та теплої осені сприяє накопиченню більших запасів вологи завдяки мульчуванню поверхневого шару. Це, своєю чергою, забезпечує формування вищого рівня врожайності культури.

Ключові слова: обробіток ґрунту, прямий посів, продуктивна волога, пшениця озима.

РЕСУРСОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

¹ Роман Благун

Поліський національний університет, Україна

У сучасних умовах розвитку аграрного сектору та харчової промисловості особливого значення набуває впровадження ресурсоефективних технологій виробництва молочних продуктів. Молокопереробна галузь характеризується значними витратами енергії, води та сировини, що обумовлює необхідність її екологізації та переходу до принципів сталого розвитку (FAO, 2022; European Commission, 2024).

Метою дослідження є обґрунтування сучасних технологічних підходів до підвищення ефективності виробництва молочних продуктів.

У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення сучасних технологічних рішень та порівняння традиційних і інноваційних підходів у молокопереробній галузі. Інформаційною базою слугували сучасні дослідження у сфері технології молока та екологізації виробництва.

Встановлено, що ключовими напрямками підвищення ефективності виробництва молочних продуктів є оптимізація технологічних процесів (пастеризація, сепарація, ферментація), впровадження енергоефективного обладнання та цифрового контролю виробництва. Використання сучасних технологій дозволяє знизити енерговитрати на 10–20 % та підвищити вихід продукції (Walstra et al., 2006; McSweeney & Fox, 2021). Важливим напрямом є також впровадження замкнених систем водопостачання та повторного використання побічних продуктів.

Доведено, що переробка молочної сироватки є ефективним інструментом підвищення ресурсоефективності та зменшення відходів. Сучасні підходи передбачають використання сироватки для виробництва білкових концентратів, функціональних продуктів і кормових добавок, що відповідає принципам циркулярної економіки (Smithers, 2015; Bintsis, 2021). Водночас впровадження екологічно орієнтованих технологій дозволяє знизити вуглецевий слід виробництва та підвищити його конкурентоспроможність.

Отримані результати свідчать, що впровадження ресурсоефективних технологій у молокопереробній галузі забезпечує підвищення економічної ефективності виробництва, зменшення екологічного навантаження та відповідність сучасним вимогам сталого розвитку.

Ключові слова: молочні продукти, переробка молока, ресурсоефективність, зелені технології, сироватка.

Науковий керівник: Тетяна Вербельчук, к. с.-г. н., доцент

ТРАНСФОРМАЦІЯ АКВАКУЛЬТУРИ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ ТА ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Анна Ясельська, Сергій Вербельчук

Поліський національний університет, Україна

Аквакультура Житомирського Полісся є важливою складовою регіонального аграрного виробництва, що має значний потенціал у забезпеченні продовольчої безпеки та розвитку сільських територій. Природно-кліматичні умови регіону, зокрема наявність значної кількості ставів і водосховищ, сприятливі для вирощування прісноводних видів риби (Verbelchuk, 2021). Водночас у контексті євроінтеграції актуалізується необхідність переходу до моделей сталого розвитку, що передбачають підвищення ефективності

виробництва та зменшення екологічного навантаження.

Метою дослідження є оцінка сучасного стану аквакультури Житомирського Полісся та визначення напрямів її розвитку відповідно до вимог ЄС. У роботі використано методи аналізу регіональних особливостей ведення аквакультури, узагальнення наукових даних та порівняння з практиками країн Європейського Союзу. Оцінка проводилась з урахуванням природних умов, технологічних підходів та екологічних обмежень.

Встановлено, що аквакультура Житомирського Полісся базується переважно на ставовому рибористві з використанням полікультури коропа, товстолоба та білого амура. Продуктивність таких господарств зазвичай становить 0,6–1,2 т/га, що відповідає екстенсивним та напівінтенсивним технологіям і є нижчим за показники країн ЄС. Основними стримуючими факторами є сезонність виробництва, недостатній рівень інтенсифікації та обмежене використання сучасних технологій.

Встановлено, що природні умови регіону сприяють розвитку екологічно орієнтованої аквакультури. Використання полікультури дозволяє ефективно використовувати природну кормову базу та підвищувати продуктивність водойм на 10–20 %. Крім того, низький рівень антропогенного навантаження в окремих районах Полісся створює передумови для впровадження органічного рибориства, яке відповідає європейським стандартам виробництва.

Перспективним напрямом розвитку є поєднання традиційного ставового рибориства з елементами інтенсифікації, зокрема використання комбікормів, аерації води та контролю гідрохімічних показників. Водночас впровадження замкнутих рециркуляційних систем у регіоні може бути обмеженим через значні капітальні витрати, однак їх застосування є доцільним для спеціалізованих господарств. Важливим фактором є також гармонізація виробничих практик із вимогами ЄС щодо якості продукції, екологічного контролю та простежуваності.

Отже, аквакультура Житомирського Полісся має значний потенціал розвитку, який може бути реалізований шляхом поєднання традиційних технологій із сучасними екологічними підходами. Це сприятиме підвищенню ефективності виробництва, збереженню природних ресурсів та інтеграції галузі до європейського економічного простору.

Ключові слова: аквакультура, Полісся, сталий розвиток, полікультура, євроінтеграція.

СЕКЦІЯ 4. РОЛЬ ОСВІТИ І НАУКИ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

INTEGRATION OF EUROPEAN PRACTICES INTO THE TRAINING OF SPECIALISTS FOR GREEN AGRICULTURE AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE

**Dina Lisohurska, Svitlana Furman, Tetiana Tymoshchuk,
Tetiana Shvets, Olha Lisohurska**
Polissia National University, Ukraine

In the current conditions of Ukraine's post-war recovery, particular importance is attached to the training of specialists capable of ensuring the development of green agriculture in accordance with the principles of sustainable development and European integration. Education and science play a key role in the formation of such competencies, in particular through the implementation of innovative educational approaches, integration of European experience, and a focus on practice-oriented learning. In this context, the implementation of international educational projects is an important instrument, particularly the Erasmus+ Jean Monnet Module "EU Experience in Green Agriculture for the Recovery and Transformation of Ukraine in the Post-War Period" (EGARTU), which aims to disseminate European approaches to sustainable agricultural production.

Within the framework of the project, special attention is paid to the integration of the principles of the European Green Deal, sustainable use of natural resources, biosecurity, digitalization, and innovation into the educational process, which corresponds to the current challenges of Ukraine's agricultural sector. The formation of students' competencies is ensured through the introduction of new educational components, updating the content of disciplines, the use of interactive teaching methods, and the involvement of stakeholders in the educational process. An important element is also the development of an interdisciplinary approach that combines environmental, economic, and technological aspects of agricultural production.

The implementation of the EGARTU project contributes to the development of students' ability to apply European practices in green agriculture, assess the environmental impact of production activities, implement resource-efficient technologies, and ensure product quality

and safety. Particular attention is paid to the development of practical skills, which is achieved through the integration of education with production, the use of modern equipment and digital technologies, as well as participation in international educational activities.

Thus, the results of the project confirm that the integration of European experience into the higher education system is an effective tool for training specialists in green agriculture. This contributes to improving the quality of educational programs, aligning them with labor market requirements, and ensuring the formation of competencies necessary for the sustainable development of Ukraine's agricultural sector on its path toward the European Union.

Keywords: green agriculture, sustainable development, agricultural education, European integration, European Green Deal.

INTEGRATION OF EUROPEAN PRACTICES INTO THE TRAINING OF SPECIALISTS FOR GREEN AGRICULTURE AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE

Dina Lisohurska, Svitlana Furman, Olha Lisohurska

Polissia National University, Ukraine

In the current conditions of the transformation of food systems and the implementation of sustainable development principles, the training of specialists in the fields of animal husbandry and aquatic bioresources and aquaculture is of particular relevance. These specialties play a key role in ensuring food security, developing the agricultural sector, and preserving natural resources. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations, aquaculture is one of the fastest-growing sectors of the agricultural economy and accounts for a significant share of global fish production (FAO, 2023), which determines the growing demand for highly qualified specialists. At the same time, the development of animal husbandry is associated with the need to implement modern technologies, ensure animal welfare, and increase the efficiency of resource use (Ciliberti, 2024).

The materials of the study included scientific publications of international organizations, modern research works on the development of aquaculture and animal husbandry, as well as analytical reports on the training of specialists in the agricultural sector.

The study employed methods of analysis, generalization, comparison, and systematization of scientific sources.

Modern challenges, including climate change, limited resources, and the requirements of the European Green Deal, necessitate the formation of new competencies among students related to digitalization, innovative technologies, and environmental responsibility. Research shows that the development of aquaculture and animal husbandry largely depends on the level of training of specialists capable of implementing modern technologies, ensuring effective management of production processes, and adapting to market changes (Khademi-Vidra et al., 2024). The development of practical skills is particularly important, as it ensures graduates' readiness to work in real production conditions.

An important aspect is also the integration of European approaches to specialist training, which involves the implementation of the principles of sustainable development, biosecurity, and animal welfare. European strategies for aquaculture development emphasize the need to improve knowledge, innovation, and professional training as key factors of sector competitiveness. At the same time, studies indicate that the shortage of qualified specialists is one of the main constraints on sector development in many countries, particularly in Central and Eastern Europe (Khademi-Vidra et al., 2024).

The development of animal husbandry and aquaculture is also closely related to the implementation of innovative technologies such as automation, digital monitoring, biotechnology, and energy-efficient solutions, which increase productivity and reduce environmental impact (Masi et al., 2025). In this context, specialist training should be focused on developing the ability to work with modern equipment, analyze data, and make effective managerial decisions.

Thus, the training of specialists in animal husbandry and aquatic bioresources and aquaculture is an important prerequisite for the development of green agriculture and ensuring the sustainable development of the agricultural sector. The integration of innovative technologies, European standards, and practice-oriented learning contributes to the formation of competitive specialists capable of effectively working under modern challenges and supporting the development of Ukraine's agricultural sector on its path toward European integration.

Keywords: animal husbandry, aquaculture, sustainable development, agricultural education, European Green Deal.

REFERENCES

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *The state of world fisheries and aquaculture 2022: Intensification and expansion of sustainable aquaculture production*. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
2. Ciliberti, R., Alfano, L., & Petralia, P. (2024). Ethics in aquaculture: animal welfare and environmental sustainability. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 64(4), E443–E447. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2023.64.4.3136>
3. Khademi-Vidra, A., Vasa, L., & others. (2024). Educational and training innovation opportunities in the aquaculture and fisheries sector of Hungarian secondary agricultural education. *Aquaculture International*, 32, 5437–5459. <https://doi.org/10.1007/s10499-024-01432-4>
4. Masi, M., Adinolfi, F., Marrocco, E. S., & Vecchio, Y. (2025). Innovation, sustainability, and future perspectives in the aquaculture sector. *Aquaculture*, 580, 740461. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.741819>

ОСВІТА І ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ АГРОБІЗНЕСУ: НОВІ ВИКЛИКИ ДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

Олексій Булуй

Поліський національний університет, Україна

Освіта, наука, сталий розвиток і цифрові технології в сучасних умовах виступають взаємопов'язаними детермінантами трансформації сільського господарства. Дійсно, реалізація концепції «зеленого курсу» та досягнення цілей сталого розвитку актуалізують необхідність інтеграції інноваційних цифрових рішень у діяльність аграрних суб'єктів господарювання з метою формування екологічно нейтральних, ресурсно замкнених і безвідходних моделей виробництва, орієнтованих на мінімізацію негативного впливу на довкілля та забезпечення довгострокової стійкості аграрних систем. Сучасні підходи до управління бізнесом формують нову архітектуру управління аграрними системами, що базується на безперервному зборі, обробці та аналізі даних у режимі реального часу. Це забезпечує підвищення якості управлінських рішень, розширення прогностичної спроможності та адаптивності до змін зовнішнього середовища, а також сприяє переходу до екологічно

орієнтованих, замкнених виробничих моделей із мінімальним рівнем відходів та впливу на довкілля.

Впровадження цифрових платформ, інструментів точного землеробства, аналітики великих даних та інтернету речей сприяє переходу до інтелектуальних моделей ведення агробізнесу, орієнтованих на екологічну безпеку, економічну ефективність і соціальну відповідальність. Таким чином, цифровізація виступає не лише технологічним чинником, а й системоутворюючим елементом інтеграції освіти, науки та бізнесу в контексті формування сталого аграрного розвитку.

Цифрова трансформація зумовлює необхідність нарощування інтелектуального потенціалу суб'єктів господарювання та активізації інвестицій у сучасні технології реалізації бізнес-процесів. У цьому контексті особливої актуальності набуває посилення освітньої складової, спрямованої на формування у майбутніх фахівців агробізнесу комплексу цифрових компетентностей, необхідних для ефективної діяльності в умовах конкурентного та екологічно орієнтованого середовища.

Мейнстрім цифрових технологій у сучасних умовах пов'язаний із використанням технологій великих даних, штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальності, блокчейн-рішень та інтернету речей. Зазначені технології відкривають можливості для вирішення низки перспективних завдань у сфері агробізнесу, зокрема:

- прогнозування врожайності та агрокліматичних ризиків на основі аналітики великих даних;

- оптимізація агротехнологічних операцій і впровадження практик точного землеробства з використанням систем штучного інтелекту;

- моніторинг стану ґрунтів, рослин і ресурсів у режимі реального часу завдяки інтернету речей;

- забезпечення простежуваності продукції та прозорості ланцюгів постачання на основі блокчейн-технологій;

- моделювання виробничих процесів і навчання персоналу із застосуванням технологій віртуальної та доповненої реальності;

- мінімізація відходів і впливу на довкілля через впровадження інтелектуальних систем управління ресурсними потоками.

Сучасне сільське господарство характеризується активним впровадженням цифрових технологій, зокрема AgriTech, Big Data, IoT, безпілотних літальних апаратів, GPS-моніторингу тощо. Очевидно, що рівень інноваційного розвитку аграрного сектору

значною мірою визначається якістю підготовки фахівців, а також обсягами інвестицій у цифрові рішення. Дослідження рівня інноваційності та цифровізації агробізнесу проведемо опосередковано за допомогою аналізу ринку праці, зокрема шляхом вивчення вакансій, представлених на всеукраїнських рекрутингових платформах.

Емпіричну базу дослідження становили дані вакансій, розміщених на рекрутинговій платформі work.ua. Вибірка формувалася шляхом пошукових запитів за ключовими словами, що відображають професії аграрного сектору. Подальший контент-аналіз здійснювався на основі вимог до кандидатів із виокремленням цифрових компетентностей.

Дослідження ринку праці, вакансій роботодавців, запитів бізнесу станом на початок 2026 року свідчить, що серед вимог до кандидатів на вакантні посади для бізнесу важливими є навички та вміння, що стосуються управління даними, використання інформаційних систем, сучасного програмного забезпечення та цифрових платформ, робота з системами бізнес-аналізу (табл. 1). Серед вимог роботодавців провідне місце посідають аналітичні вміння та управління даними. Сучасному бізнесу потрібні не просто виконавці, а фахівці, які здатні перетворити масиви інформації на стратегічні рішення. Те, що понад половина вакансій містить вимоги до цифрових навичок, свідчить про їхній перехід із розряду «додаткових переваг» у категорію базових компетенцій. Це підтверджує факт цифрового розриву – фахівці без відповідної підготовки автоматично втрачають доступ до понад половини ринку праці.

Таблиця 1. Результати контент-аналізу вакансій щодо затребуваності цифрових навичок

Цифрові компетенції	Питома вага у загальній кількості вакансій, %
Використання інформаційних систем управління (ERP, CRM, GIS)	19,2
Аналітичні вміння та обробка даних	34,6
Управління даними	23,1
AgriTech-рішення	7,7
Загальна частка вакансій, що містять вимоги до цифрових компетенцій	52,3

Висока частка запитів на роботу з ERP/CRM/GIS (19,2%) відображає високий рівень автоматизації внутрішніх процесів

компаній. Це вимагає від кандидатів розуміння архітектури бізнес-процесів, а не лише знання інтерфейсу конкретної програми. Водночас частка вузькоспеціалізованих рішень наразі залишається порівняно низькою – лише 7,7%.

Аналіз структури вакансій підтверджує, що цифрові компетенції трансформувалися з додаткової переваги у безальтернативну умову професійної придатності. Оскільки понад половина роботодавців висувують прямі вимоги до цифрових навичок. У сучасних умовах освітнє середовище має стати головним майданчиком формування цих знань, оскільки ринок є надзвичайно динамічним і самоосвіта не завжди встигає за темпами появи нових інструментів, часто вимоги роботодавців потребують фундаментальної підготовки за відповідними напрямками, а заклади вищої освіти мають системно взаємодіяти із бізнесом щодо оновлення змісту освітніх програм.

Ключові слова: цифрова трансформація, агробізнес, цифрові компетентності, сталий розвиток, AgriTech

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Work.ua. (n.d.). Сервіс пошуку роботи №1 в Україні. <https://www.work.ua/jobs-agriculture/>.

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА: ІНТЕГРАЦІЯ ОСВІТИ ТА НАУКИ

Сергій Вербельчук

Поліський національний університет, Україна

Сучасний розвиток аграрного сектору України в умовах євроінтеграції та глобальних екологічних викликів обумовлює необхідність підготовки фахівців нового типу, здатних реалізовувати принципи сталого розвитку у практиці сільськогосподарського виробництва. Зростання ролі зеленого сільського господарства, орієнтованого на екологічну безпечність, ресурсозбереження та інноваційність, вимагає модернізації системи аграрної освіти та посилення інтеграції з науковими дослідженнями (UNESCO, 2020; European Commission, 2023).

Метою дослідження є обґрунтування ролі освіти і науки у формуванні професійних компетентностей фахівців для зеленого аграрного виробництва. У роботі використано методи аналізу

наукових джерел, систематизації сучасних підходів до освіти для сталого розвитку та порівняння освітніх моделей у країнах Європейського Союзу. Інформаційною базою слугували міжнародні нормативні документи та наукові дослідження у сфері формування компетентностей сталого розвитку (Brundiers et al., 2021; OECD, 2021).

Встановлено, що підготовка фахівців для зеленого сільського господарства базується на формуванні міждисциплінарних компетентностей, які включають екологічне мислення, здатність до системного аналізу, управління ресурсами та впровадження інноваційних технологій. Важливим є поєднання теоретичної підготовки з практичною діяльністю, зокрема через дуальну освіту, стажування та участь у науково-дослідних проектах. Це дозволяє забезпечити адаптацію випускників до реальних умов аграрного виробництва.

Доведено, що наука відіграє ключову роль у формуванні сучасного змісту освіти, забезпечуючи впровадження інновацій у навчальний процес та аграрне виробництво. Зокрема, результати наукових досліджень у сфері органічного виробництва, біобезпеки та ресурсоефективних технологій сприяють підвищенню якості підготовки фахівців і забезпечують їх конкурентоспроможність на ринку праці.

Отримані результати свідчать, що ефективна підготовка фахівців для зеленого сільського господарства можлива лише за умов тісної інтеграції освіти, науки та виробництва. Це є необхідною передумовою сталого розвитку аграрного сектору України та його гармонізації з європейськими стандартами.

Ключові слова: аграрна освіта, сталий розвиток, зелене сільське господарство, компетентності, інновації.

INTEGRATION OF EUROPEAN PRACTICES INTO THE TRAINING OF SPECIALISTS FOR GREEN AGRICULTURE AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE

Mariia Zvierieva, Dina Lisohurska, Svitlana Furman, Olha Lisohurska
Polissia National University, Ukraine

In the current conditions of Ukraine's post-war recovery and the implementation of sustainable development principles, ensuring the

quality of drinking water is of particular importance as a key component of environmental safety and public health. The quality of centralized water supply is one of the crucial factors of sustainable territorial development, especially in the context of green agriculture, where water resources play a decisive role. Water supply in the city of Zhytomyr is provided by the municipal enterprise "Zhytomyrvodokanal", which ensures water quality control in accordance with national sanitary norms and standards.

The materials of the study included official data from Zhytomyrvodokanal, analytical publications, and the results of laboratory monitoring of drinking water quality for the period 2024–2026. The study employed methods of analysis, generalization, and comparison of water quality indicators with regulatory requirements.

The quality of drinking water is monitored by an accredited laboratory of the enterprise, which conducts analyses based on physicochemical and microbiological indicators. According to the enterprise, monitoring is carried out continuously for more than 30 parameters, and for extended control – up to 46 indicators. The results show that the main water quality parameters, such as pH, turbidity, odor, and mineralization, generally comply with the established standards (Zhytomyrvodokanal, 2026).

At the same time, water quality depends on a number of factors, including the condition of water sources, climatic conditions, and the technical state of water supply networks. According to recent data, approximately 60% of water supply networks in Zhytomyr are worn out, which leads to risks of secondary contamination during water transportation and increases the frequency of system failures (Zhytomyr.info, 2026). Additional factors affecting water quality deterioration include reservoir pollution, rising temperatures, and disruptions in energy supply (Oleinyk, 2024).

In the context of the European Green Deal, ensuring water quality is an important component of sustainable food systems and an environmentally safe environment. In particular, the Green Deal principles emphasize rational water use, reduction of pollution, and the implementation of innovative water treatment technologies. High-quality drinking water is a fundamental prerequisite for the production of safe agricultural products, directly affecting public health and ecosystem conditions. The implementation of modern water treatment technologies, digital monitoring systems, and infrastructure

modernization aligns with sustainable development goals and supports Ukraine's adaptation to European standards.

Thus, the quality of drinking water in centralized water supply systems is a significant factor in ensuring environmental safety and the development of green agriculture. The combination of systematic monitoring, infrastructure modernization, and the implementation of innovative solutions is essential for achieving EU standards and ensuring the sustainable development of Ukraine.

Keywords: water quality, water supply, sustainable development, European Green Deal, environmental safety.

REFERENCE

1. Zhytomyrvodokanal Municipal Enterprise. (n.d.). *Drinking water quality*. <https://vodokanal.zt.ua/spozivacam/akist-vodi>
2. Oleinyk, N. (2024, August 7). *Water quality in Zhytomyr: Causes of pollution and ways to address them*. Suspilne Zhytomyr. https://suspilne.media/zhytomyr/808295-akist-vodi-v-zitomiri-pricini-zabrudnenna-ta-sposobi-ih-virisenna/?utm_source=chatgpt.com
3. Zhytomyr.info. (2026, April 9). *Will accidents become more frequent, staff shortages, and how much funding is needed for clean tap water: Interview with the director of Zhytomyrvodokanal*. https://zhitomir.info/news_234121.html

ІННОВАЦІЙНІ ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

¹Тетяна Тимощук, ¹Наталя Грицюк, ²Ірина Іванова

¹Поліський національний університет, Україна

²Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Україна

Сільське господарство є однією з ключових галузей України, що забезпечує продовольчу безпеку держави та формує значну частину її експортного потенціалу. Водночас сучасні тенденції розвитку аграрного сектору свідчать про необхідність переходу від традиційних моделей господарювання до більш екологічно орієнтованих і сталих практик. Сучасний розвиток аграрного сектору характеризується посиленням екологічних викликів, зміною клімату, деградацією ґрунтів та зростанням потреби у забезпеченні

продовольчої безпеки. У цих умовах особливої ваги набуває концепція зеленого сільського господарства, яка передбачає впровадження екологічно безпечних технологій, раціональне використання природних ресурсів та зменшення негативного впливу на довкілля. Концепція зеленого сільського господарства передбачає гармонізацію економічних, екологічних та соціальних аспектів діяльності, що потребує якісно нового рівня підготовки фахівців. Такі спеціалісти повинні володіти не лише професійними знаннями у сфері агрономії чи тваринництва, але й компетентностями у галузі екології, ресурсозбереження, цифрових технологій та управління сталим розвитком.

В Україні питання переходу до сталого аграрного виробництва є надзвичайно актуальним у контексті євроінтеграційних процесів, адаптації до міжнародних екологічних стандартів та відновлення економіки в умовах сучасних викликів. Водночас ефективність цього переходу значною мірою залежить від рівня підготовки фахівців, здатних впроваджувати інноваційні підходи, працювати з новітніми технологіями та дотримуватися принципів сталого розвитку. Однак існуюча система освіти не завжди встигає адаптуватися до швидких змін у аграрній сфері, що зумовлює необхідність оновлення змісту освітніх програм, впровадження міждисциплінарних підходів та посилення практичної підготовки здобувачів освіти. Це визначає актуальність дослідження проблем підготовки фахівців для зеленого сільського господарства, а також пошуку ефективних шляхів їх вирішення. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває питання модернізації освітнього процесу, інтеграції науки, освіти та практики, а також формування у майбутніх фахівців екологічного мислення та відповідального ставлення до природних ресурсів.

Метою цієї праці є аналіз сучасних викликів у підготовці фахівців для зеленого сільського господарства та визначення перспективних напрямів удосконалення освітніх підходів у цій сфері.

Підготовка фахівців для зеленого сільського господарства є ключовою умовою забезпечення сталого розвитку аграрного сектору та підвищення його конкурентоспроможності. Сучасні виклики, зокрема зміна клімату, екологічні ризики та необхідність впровадження інноваційних технологій, зумовлюють потребу в оновленні підходів до професійної підготовки майбутніх аграріїв. Традиційні освітні моделі потребують трансформації шляхом інтеграції міждисциплінарних знань, посилення практичної складової навчання та впровадження компетентнісного підходу.

Важливого значення набуває формування екологічного мислення, цифрових навичок і здатності до адаптації в умовах динамічних змін аграрного виробництва. Підходи до підготовки фахівців для зеленого сільського господарства представлено на рис. 1.



Рис. 1. Структурно-логічна схема підготовки фахівців для зеленого сільського господарства

Ефективна підготовка фахівців для зеленого сільського господарства можлива за умов тісної взаємодії освіти, науки та виробництва, а також активного впровадження інноваційних освітніх технологій. Перспективними напрямками є розвиток дуальної освіти, залучення студентів до науково-дослідної діяльності та використання сучасних цифрових платформ в освітньому процесі. Отже, модернізація системи підготовки фахівців відповідно до принципів сталого розвитку є необхідною передумовою ефективного функціонування аграрного сектору в сучасних умовах. Запропоновані підходи можуть сприяти підвищенню якості підготовки фахівців, їх конкурентоспроможності на ринку праці та ефективному впровадженню принципів зеленого сільського господарства в Україні. Результати дослідження можуть сприяти підвищенню якості підготовки фахівців, їх конкурентоспроможності на ринку праці та ефективному впровадженню принципів зеленого сільського господарства в Україні.

Ключові слова: освітні підходи, дуальна освіта, інновації в аграрному секторі, сталий розвиток, цифрові технології.

БЛАГОПОЛУЧЧЯ ТВАРИН ЯК СКЛАДОВА ПРОСВІТНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ФОРМУВАННІ СТАЛОГО АГРАРНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ «ЄДИНОГО ЗДОРОВ'Я» ТА «ЗЕЛЕНОГО КУРСУ»

Вікторія Шнайдер, В'ячеслав Захарін

Поліський національний університет, Україна

Сучасні виклики, пов'язані з воєнними діями, деградацією екосистем та глобальними кліматичними змінами, актуалізують необхідність трансформації аграрного сектору України відповідно до принципів сталого розвитку. У цьому контексті особливого значення набуває впровадження концепцій «Єдине здоров'я» (One Health) та Європейського «Зеленого курсу» передбачаючи інтеграцію екологічних, економічних і соціальних аспектів розвитку сільського господарства (Gerilovych, 2026; OECD, 2025).

Концепція «Єдине здоров'я» базується на усвідомленні тісного взаємозв'язку між здоров'ям людей, тварин і довкілля і вимагає міжсекторальної співпраці та комплексного підходу до вирішення проблем (Gerilovych, 2026). У цьому контексті благополуччя тварин виступає не лише етичним імперативом, але й важливим фактором забезпечення біобезпеки, профілактики зоонозних захворювань і підвищення якості харчових продуктів (European Commission, 2024; SAPEA, 2025). Дослідження вказують, що порушення стандартів умов утримання тварин може призводити до збільшення захворюваності, зниження продуктивності та підвищення ризиків для здоров'я людини (European Commission, 2024). Спрямування Європейського «Зеленого курсу» орієнтує аграрне виробництво щодо зменшення антропогенного навантаження на довкілля, раціональне використання ресурсів і розвиток органічного виробництва. Україна, як держава-кандидат до ЄС, активно адаптує свої аграрні політики до європейських стандартів, зокрема у сфері благополуччя тварин та екологічної безпеки (OECD, 2025). Важливим напрямом є розвиток органічного сектору, який демонструє значний експортний потенціал і сприяє зміцненню продовольчої безпеки (Kucher et al., 2022). Зелені технології у тваринництві охоплюють широкий спектр інновацій: від енергоефективних систем утримання до цифрового моніторингу стану здоров'я тварин. Використання сучасних технологій, зокрема систем штучного інтелекту для контролю поведінки тварин, сприяє підвищенню рівня їх благополуччя та ефективності виробництва

продукції тваринництва (Araújo et al., 2025). Крім того, зменшення використання пестицидів і хімічних речовин у сільському господарстві позитивно впливає на стан екосистем і здоров'я як тварин, так і людей (Ahmad et al., 2024).

В умовах післявоєнного відновлення України особливої актуальності набуває просвітницька діяльність фахівців ветеринарної медицини. Поширення знань про принципи «Єдиного здоров'я», благополуччя тварин і сталого виробництва серед фермерства, здобувачів і громадськості сприяє формуванню екологічної свідомості та відповідального ставлення до природних ресурсів (Lisogurska, 2025). Ефективна комунікація між представниками різних професійних груп – ветеринарними лікарями, агрономами, екологами, економістами є необхідною умовою впровадження інноваційних рішень у сільському господарстві. Важливо підкреслити, що військовий стан суттєво вплинув на аграрний сектор, зокрема через руйнування інфраструктури, забруднення ґрунтів і зниження рівня біобезпеки. У таких умовах впровадження принципів благополуччя тварин і сталого управління ресурсами стає не лише науковим, але й стратегічним завданням держави (Shevchenko et al., 2025). Саме тому відновлення аграрного виробництва повинно базуватися на інноваційних і екологічно безпечних підходах, які забезпечать довгострокову стійкість.

Отже, благополуччя тварин виступає ключовим елементом сталого розвитку аграрного сектору України в умовах післявоєнного відновлення, безпосередньо впливаючи на рівень продовольчої безпеки, якість та безпечність продукції тваринництва, а також екологічну стабільність. Узагальнення сучасних наукових підходів засвідчує, що ефективне впровадження принципів концепцій «Єдине здоров'я» та «Зелений курс» сприяє формуванню інтегрованої моделі аграрного виробництва, орієнтованої на поєднання інтересів людини, тварин і довкілля. Водночас вирішального значення набуває просвітницька діяльність, міждисциплінарна комунікація – як важливі складові професійної компетентності фахівця ветеринарної медицини і забезпечують поширення знань, підвищення обізнаності різних цільових аудиторій та практичне впровадження інноваційних зелених технологій. Комплексне поєднання етичних, екологічних і науково-освітніх підходів створює передумови для ефективного відновлення аграрного сектору України, підвищення його

конкурентоспроможності та успішної інтеграції до європейського простору сталого розвитку.

Ключові слова: ветеринарна безпека, моніторинг здоров'я тварин, зелені інновації, міждисциплінарна взаємодія, One Health підхід, фахова комунікація, освітня діяльність.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВЕТЕРИНАРНИХ ФАХІВЦІВ ДЛЯ СТАЛОГО АГРОВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

¹Ігор Сокульський, ²Микола Радзиховський

¹Поліський національний університет, Україна

²Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

Сучасні умови післявоєнного відновлення аграрного сектору України та її інтеграції до європейського простору зумовлюють необхідність впровадження принципів сталого розвитку й вимог Європейського зеленого курсу (Andrusevych, 2023). У цьому зв'язку особливого значення набуває підготовка висококваліфікованих ветеринарних фахівців, діяльність яких спрямована на забезпечення біобезпеки, добробуту тварин, екологічної безпечності виробництва та якості продукції тваринництва (Vakulenko et al., 2024).

Розвиток аграрної сфери нині характеризується переходом до ресурсоефективних і екологічно орієнтованих моделей виробництва, цифровізації та посилення контролю за безпечністю харчових продуктів (Kordzaia, 2020; Kytsyuk, 2023). За таких умов ветеринарна медицина виступає стратегічною складовою гарантування біобезпеки, продовольчої безпеки та стійкості агропромислового комплексу (Stegniy et al, 2018). Відповідно до підходів FAO та WOAH, ефективний розвиток тваринництва неможливий без фахівців, здатних оперативно реагувати на епізоотичні загрози, поширення антимікробної резистентності та виклики глобалізації (FAO, 2021; WOAH, 2023).

Формування професійних компетентностей ветеринарних фахівців є багатовимірним процесом, що передбачає інтеграцію теоретичних знань, практичних навичок і розвитку професійного мислення. У сучасних умовах фахівець має володіти клініко-діагностичними компетентностями, знаннями у сфері біобезпеки,

епізоотологічного моніторингу, цифрових технологій, а також розуміти принципи концепції «One Health», яка об'єднує здоров'я людини, тварин і довкілля (Salmanov & Ruban O.M., 2017; Oleksandr et al., 2024).

Матеріалом дослідження слугували наукові публікації вітчизняних і зарубіжних авторів, нормативно-правові акти у сфері ветеринарної медицини та сталого агровиробництва, а також аналітичні матеріали міжнародних організацій (FAO, WOAH, WHO). У роботі застосовано аналітичний, порівняльний та узагальнюючий методи дослідження.

Важливу роль у підготовці ветеринарних кадрів відіграє система вищої освіти, яка потребує постійного оновлення відповідно до сучасних вимог аграрного виробництва. Європейська стратегія «Green Deal» (Varvashenko, 2025) та освітні стандарти ЄС визначають необхідність впровадження компетентнісного підходу, практико-орієнтованого навчання та цифровізації освітнього процесу (Dyndyn & Ramskyi, 2025).

В українських дослідженнях також наголошується на важливості інтеграції практичної підготовки та міждисциплінарного підходу у формуванні професійної компетентності ветеринарних фахівців (Hrynevych et al, 2023; Gural'ska, et al, 2025).

Наукова діяльність є ключовим чинником модернізації ветеринарної освіти (Sokul'skyi et al., 2026). Висока якість базової та безперервної освіти відіграє важливу роль у підготовці фахівців, здатних ефективно здійснювати управління у сфері ветеринарної медицини на національному, регіональному та глобальному рівнях (Tsarenko, 2017). Сучасні дослідження спрямовані на розробку альтернатив антибіотикотерапії, удосконалення методів діагностики, впровадження цифрових систем моніторингу здоров'я та благополуччя тварин, а також розвиток інноваційних технологій у тваринництві (Manyi-Loh et al., 2018; Dimuccio et al., 2026).

В Україні зазначені напрями активно розвиваються в межах наукових шкіл ветеринарної медицини та провідних аграрних закладів вищої освіти (Zhukovskyi, 2019). Формування професійних компетентностей ветеринарних фахівців у цих умовах значною мірою визначається рівнем інтеграції освіти, науки та виробництва, що є необхідною передумовою впровадження принципів сталого агровиробництва та вимог Європейського зеленого курсу. Співпраця закладів вищої освіти, науково-дослідних установ і аграрних підприємств сприяє набуттю практико-орієнтованих

компетентностей, впровадженню інноваційних рішень, зокрема у сфері біобезпеки, благополуччя тварин та екологізації виробництва, а також підвищенню конкурентоспроможності випускників.

Особливого значення набуває безперервний професійний розвиток ветеринарних фахівців упродовж життя, що відповідає європейським освітнім стандартам та забезпечує їхню адаптивність до сучасних викликів галузі (Fernandes, 2005; Rösch et al., 2014).

На нашу думку, формування зазначених компетентностей сприяє підготовці фахівців, здатних ефективно впроваджувати принципи сталого розвитку у ветеринарній практиці, забезпечувати епізоотичне благополуччя, контроль безпечності продукції тваринництва та мінімізацію екологічних ризиків. Це, своєю чергою, створює передумови для підвищення ефективності агровиробництва та гармонізації національної системи ветеринарної медицини з європейськими вимогами.

Таким чином, формування професійних компетентностей ветеринарних фахівців є ключовою передумовою розвитку сталого агровиробництва та євроінтеграції України. Комплексний підхід, що поєднує освіту, науку та практику, забезпечує підготовку фахівців нового покоління, здатних ефективно реагувати на сучасні виклики, впроваджувати принципи Європейського зеленого курсу та сприяти підвищенню конкурентоспроможності аграрного сектору.

Ключові слова: професійні компетентності, стале агровиробництво, Європейський зелений курс, біобезпека, One Health, продовольча безпека.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

I МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
**«ЗЕЛЕНЕ СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО
ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ
ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ НА ШЛЯХУ ДО ЄС»**
ЖИТОМИР, 30 квітня 2026 року

1ST INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
**«GREEN AGRICULTURE AS A TOOL FOR POST-WAR RECOVERY AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE ON THE WAY TO THE EU»**
ZHYTOMYR, APRIL 30, 2026

Матеріали публікуються в авторській редакції.

Макетування: Ольга Лісогурська, Тетяна Швець.

Свідоцтво суб'єкта про державну реєстрацію
ДК № 7381 від 13.07.2021.
Поліський національний університет,
10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7.

Умовних друкарських аркушів – 11.
Загальна кількість сторінок: 208.
Шрифт: Century Gothic, 14 pt. Міжрядковий інтервал: 1.
Поля: 2 см з усіх боків.

