

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФЕДЕРАЦІЯ ОРГАНІЧНОГО РУХУ УКРАЇНИ

Підтримку надає:



Федеральне міністерство
продовольства і
сільського господарства

на підставі рішення
Німецького Бундестагу



ORGANIC UA



etko
CENTRO ORGANICORUM



Funded by
the European Union



Erasmus+
Jean Monnet Modules



ФЕДЕРАЦІЯ ОРГАНІЧНОГО
РУХУ УКРАЇНИ

BTU
Biotech company



ЗБІРНИК ПРАЦЬ УЧАСНИКІВ XII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО І ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ»



**Житомир
2025**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФЕДЕРАЦІЯ ОРГАНІЧНОГО РУХУ УКРАЇНИ**

Підтримку надає:



**ЗБІРНИК ПРАЦЬ
УЧАСНИКІВ XII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО І ПРОДОВОЛЬЧА
БЕЗПЕКА: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ»**

**Житомир
2025**

Рекомендовано до друку Вченою радою Поліського національного університету
(протокол № 10 від 28.05.2025)

УДК 338.439.02
О-64

Редакційна колегія

Олег СКИДАН	д. е. н., професор, Поліський національний університет
Євген МИЛОВАНОВ	к. е. н., голова правління Федерації органічного руху України
Наталія КУЦМУС	д. е. н., професор, Поліський національний університет
Тетяна ТИМОЩУК	к. с.-г. н., доцент, Поліський національний університет
Діна ЛІСОГУРСЬКА	к. с.-г. н., доцент, Поліський національний університет
Світлана ФУРМАН	к. в.ет. н., доцент, Поліський національний університет

Рецензенти

Тетяна ЗІНЧУК	д. е. н., професор, Поліський національний університет
Ігор ДІДУР	д. с.-г. н., професор, Вінницький національний аграрний університет

О-64 Органічне виробництво і продовольча безпека: цифрові технології та інновації : збірник праць учасників XII Міжнародної науково-практичної конференції (15–16 травня 2025 р.). Житомир: Поліський нац. університет, 2025. 186 с.

ISBN 978-617-8410-03-02

О-64 Organic Production and Food Security : Digital Technologies and Innovations. Collection of Works of the Participants of the XI International Scientific-Practical Conference (May 15–16, 2025). Zhytomyr: Polissia National University, 2025. 186.

ISBN 978-617-7684-97-7

Збірник сформовано за матеріалами доповідей учасників XII Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека: цифрові технології та інновації». Містить напрацювання світової наукової спільноти, які висвітлюють актуальні проблеми й перспективи розвитку органічного виробництва в контексті сталого розвитку, внесок органічного сектору у зміцненні продовольчої безпеки, інноваційні підходи до маркетингу органічної продукції, особливості впровадження цифрових технологій в аграрній сфері тощо.



**Видання стало можливим завдяки підтримці Проєкту
«Німецько-українська співпраця в галузі
органічного сільського господарства»**

Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори. Передрук, тиражування, розповсюдження інформації без письмового дозволу Поліського національного університету забороняється.

ISBN 978-617-8410-03-02

© Поліський національний університет, 2025

ЗМІСТ

Милованов Є.

Органічне виробництво в Україні в умовах цифрової трансформації агросектору..... 8

Скидан О., Тимощук Т., Давидов Д.

Ефективність елементів біологізації технології вирощування пшениці в контексті реалізації цілей європейської зеленої угоди..... 9

Chaika T.

Innovative biotechnological approach to strengthening soybean resilience under hydrothermal stress in organic production systems..... 11

Ivanov H., Valentiuk N., Drobit O., Patyk S., Kulidzhanov E.

Use of bioproducts in *Melilotus albus* Medik growing..... 12

Tarasovych L., Yareмова M.

Marketing component in regional development strategy: eu requirements and role in establishing regional food security..... 18

Аврамчук Б.

Вирощування бобових трав: синергія екології та агротехнологій..... 21

Атаманчук Д., Дворницький Т., Клименко Р., Гопяк Н.

Аналіз використання цифрових технологій в органічному виробництві.. 23

Бакалова А.

Ентомофаги в біологічній системі управління шкідливістю фітофагів на лохині..... 26

Бакланова Т., Калнауз Ю.

Роль органічного землеробства у забезпеченні сталого розвитку агросектору..... 29

Балабаш В. С., Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С.

Екологічні засади вирощування ріпаку озимого на Півдні України..... 31

Барвінок Є., Токарєв В., Сенік І.

Шляхи зменшення залишкових кількостей пестицидів у продукції цукрової кукурудзи..... 35

Бегас В., Галатюк О., Романишина Т., Лахман А.

Організаційні та законодавчі аспекти органічного тваринництва в Україні..... 36

Вербельчук С., Кобко Д., Ситницька Т., Покотило В.

Застосування цифрових технологій у галузі тваринництва..... 40

Вербельчук Т., Вербельчук С., Кобернюк В., Порохня І.

Можливості розвитку органічного свинарства в умовах Полісся України..... 42

Вербельчук Т., Марченко Є., Подорожна Ю., Стецюк В.

Органічне виробництво як чинник стійкого аграрного розвитку та продовольчої безпеки України..... 43

Гамаюнова В., Павлов В., Бакланова Т. Біодеструктори стерні як складова сталого землеробства та підвищення родючості ґрунту.....	45
Герасько Т., Тимошук Т. Ефективність використання мікоризації в органічних технологіях вирощування черешні.....	49
Гож О.А., Заєць С.О. Практика застосування біопрепаратів за вирощування органічної продукції на Півдні України.....	52
Грицюк Н. Стійкість органічних сортів сої до збудників хвороб.....	56
Гришук Г., Федючка М., Захарін В., Побірський М. Роль біологічно активних речовин у формуванні якісного складу молозива за органічного ведення тваринництва.....	58
Гуральська С., Олішевський В. Забезпечення безпечності молока-сировини в умовах сучасного молочного виробництва.....	61
Гурманчук О.В., Невмержицька О.М., Плотницька Н.М., Шиша М.В. Технологічні особливості вирощування органічного гороху в світовій практиці.....	64
Данилко Р. Сучасні вимоги до якості органічної сировини шавлії лікарської.....	65
Дідора В.Г. Продуктивність сортів сої залежно від елементів біологічної технології вирощування.....	68
Довбиш Л., Капусняк В., Бойко М., Скаржевський Я. Розвиток біологізації ґрунтів у контексті екологічної стійкості та ефективності агропромислового комплексу України.....	71
Дунаєвська О., Сокульський І. Годівля перепелів з урахуванням екологічних вимог у забезпеченні якісної та безпечної продукції харчування.....	73
Жуйков Т., Жуйков О. Ефективність біологічних деструкторів стерні за післязбирального застосування в посіві льону олійного в умовах Південного Степу.....	76
Заблудський Р. І. Менеджмент бізнес-процесів в сфері органічного виробництва.....	78
Забродський П., Шелудченко Б., Сирій Є. Особливості напруженого стану при русі колеса в ґрунті.....	81
Зінчук Т. Інклюзивний агробізнес як перспектива досягнення продовольчої безпеки.....	83

Іващенко І., Котюк Л. Аспекти вивчення <i>Tanacetum Balsamita</i> L. в умовах Полісся України....	86
Карпишин О., Мойсієнко В. Економічна оцінка спелти озимої за органічного вирощування на Поліссі.....	88
Кияниченко М., Журавель С. Особливості використання ІОТ як ефективної складової органічної технології вирощування сільськогосподарських культур.....	91
Ковальчук В., Панцирева Г. Застосування інокулянтів як основа органічного виробництва сої.....	94
Ковальчук В., Кот Т. Морфофункціональний стан селезінки риб як маркер біобезпеки в органічній аквакультури.....	95
Ковальчук Т., Трохименко В., Харитонюк Р., Давидюк М., Радчук С. Екологічний підхід до годівлі собак.....	97
Колесніков М., Пащенко Ю. Маркер стійкості сої за дії токоферолу в умовах засолення.....	99
Кочук-Ященко О., Кучер Д., Леонець С., Свінцицький Р., Волківський С. Вплив лінійної належності корів на їх довголіття та довічну продуктивність за органічного та конвенційного виробництва молока...	102
Кукса С., Погиба В. Контроль чисельності комах-фітофагів за моделями прогнозу фітосанітарного стану угідь в Україні.....	105
Лавринюк О., Гребенюк О., Горбачов М., Наумчук А. Стале органічне виробництво як гарант продовольчої безпеки.....	107
Лісогурська Д., Тимошук Т., Фурман С., Лісогурська О. Цифрові технології в агросекторі: роль ші у забезпеченні сталості та принципів <i>One Health</i>	110
Лук'яник М.М. Сучасний стан розвитку органічного виробництва в Рівненській області.....	111
Міщенко Ю., Давиденко Г., Риженко А., Севідов О., Барило О., Клімашевський В. Вплив сидерату жита озимого на агрофізичні властивості чорнозему типового за органічного вирощування гречки.....	113
Невмержицький Д., Вербельчук С. Цифровізація та інноваційні підходи в органічному птахівництві як фактори сталого розвитку.....	116
Ничипорук О. О. Люпин, як ефективна сидеральна культура в системі відновлення родючості ґрунтів.....	117

Паламарчук С., Гудзь Р., Борнарчук Б., Шпортко М.	
Вплив інноваційних технологій на сталість органічного виробництва....	120
Панчишин В., Дризик В.	
Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів в умовах Полісся.....	122
Панчишин В., Подгорнюк І.	
Вивчення куцистості пшениці твердої ярої залежно від досліджуваних факторів в умовах Лісостепу України.....	124
Писанко О., Кот Т.	
Використання комп'ютерного зору для оцінки морфології шлунка риб...	126
Потапенко Р.	
Ефективність управління агротехнологіями в органічному виробництві	128
Прокопенко К.О., Удова Л.О.	
Органічне виробництво як чинник продовольчої безпеки України.....	132
Ратошнюк В.І., Ратошнюк Т.М., Ратошнюк В.В.	
Використання люпину вузьколистого на кормові цілі.....	135
Рибачук Ж.В.	
Використання ембіотику та проактиво у скотарстві – основа органічного виробництва.....	137
Романенко П., Бритік О., Книш О.	
Загальна продуктивність сої при застосуванні біологічних препаратів ТОВ «НОСТОК ТЕХНОЛОДЖІ» NOSTOC-L, NOSTOC-M, CALOTHRIX-L, CALOTHRIX-M в умовах Південного Степу України.....	140
Сидякіна О.	
Біологічні препарати в технології вирощування ячменю ярого.....	141
Сіхневич К.	
Оптимізація технології годівлі молочних корів в органічному виробництві: виклики та перспективи.....	144
Соколова А.	
Органічне виробництво в системі сталого розвитку сільських територій Волині.....	147
Столяр С.	
Обґрунтування використання органічного сорго звичайного двокольорового у виробництві безглютенових харчових продуктів функціонального призначення.....	149
Тимощук Т., Клименко Т., Кирилюк В., Ковальчук Н., Дереча І.	
Механічний обробіток ґрунту як інструмент переходу до органічного землеробства.....	154
Трембіцька О.	
Підвищення біологічних цінностей спельти озимої за органічного виробництва для хлібобулочних виробів.....	157

Трохименко В., Ковальчук Т., Куликівський А., Курсон А., Посонський А., Павлюк В.	
Ведення органічного рибництва в зоні Полісся.....	160
Фурман С., Лісогурська Д., Лісогурська О., Лозовий І., Касян І.	
Органічна аквакультура: стан та перспективи розвитку в Україні.....	162
Хоненко Л., Гамаюнова В., Бакланова Т., Пилипенко Т.	
Аналіз сучасних підходів до вирощування високоолеїнового соняшнику	164
Цуман Н., Круть І.	
Наукові основи адаптивно-ландшафтної системи землеробства для відтворення родючості ґрунтів зони Полісся України.....	166
Швець Т.В.,	
Економіка сталого розвитку: фінансова підтримка органічного виробництва як запорука продовольчої безпеки.....	172
Шуляр А., Шуляр А.	
Органічне сільськогосподарське виробництво як превентивний інструмент кліматичних змін.....	175
Ямковий В.Ю., Подберезко І.М.	
Біометричні показники та урожайність рослин картоплі за дії біопрепаратів в умовах Південного Полісся України.....	178

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРОСЕКТОРУ

Є. Милованов, к.е.н.

Голова Правління Федерації органічного руху України

Незважаючи на триваючу підлу військову агресію російської федерації проти України, наша держава продовжує впевнено рухатися шляхом розвитку органічного виробництва. Органічна галузь, як частина сучасної аграрної політики, демонструє здатність до адаптації, оновлення та впровадження інновацій навіть у таких складних умовах сьогодення. Зважаючи на зростання ролі у світі штучного інтелекту, цифровізації численних технологічних процесів у виробництві, саме інновації, включно з цифровими технологіями, стають ключовими елементами підтримки ефективності та поступального розвитку органічного сектору.

Україна продовжує адаптувати власну нормативно-правову базу регулювання органічного виробництва до європейського. Вже запроваджена та діє національна система сертифікації, активно наповнюється державний реєстр органічних операторів, розвивається експорт, функціонує внутрішній ринок органічної продукції. Усе це, навіть незважаючи на російсько-українську війну, свідчить про позитивну динаміку та стратегічну значущість органічного сектору в контексті продовольчої безпеки та екологічної сталості.

Особливістю цьогорічної XII Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека: цифрові технології та інновації» став акцент на нових технологічних рішеннях, що запроваджуються в світі у сфері органік. Йдеться як про новітні агротехнології – точне землеробство, системи моніторингу, використання дронів і супутникових даних, – так і про інновації у дослідженнях, маркетингових підходах, логістиці, інспекції та сертифікації. Інноваційний потенціал науки та освіти відіграє провідну роль у становленні органічного сектору нового покоління, що поєднує сталий розвиток із високою продуктивністю та екологічною відповідальністю.

Конференція є важливою платформою для обміну результатами наукових досліджень, практичними напрацюваннями, а також ідеями щодо розвитку органічного виробництва, що позитивно впливає на здоров'я людей, стан ґрунтів, біорізноманіття, агроландшафтів і адаптацію до кліматичних змін. Переконані, що подібні науково-практичні заходи сприятимуть інтеграції українського органічного сектору в європейську та світову спільноту, забезпечуючи йому гідне місце серед лідерів сталого сільського господарства.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦІЛЕЙ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ЗЕЛЕНОЇ УГОДИ

О. Скидан, д.е.н., професор
Т. Тимошук, к.с.-г.н., доцент
Д. Давидов, аспірант
*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

У сучасних умовах глобальних екологічних викликів, зміни клімату та зростання попиту на безпечну рослинницьку продукцію актуальним стає переосмислення традиційних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Особливої уваги потребує пшениця – стратегічна зернова культура, яка відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки. Підвищення ефективності її виробництва повинно відбуватися на засадах екологічної збалансованості, ресурсозбереження та збереження біорізноманіття [1]. Одним із пріоритетних напрямів переходу до сталих агроєкосистем є біологізація технологічних процесів, що передбачає активне використання біологічних препаратів у системах живлення, захисту та стимуляції росту і розвитку рослин. Біопрепарати, до складу яких входять корисні мікроорганізми або їх метаболіти, здатні замінити традиційні препарати хімічного походження. Їх застосування забезпечує збереження родючості ґрунтів, підвищення стійкості рослин до абіотичних і біотичних стресових факторів, а також зниження техногенного навантаження на довкілля [2]. Впровадження біопрепаратів у технологію вирощування пшениці відповідає основним принципам Європейської зеленої угоди, що передбачає трансформацію аграрного сектору з урахуванням екологічної та кліматичної нейтральності. Зокрема, Стратегія «Від лану до столу» та План дій щодо сталого використання пестицидів спрямовані на зменшення використання хімічних засобів і перехід до природоорієнтованих рішень [3]. У цьому контексті наукове обґрунтування ефективності біопрепаратів у технології вирощування пшениці є актуальним і потребує детального дослідження.

Метою цього дослідження було здійснити оцінку впливу біопрепаратів як чинника біологізації технології вирощування пшениці, з урахуванням потенціалу їх застосування в контексті реалізації цілей Європейської зеленої угоди. Вивчення ефективності біопрепаратів здійснювали впродовж 2023–2024 на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті ФГ сімейного типу ФОП «Давидов Денис Васильович». Схема досліду: 1. Контроль; 2. Ендоспор ДМ, 0,25 кг/т; 3. Бактолайв СІД Про, 0,1 кг/т. Площа дослідної ділянки – 36 м², повторність чотириразова. Технологія вирощування пшениці озимої сорту Скаген була загальноприйнята.

За передпосівного оброблення насіння пшениці озимої біопрепаратами спостерігали покращання показників індивідуальної продуктивності рослин. За дії біопрепарату Бактолайв СІД Про збільшилася довжина колосу на

6,98 %, кількість колосків у колосі – на 8,2 %, кількість зерен з колосу – на 9,54 %, маса зерна з колосу – на 23,17 % порівняно з контролем. Найвищі показники індивідуальної продуктивності отримали під впливом біопрепарату Ендоспор ДМ. У результаті дії біологічного препарату збільшилася довжина колосу на 10,47 %, кількість колосків у колосі – на 10,3 %, кількість зерен з колосу – на 10,74 %, маса зерна з колосу – на 28,15 % порівняно з контролем. За дії біопрепаратів маса 1000 насінин пшениці озимої сорту Скаген збільшувалася на 1,7–2,2 г. У результаті дії біопрепаратів сорт пшениці озимої Скаген забезпечив формування урожайності зерна від 4,31 до 5,26 т/га залежно від оброблення насіння біопрепаратами (рис. 1).

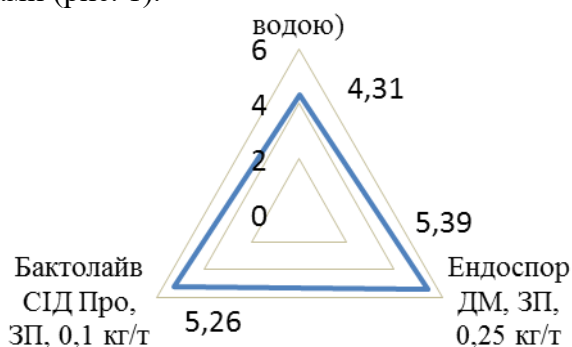


Рис. 1. Продуктивність пшениці озимої залежн від обробки насіння біопрепаратами, середнє за 2023–2024 рр.

Оброблення насіння пшениці озимої перед висіванням препаратом Бактолайв Сід забезпечує підвищення урожайності на 0,95 т/га порівняно з варіантом, де насіння обробляли лише водою. Внаслідок дії біопрепарату Ендоспор ДМ урожайність зерна була максимальною – 5,39 т/га.

Отже, застосування мікробіологічних препаратів у технологіях вирощування пшениці озимої сприяє зниженню залежності від синтетичних пестицидів, що сприяє реалізації цілей Європейської зеленої угоди. Результати цього дослідження можуть стати основою для формування адаптованих до певних ґрунтово-кліматичних умов біологізованих технологій вирощування пшениці та сприяти розвитку сталого аграрного виробництва.

Список використаних джерел

1. Давидов Д.В., Тимошук Т.М. Регуляція стресостійкості пшениці озимої за дії біопрепаратів у контексті сталого розвитку. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2025, Вип. 1 (115), С. 100–108.
2. Gerasko T., Tymoshchuk T., Pokoptseva L., Nezhnova N., Mrynskyi I. Mycorrhization as a tool for regulating the stress tolerance of sweet cherry in sustainable agriculture. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 28(2), P. 76–88
3. Gerasko T., Tymoshchuk T., Pokoptseva L., Nezhnova N., Mrynskyi I. (2025). Mycorrhization as a tool for regulating the stress tolerance of sweet cherry in sustainable agriculture. *Scientific Horizons*. 2025. Vol. 28(2), P. 63–72.

INNOVATIVE BIOTECHNOLOGICAL APPROACH TO STRENGTHENING SOYBEAN RESILIENCE UNDER HYDROTHERMAL STRESS IN ORGANIC PRODUCTION SYSTEMS

T. Chaika, PhD in Economics

*Academy of Sciences of Technological Cybernetics of Ukraine, Poltava Department
Poltava, Ukraine*

E-mail: chayka_ta@ukr.net

Under current conditions of increasing frequency and intensity of abiotic stresses, physiological and biochemical processes in plants are being disrupted, adversely affecting their productivity. This accentuates the need for environmentally friendly approaches to enhancing crop resilience, particularly through the use of beneficial microorganisms. Organic farming is becoming especially relevant as a strategy to reduce anthropogenic pressure and adapt to climate change. Soybean cultivation within this system is a promising direction for Ukraine, particularly for Poltava region, which ranks among the national leaders in organic soybean production.

Based on the study of the effects of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF), rhizobial bacteria, and microbial products with phytohormonal activity on crop growth, development, and stress tolerance, the feasibility of their integrated application for organic soybean cultivation in the agro-climatic conditions of the Ukrainian Forest-Steppe, especially Poltava region, has been substantiated. The combined use of these biologically active components provides a synergistic effect, manifested in the stimulation of physiological and biochemical processes, enhancement of adaptive potential, and stabilization of soybean productivity under hydrothermal stress.

The study assessed the effectiveness of various biological treatment options for soybean: 1 – control (water treatment); 2 – seed pre-treatment with Mycofriend (liquid formulation, 1.5 L/t); 3 – Mycofriend (solid formulation, 1.5 kg/t) + Profix (1.25 kg/500 kg seeds); 4 – Mycofriend + Violar (10 mL/ha at the budding stage); 5 – Mycofriend + Profix + Violar.

The combination of treatments is based on the synergy of *Glomus* sp. mycorrhizal fungi and rhizobacteria (*Pseudomonas*, *Bacillus*) in Mycofriend®, the interaction of *Bradyrhizobium* strains in Profix®, and the active phytohormonal action of Violar®.

In 2022, weather patterns were generally aligned with the long-term average, supporting stable crop performance. Favorable moisture and temperature conditions in 2023 created an optimal environment for plant growth, microbial activity, and effective symbiotic interactions. In contrast, 2024 was characterized by severe drought and elevated temperatures during critical growth stages, which constrained plant development and substantially reduced yield potential.

To assess the adaptive potential of soybean under hydrothermal stress, a set of indicators was analyzed: Chl *a* and Chl *b* – key pigments of the photosynthetic apparatus; leaf area – an integral indicator of photosynthetic activity; proline – an amino acid that ensures osmoregulation and stress adaptation; malondialdehyde (MDA) – a marker of oxidative stress; and yield – the ultimate indicator of physiological and biochemical efficiency.

The study investigated the influence of bioagents on soybean photosynthetic parameters

to identify the physiological mechanisms of their action. Over three years, the application of Mycofriend (variant 2) improved the state of the photosynthetic apparatus compared to the control: in 2023, Chl *a* increased to 2.69 mg/g (by 12.2%), and Chl *b* – to 1.12 mg/g (by 7.0%). Combined application in variants 3 and 4 further increased pigment content (Chl *a* – by 13.4 % and 15.9 %, Chl *b* – by 7.6 % and 10.9 %, respectively, relative to variant 2). The highest values were recorded in variant 5: Chl *a* – 3.41 mg/g, Chl *b* – 1.32 mg/g (increases of 26.8% and 18.5 % compared to variant 2), indicating a synergistic effect of the combined bioagents.

The leaf assimilation area also increased under the influence of bioagents. Variant 2 resulted in an average increase of 12.6 % compared to the control; variants 3 and 4 added 7.1 % and 8.4 % respectively relative to variant 2. The highest value was noted in variant 5 (29.24 thousand m²/ha, an increase of 14.5 %), confirming the effectiveness of the three-component treatment.

Soybean yield increased on average by 24.2 % in variant 2 compared to the control. Variants 3 and 4 provided an additional increase of 8.1% and 12.1 %, respectively, over variant 2, while the highest yield (3.27 t/ha) was recorded in variant 5 (an increase of 20.2%). This confirms the substantial synergistic effect of combined bioagent application.

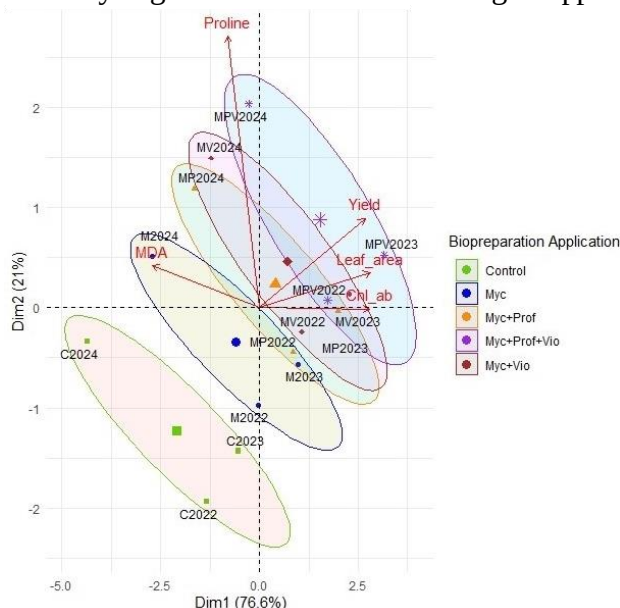


Fig 1. PCA analysis of the relationship between microbial treatments and physiological parameters of soybean

An increase in proline concentration reflected the activation of osmotic adaptation mechanisms. In variant 2, its content increased by 9.1 % compared to the control; in variants 3 and 4 – by 16.9 % and 20.2%, and in variant 5 – up to 7.27 mg/g (a 14.8 % increase), indicating an enhanced capacity for osmoprotection under the influence of bioagents. In contrast, the MDA concentration decreased under the influence of the bioagents: from 12.17 µg/g (control) to 10.30 µg/g (variant 2), 8.89 µg/g (variant 3), 8.17 µg/g (variant 4), and 7.14 µg/g (variant 5). This indicates a reduction in the intensity of lipid peroxidation, an improvement in antioxidant defense, and an overall increase in plant stress resistance.

The results of the principal component analysis (PCA) are summarized in Fig. The first two components explain 97.7 % of the total variance, with the first component (Dim1) accounting for 76.6 %. Yield parameters, leaf area, and chlorophyll content (Chl_{ab}) are most closely correlated with Dim1, whereas MDA is located in the opposite direction. The effect of the triple treatment (variant 5) is associated with the most favorable positioning along Dim1, confirming its synergistic efficiency in forming an adaptive response in soybean.

The overall effectiveness of treatments followed the trend: control < Mycofriend < Mycofriend + Profix $\approx$ Mycofriend + Violar < Mycofriend + Profix + Violar. The three-component treatment provided optimization of photosynthesis, activation of defense mechanisms, reduction of oxidative stress, and a 47.5 % increase in yield compared to the control.

The obtained results are of great importance for organic farming, highlighting the potential of combining different groups of microbiological agents. Unlike most studies that focus on dual applications, the present study demonstrates the effectiveness of a triple combination – comprising a mycorrhizal preparation, a *Bradyrhizobium*-based inoculant, and a phytohormonal stimulator. This approach opens up new opportunities for expanding scientific inquiry in the context of adapting agroecosystems to climate change.

USE OF BIOPRODUCTS IN *MELILOTUS ALBUS* MEDIK GROWING

H. Ivanov, postgraduate

N. Valentiuk, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher

O. Drobit, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

S. Patyk, Candidate of Agricultural Sciences

Institute of climate smart agriculture NAAS of Ukraine

Odesa, Ukraine

E. Kulidzhanov, Candidate of Agricultural Sciences, docent

Southern Interregional Center of the SI Institute of Soil Protection of Ukraine,

Institute of climate smart agriculture NAAS of Ukraine,

Odesa, Ukraine

E-mail: meridian72@ukr.net; naval100@ukr.net;

kolpakovalesya80@gmail.com; odessa.cgp@gmail.com

Agriculture is one of the oldest branches of both agricultural production and human production. In the process of interaction with nature, humanity has constantly been engaged in solving the primary task of life support: the production of food products. Regional climate changes and the unsatisfactory ecological state of land resources due to their irrational use encourage scientists and practitioners to find adequate measures to increase soil fertility and improve their ecological state [1].

One of the directions for solving these problems is the development and introduction into production of new, less common crops. One of such crops is

Melilotus albus Medik, its cultivation in modern arid conditions of Southern Ukraine is relevant [1–3].

Melilotus albus Medik is a drought-resistant legume with the functions of a supplier of organic matter (nitrogen), and on saline soils it has ameliorative properties and is a very attractive crop for multipurpose use in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine [2, 3].

Melilotus albus Medik is primarily positioned as a highly productive protein fodder plant. This species is one of the best green manures with nitrogen fixation functions, so it certainly fits perfectly into modern short-rotation crop rotations of the steppe region. Its high qualities as a pharmaceutical raw material for the preparation of various environmentally friendly medical preparations have also been known for a long time [2–4].

This plant is very well known to beekeepers as a good honey plant. One flower of the honeysuckle is capable of secreting 0.15–0.50 mg of nectar, while its sugar content reaches almost 0.05 mg, and the concentration of sugar in the nectar is up to 55 %. It is known that the honey productivity of the honeysuckle varies within 120–200 kg/ha. With a long flowering period of 45–60 days, 350–600 kg of sugar in nectar is secreted per hectare [2, 4].

Melilotus albus Medik is an annual herbaceous plant, growing from 80 cm to 2 m tall, with erect, branched stems, green, reddish below (Fig. 1). According to its biology, *Melilotus albus Medik* has an annual type of development (the plant germinates, blooms and bears fruit in the year of sowing). Up to 70 inflorescences of 3–5 thousand flowers are formed on one stem. Usually, 30–50 flowers bloom on one plant at the same time, and during mass flowering, 80–200 flowers bloom. The flowers of plant are bisexual, zygomorphic, small white, on short pedicels, collected in long multi-flowered inflorescences 5–10 cm long, which bloom gradually from the bottom up [3–5]. The root system is strong, taprooted, well-developed, branched, and penetrates the soil to a depth of 4–5 m [2, 3].

It has tripartite leaves, serrated along the entire edge. The lower and middle leaves consist of three rhomboid-ovate leaflets, and the upper ones consist of elongated-lanceolate ones.

The growing season lasts 120–146 days. Flowering lasts 2–2.5 months. The plant is cross-pollinated by bees, wasps, and bumblebees [3–6].



**Fig. 1. Plants of *Melilotus albus Medik* in different phases of development:
a – seedlings; b – branching; c – flowering**

The fruit of the *Melilotus albus Medik* is a bean (light yellow or brownish-gray), most often indehiscent, round-ovate or elliptical, 2–3-seeded (Fig. 2). The shape of the seeds is round-ovate, the surface is reticulate-wrinkled, pale yellow or brownish-gray, matte or slightly shiny, 1.5–2.5 mm long, 1–1.9 mm wide, and 0.8–1.5 mm thick. The seed scar is small, round. One plant of *Melilotus albus Medik* is capable of producing up to 17 thousand seeds (beans). The mass of 1000 seeds is 1.8–2.2 g (Fig. 2) [2–6].

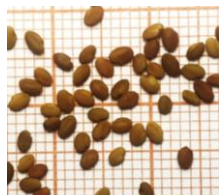


Fig. 2. Fruits and seeds of *Melilotus albus Medik*

The expansion of the area under *Melilotus albus Medik* is due to the fact that, from the

point of view of agricultural technology, it is considered a valuable precursor for other crops on sandy and saline soils.

The current issue is the rapid and high-quality propagation of seeds and their supply on the market, which will allow production to use the advantages of new varieties: increased potential productivity, high stability and plasticity, resistance to biotic and stress factors, consumer and technological properties.

In order to increase the seed productivity of annual white sedge, we established a three-factor field experiment in 2022 within the land use of the Odessa State Agricultural Research Station of the Institute of Climate Smart Agricultural of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine. Factor A was method of main tillage (plowing to a depth of 27–30 cm, deep loosening to a depth of 22–24 cm, disking to a depth of 12–14 cm). Factor B was the use of a biological product (no treatment, a biological product based on an extract of seaweed *Ascophyllum nodosum*). Factor C was phase of plant development (beginning of branching, budding). The variety of *Melilotus albus Medik* Pivdenniy was chosen for the research.

The experiment followed the principle of a single logical difference. The sowing area was 21 m². The accounting area of the plots was 16 m². The experiment was laid out using the split-plot method, in four replications with the placement of variants by the randomization method.

Research in 2022–2024 established that depending on the factors of the experiment, plants form a significant difference in seed yield. The seed productivity of *Melilotus albus Medik* depending on the combination of the studied factors varied from 0.59 to 0.80 t/ha (Table 1).

Table 1. Seed productivity of *Melilotus albus Medik* depending on the method of soil cultivation and application of the biological product, average for 2022–2024

Factor A main tillage method	Factor B use of a biological product	Factor C phase of plant developme	Average seed yield, t/ha	By the factor		
				A	B	C

		nt					
plowing to a depth of 27-30 cm	no treatment (control)	1	0,74	0,77	0,67	0,68	
		2	0,74			0,69	
	biological product based on an extract of seaweed <i>Ascophyllum nodosum</i>	1	0,78		0,71		
		2	0,80				
disking to a depth of 12-14 cm	no treatment	1	0,59	0,61			
		2	0,59				
	biological product based on an extract of seaweed <i>Ascophyllum nodosum</i>	1	0,62				
		2	0,63				
deep loosening to a depth of 22-24 cm	no treatment	1	0,67	0,69			
		2	0,67				
	biological product based on an extract of seaweed <i>Ascophyllum nodosum</i>	1	0,71				
		2	0,72				
Assessment of the significance of partial differences							
LSD ₀₅ , t/ha		A =	0,013				
		B =	0,014				
		C =	0,019				
Assessment of the significance of average (main) effects							
LSD ₀₅ , t/ha		A =	0,007				
		B =	0,006				
		C =	0,005				
Proportion of factors influence, %							
The effect of the factor is significant		A =	88,20				
The effect of the factor is significant		B =	9,99				
The effect of the factor is significant		C =	0,24				
The interaction of factors is insignificant.		AB =	0,21				
The interaction of factors is		AC =	0,03				

insignificant.		
The interaction of factors is significant.	BC =	0,24
The interaction of factors is insignificant.	ABC =	0,03
	Residual	1,06

Note: 1 – beginning of branching

2 – beginning of branching + budding

On average, during the 2022–2024 trials, the maximum seed productivity of *Melilotus albus Medik* (0.8 t/ha) was obtained by combining plowing to a depth of 27–30 cm and two-phase treatment with a biological product based on the extract of seaweed *Ascophyllum nodosum*, namely in the phase of the beginning of branching and in the phase of budding. At the same time, an increase in seed productivity of annual white clover by 0.6 t/ha was noted ($LSD_{05A} = 0.007$ t/ha, $LSD_{05B} = 0.006$ t/ha, $LSD_{05C} = 0.005$ t/ha). The results of the analysis of variance of the obtained experimental data showed that the seed productivity of the crop was influenced by all the factors of the experiment, while it depended most on the main tillage method (the share of the factor's influence was 88.20 %). The use of a biological preparation based on an extract of seaweed *Ascophyllum nodosum* allowed to increase seed productivity by an average of 0.4 t/ha. At the same time, the share of the factor's influence was 9.99 %. The method of applying the biological preparation had the least influence on the formation of seed productivity of *Melilotus albus Medik*, allowing to increase this indicator by an average of 0.01 t/ha (the share of the factor's influence was 0.24 %).

References

1. Boiko P., Kovalenko N., Yurkevych Y., Valentiuk N., Albul S.. The history, current state and prospects for the implementation of elements of biologization for the efficient cultivation of corn in organic farming of the Southern Steppe of Ukraine. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*. 2023. Vol. 13 (1). 39–58. <https://doi.org/10.31407/ijeess13.106>
2. Vozhegova R., Lavrinenko Yu., Vlaschuk A., Drobit O., Vlaschuk O. Influence of elements of technology on formation of structural indicators of one year old clover. *Journal of science*. 2021. No. 24. P. 7–11. https://www.joslyon.com/wp-content/uploads/2021/10/Lyon_24.pdf
3. Вожегова Р.А., Влащук А.М., Дробіт О.С., Влащук О.А. Урожайність насіння буркуну білого однорічного залежно від ширини міжрядь і доз азотного добрива. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 5 (818). С. 16–22. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202105>
4. Влащук А.М., Дробіт О.С., Біднина І.О., Влащук О.А., Шабля О.С., Дробіт М.В. Економічна ефективність внесення мінеральних добрив на посівах буркуну білого. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 7 (844). С. 72–80. https://agrovisnyk.com/index.php/agrovisnyk/issue/view/2023_07

5. Влащук А.М., Дробіт О.С., Валентюк Н.О., Влащук О.А., Іванов Г.М. Вплив технологічних елементів на формування продуктивності буркуну однорічного. *Вісник аграрної науки*. 2024. № 6 (855). С. 14–22. https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2024_06_02.pdf

6. Vlashchuk A., Drobit O., Valentiuk N., Vlashchuk O., Tomnytskyi A., Ivanov H. The effect of nitrogen fertilization rates on the yield of conditioned seeds of the annual white sweet clover in the conditions of the South of Ukraine. Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference, 4–5 June 2024, Słupsk, Poland. Słupsk: Institute of Biology, Pomeranian University in Słupsk, 2024. P. 175–180.

MARKETING COMPONENT IN REGIONAL DEVELOPMENT STRATEGY: EU REQUIREMENTS AND ROLE IN ESTABLISHING REGIONAL FOOD SECURITY

L. Tarasovych, Ph.D. in Economics, Associate Professor

M. Yaremova, Ph.D. in Economics, Associate Professor

Polissia National University

Zhytomyr, Ukraine

As Ukraine integrates into the European Union, food security of the regions is becoming increasingly important, especially in light of efforts to improve their economic independence as envisaged by various versions of administrative and territorial reforms in Ukraine. The Law of Ukraine “On the Principles of State Regional Policy” defines its goal as “creating conditions for the dynamic and balanced development of Ukraine and its regions, ensuring their social and economic unity, raising living standards of the population, creating safe conditions, and observing social standards guaranteed by the state for every citizen regardless of their place of residence” [2]. In other words, within the framework of the implementation of regional policy, the task of the state is to improve the welfare of citizens and ensure their well-being. The proper level of food supply for citizens is an indisputable argument. The future consequences of hostilities on the territory of our country as a result of Russian aggression are currently an acute and inevitable problem. The damage in many Ukrainian regions, especially those near the frontline, poses a significant challenge to Ukraine’s state regional policy. Realistically assessing the difficulties of post-war recovery and understanding the comprehensive complexity of this process, consistent and balanced steps toward this goal should be taken today. Our country’s resource capacity in the regional post-war recovery is critical. Therefore, on the one hand, the state should develop measures to fully utilize all possible tools, including marketing, to identify the endogenous potential of regions and communities. On the other hand, it can rely on the support and cooperation of international partners and allies, particularly the EU. Creating a strategy for regional development is a prerequisite for identifying the prospects for the formation of food security in the country as a whole.

The pro-European vector of development, as clearly defined by our state, necessitates the development and implementation of balanced mechanisms to ensure that the institutional support and tools for implementing the state regional development policy comply with EU legislative and institutional directives. The key features of this vector include amendments to the Constitution of Ukraine (February 2019), granting of the status of a candidate country for EU accession (June 2022), and the decision of EU leaders to start negotiations with Ukraine on EU accession (December 2023). At the same time, the formation of a national regional development policy as a key component of territorial cohesion necessitates the study of practical tools for implementing the EU regional policy. These tools will help strengthen the natural resource potential of the regions, enhance their competitive advantages, and take into account local characteristics to achieve sustainable socioeconomic growth in the country. There is no doubt that using the EU experience is appropriate. For instance, despite being the most backward EU countries, Bulgaria and Romania have received a boost in their development and can be used as an indicator to assess the effectiveness of European regional policy.

The component profile of Chapter 22 of the Acquis reflects the creation of a legislative framework, institutional platform, administrative capacity, programming, monitoring and evaluation, financial management, and control. Member states have to create a legal framework that will support multi-year planning, flexible budgets, and effective financial control. They must also establish the institutions and coordination mechanisms required for the effective implementation of regional development programs, with administrative capacity (qualified staff and organizational tools) assigned a crucial mission. In addition, they need to prepare strategic and operational documents, engage stakeholders, ensure project implementation, and build systems for monitoring and evaluation, financial management, and control [1].

The EU-Ukraine Association Agreement clearly outlines the vectors and steps that Ukraine has to undertake as part of the regional policy development at the national and regional levels. As the logical conclusion of the Soviet model of regional development, the decentralization reform laid the foundations for directing regional policy toward self-initiated and self-responsible development, as well as the effective use of the endogenous potential of territories and communities through the use of marketing tools and technologies. However, the implementation of this reform exacerbated and often even provoked the emergence of new issues of regional development, including those pertaining to the establishment of the state's food security. Accordingly, the process of building a convergent model of integration of our state's regional policy with local self-government authorities requires taking clear and consistent steps in making managerial decisions to ensure effective regional development. Particular emphasis is placed on the decentralization reform, its scaling, and consolidation in Ukraine.

One of the main objectives of the Ukrainian State Regional Development Strategy for 2021–2027 [3] is to create a cohesive nation by putting the cohesion priority into practice at the regional level. In accordance with the requirements of

this strategic document, it became necessary to modify (finalize) the content of regional strategies that have already been developed and those that are now being prepared. It should be noted that the lack of methodological and practical developments on cohesion and the over-theorization of cohesion's conceptual idea have resulted in a certain amount of dispersion and formalization of approaches to its implementation, which has prevented significant progress in the priority of forming a cohesive country and outlining the prospects for food security. Undoubtedly, Ukraine needs to enhance its capacity to implement regional development projects, focusing on the best practices of European countries with a high level of European funds utilization and transform them into the plane of domestic realities. At the same time, marketing tools that ensure regional development are becoming irreplaceable.

The issue of marketing strategy for regional development is urgent because apart from structural funds, the EU has other instruments that grant the right to participate in projects not only to EU member states but also to accession candidates. It is objectively possible for Ukraine to get EU support through structural funds as a candidate for EU membership. Therefore, it is one of the major tasks of the regional policy is currently to research the possibilities to raise funds through the relevant EU financial instruments, create project proposals using marketing technologies, and enhance the ability to implement promising projects (after membership). In view of this, Ukraine faces several urgent tasks, namely: a) to study the features of EU regional policy; b) to research opportunities and develop mechanisms and tools to enhance the capacity to effectively use EU structural funds for the implementation of promising projects; c) to examine the positive experience of marketing strategy for regional development in the EU; d) to align domestic legislation with EU directives, etc. The above is a prerogative for significant support of strategically important areas, such as food security, post-war recovery, and sustainable development of both individual regions and the state as a whole.

References

1. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021–2027 роки, затверджена Постановою КМУ від 5 серпня 2020 р. № 695. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Tex>
2. Про засади державної регіональної політики : закон України від 5 лют. 2015 р. № 156-VIII (зі змінами). URL: <http://surl.li/rekmh>
3. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. URL: <http://surl.li/hwks>

ВИРОЩУВАННЯ БОБОВИХ ТРАВ: СИНЕРГІЯ ЕКОЛОГІЇ ТА АГРОТЕХНОЛОГІЙ

Б. Аврамчук, к.с.-г.н, асистент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна

Сучасне сільське господарство дедалі більше орієнтується на екологічно безпечні та ефективні методи ведення господарства. У цьому контексті вирощування бобових трав набуває особливого значення для заготівлі екологічно чистих кормів.

Кормовиробництво, як основна галузь сучасного аграрного виробництва, повинна забезпечувати інтенсивне тваринництво достатньою кількістю органічних, екологічних, дешевих, якісних і збалансованих кормів. Основні стратегії розвитку цієї галузі це впровадження польового і лучного кормовиробництва за прогресивних технологій з високою рентабельністю. Вирощування кормових бобових трав, а зокрема еспарцету виколистого на зелену масу, сінаж, сіно забезпечує безперебійне надходження кормів, що є невід'ємною складовою планування зеленого конвеєра [1].

Багаторічні трави є основою органічного землеробства, бо можуть вирощуватися навіть без внесення або за внесення мінімальних доз азотних добрив. На кореневій системі розвиваються бульбочкові бактерії, які здатні засвоювати вільний азот з повітря та накопичувати його в ґрунті, що необхідно для росту еспарцету виколистого, а також накопичує в ґрунті доступний азот для наступної культури. За період росту еспарцет здатний накопичувати в ґрунті від 150 до 300 кг (при зрошенні) азоту. Корені проникають в глибину понад 3 метри, розпушують ґрунт та при цьому покращують водний і повітряний режими ґрунту.

Серед бобових трав, вирощуваних на кормові цілі, еспарцету виколистому повинно приділятися найбільше уваги. Значення зумовлено поєднанням таких важливих особливостей, як висока урожайність зеленої маси та сіна, не вибагливість до умов вирощування, солевитривалість, швидке відростання після скошування, посухостійкість. Еспарцет виколистий може вирощуватися, в зонах достатнього, так і недостатнього зволоження, що забезпечує культурі стабільний збір високоякісного корму в усіх регіонах нашої країни.

Для забезпечення високої кормової продуктивності еспарцету, необхідно враховувати залежність між рослинами та агротехнічними факторами, а також повне використання виявлених та досліджених закономірностей в процесі інтенсивного вирощування культури [2].

У біологічному землеробстві обов'язковими є такі фактори: як ведення землеробства з урахуванням природних умов формування ґрунту, відновлення його родючості та створення екосистеми. Важливим аспектом є включення однорічних і багаторічних бобових культур для біологічної фіксації азоту за допомогою бульбочкових бактерій, що збагачують ґрунт без використання мінеральних азотних добрив. Біологічне розпушення та структуризація ґрунту здійснюється за допомогою кореневої системи рослин, мікроорганізмів та дрібних тварин, а не важкої техніки, що зазвичай вимагає значних енергетичних витрат.

Для ефективності боротьби з бур'янами використовуються агротехнічні методи, тобто чергування культур у сівозмінах. Чим швидше відбуваються біологічні процеси, тим більше накопичується біологічних елементів і створюються сприятливі умови для розвитку живих організмів. Це є основою закону підвищення та відновлення природної родючості ґрунту. Цей процес можливий лише за дотримання інших принципів землеробства, зокрема закону повернення органічних матеріалів, покращення розвитку ґрунтових мікроорганізмів (бактерій і грибів), оскільки значна частина органічної маси виводиться з урожаєм. Використання законів землеробства при розробці та впровадженні агросистем дозволяє підвищити родючість ґрунтів і досягти високих урожаїв, вирішуючи важливі завдання сільського господарства [3].

Кліматичні умови з кожним роком, значно змінюються, температура підвищується, а кількість опадів зменшується, тому в технологіях вирощування сільськогосподарських культур, а зокрема і багаторічних трав особливу увагу потрібно приділяти нормам висіву і способам сівби. Вище зазначене аргументується тим, що у менш загущених посівах за сприятливих умов водного й повітряного режимів формується вища урожайність та продуктивність фітоценозу, що супроводжується кращою освітленістю травостою, підвищує чисту продуктивність фотосинтезу та накопичення значної кількості органічної речовини [4].

Однією з найважливіших функцій бобових трав, а зокрема еспарцету виколістого є збереження і покращення стану ґрунтів. Потужна стрижнева коренева система запобігає ерозії, покращує структуру та водопроникність ґрунтів. А після використання в сівозмінах, наступні культури зазвичай дають вищі врожаї навіть без додаткового внесення азотних добрив. До того ж, вирощування бобових сприяє зниженню викидів парникових газів, адже зменшується потреба в азотних добривах, виробництво яких є енергозатратним і шкідливим для атмосфери.

Бобові трави — це не просто кормові культури, а справжній інструмент сталого землеробства. Вони поєднують у собі високу поживну цінність, здатність покращувати ґрунти та екологічну безпечність. У сучасних умовах, коли дедалі більше уваги приділяється збереженню довкілля та ефективному використанню природних ресурсів, роль бобових трав тільки зростатиме. Їх вирощування — це крок до здорової агроєкосистеми та сталого розвитку сільського господарства.

Список використаних джерел

1. Effects of nitrogen application rate on productivity, nutritive value and winter tolerance of timothy and meadow fescue cultivars / M. Termonen et al. *Grassland Science*. 2020. Vol. 75. P. 111–126.
2. Пророченко С.С. Накопичення кореневої маси та протиерозійна стійкість ґрунту під лучними травостоями залежно від удобрення. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. № 4. С. 82–88.

3. Аврамчук Б.І., Демидась Г.І. Формування структури рослин еспарцету посівного залежно від елементів технології. *Корми і кормовиробництво*. 2024. № 97. С. 51–57. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo20249705>

4. Кургак В.Г., Панасюк С.С, Слюсар С.М., Гавриш Я.В., Мартинюк Н.І. Екологічно безпечні технології вирощування багаторічних травостоїв за різних факторів біологічної інтенсифікації виробництва для забезпечення м'ясо-молочного поголів'я великої рогатої худоби дешевими і якісними кормами. *Науково-методичні рекомендації з органічного луківництва*. За ред. В.Г. Кургака. Вінниця : ТОВ «Твори», 2020. 48 с.

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Д. Атаманчук, Т. Дворницький,

Р. Клименко, Н. Гопяк,

здобувачі вищої освіти

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

Органічне виробництво, що ґрунтується на принципах екологічної чистоти та збереження природних ресурсів, сьогодні переживає важливу трансформацію завдяки впровадженню цифрових технологій. Те, що раніше здавалося поєднанням традиційних методів та відмови від "хімії", сьогодні все більше інтегрується з можливостями штучного інтелекту, аналізу великих даних, інтернету речей та мобільних застосунків. Цифрові інструменти стають незамінними помічниками органічних фермерів, допомагаючи оптимізувати процеси, підвищувати ефективність та забезпечувати прозорість виробництва.

Одним із ключових напрямків застосування цифрових технологій є точне органічне землеробство. Завдяки використанню GPS-навігації, дронів з мультиспектральними камерами та мережі ґрунтових датчиків, фермери отримують детальну інформацію про стан кожного гектара землі. Аналіз цих даних дозволяє точно визначати потреби рослин у поживних речовинах, рівень вологості ґрунту, наявність бур'янів та шкідників. Це дає змогу вносити органічні добрива та біопрепарати диференційовано, саме там, де це необхідно, мінімізуючи їхнє використання та знижуючи екологічний вплив.

Системи моніторингу та прогнозування відіграють важливу роль у попередженні проблем. Датчики, встановлені на полях та в теплицях, безперервно збирають дані про температуру, вологість, освітленість та інші ключові параметри. Ці дані передаються на централізовані платформи, де за допомогою алгоритмів штучного інтелекту аналізуються для прогнозування можливих захворювань рослин, появи шкідників або несприятливих погодних умов. Це дозволяє фермерам вчасно вживати профілактичних заходів, уникаючи значних втрат урожаю.

Платформи управління фермерським господарством (Farm Management Systems) стають незамінними інструментами для організації всіх аспектів органічного виробництва. Вони дозволяють вести облік усіх операцій, від посіву до збору врожаю, контролювати витрати, планувати сівоzmіни, керувати складськими запасами та персоналом. Інтеграція з іншими цифровими інструментами, такими як системи GPS та метеостанції, забезпечує цілісний підхід до управління господарством.

Блокчейн-технології відкривають нові можливості для забезпечення прозорості та відстежуваності органічної продукції. Кожен етап виробництва, від вирощування до пакування та транспортування, може бути зафіксований у незмінному та децентралізованому реєстрі. Споживачі, сканувавши QR-код на упаковці, можуть отримати детальну інформацію про походження продукту, методи його вирощування та сертифікацію, що підвищує довіру до органічних товарів.

Інтернет речей (IoT) знаходить все більше застосування в органічному тваринництві. Датчики, прикріплені до тварин, можуть відстежувати їхній стан здоров'я, рівень активності, місцезнаходження та інші важливі параметри. Це дозволяє фермерам оперативно реагувати на будь-які відхилення, забезпечувати належний догляд та покращувати умови утримання тварин відповідно до принципів органічного виробництва. Мобільні застосунки стають зручними інструментами для фермерів. Вони надають доступ до актуальної інформації про погоду, ціни на ринку, рекомендації експертів, а також дозволяють вести облік польових робіт, фіксувати спостереження та обмінюватися досвідом з іншими органічними виробниками. Впровадження цифрових технологій в органічне виробництво відкриває значні можливості для оптимізації всіх етапів виробничого процесу. Завдяки точному землеробству, яке базується на даних, отриманих з сенсорів, дронів та супутників, фермери можуть здійснювати диференційоване внесення органічних добрив та води, забезпечуючи рослини саме тією кількістю ресурсів, яка їм необхідна. Це не лише підвищує ефективність використання ресурсів, але й сприяє зниженню витрат на матеріали та зменшує екологічне навантаження на довкілля.

Цифрові технології також відіграють важливу роль у покращенні якості та врожайності органічної продукції. Системи моніторингу мікроклімату в теплицях та на відкритому ґрунті дозволяють підтримувати оптимальні умови для росту та розвитку рослин. У тваринництві датчики та системи аналізу поведінки тварин допомагають вчасно виявляти проблеми зі здоров'ям та забезпечувати належний догляд.

Підвищення прозорості та відстежуваності є ще однією вагомою перевагою цифрових технологій. Завдяки системам обліку та блокчейну споживачі можуть отримати повну інформацію про походження органічних продуктів, умови їх вирощування та переробки, що підвищує довіру до органічного сектору.

Крім того, цифрові інструменти надають фермерам точну та своєчасну інформацію для прийняття обґрунтованих рішень щодо управління господарством, прогнозування врожайності та оптимізації логістики. Впровадження цифрових технологій в органічному виробництві не лише підвищує його економічну ефективність, але й сприяє сталому розвитку сільського господарства, зменшуючи його негативний вплив на навколишнє середовище. Незважаючи на значні переваги, повна цифрова трансформація органічного виробництва стикається з певними перешкодами. Однією з ключових проблем є висока вартість деяких передових технологій, таких як сучасні сенсори, дрони та системи аналізу даних. Це може бути особливо обтяжливим для малих та середніх фермерських господарств, які часто мають обмежені фінансові ресурси для інвестицій у новітнє обладнання та програмне забезпечення. Іншим важливим викликом є недостатній рівень цифрової грамотності серед фермерів. Для ефективного використання нових цифрових інструментів необхідні спеціальні знання та навички. Тому виникає потреба в організації навчальних програм та курсів, які б допомогли фермерам освоїти роботу з сучасними агротехнологіями та використовувати їхній потенціал у повній мірі.

Проблеми з підключенням до стабільного та швидкісного інтернету, особливо в сільській місцевості, також можуть стати суттєвою перешкодою для впровадження цифрових рішень, які часто потребують постійного онлайн-з'єднання для передачі та обробки даних. Розвиток інфраструктури зв'язку в сільських регіонах є критично важливим для забезпечення рівного доступу до цифрових технологій для всіх учасників органічного ринку. Нарешті, питання захисту даних та кібербезпеки набувають особливої актуальності в умовах зростаючої залежності від цифрових систем. Збір та зберігання великих обсягів інформації про виробничі процеси, стан ґрунту та рослин вимагає надійних заходів для забезпечення конфіденційності та запобігання несанкціонованому доступу до цих даних. Розробка та впровадження ефективних систем кібербезпеки є необхідною умовою для успішної цифрової трансформації органічного виробництва. Незважаючи на ці виклики, потенціал цифрових технологій для розвитку органічного виробництва є величезним. Державна підтримка, розвиток освітніх програм, створення доступних технологічних рішень та обмін досвідом між фермерами сприятимуть успішній інтеграції цифрових інструментів у практику органічного господарювання.

Цифрові технології не змінюють сутності органічного виробництва, а навпаки, допомагають більш ефективно реалізовувати його принципи. Вони відкривають нові горизонти для розумного та сталого землеробства, роблячи органічну продукцію більш доступною, якісною та такою, що відповідає вимогам сучасного світу. Майбутнє органічного виробництва — за поєднанням мудрості природи та потужності цифрових інструментів.

ЕНТОМОФАГИ В БІОЛОГІЧНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ШКІДЛИВІСТЮ ФІТОФАГІВ НА ЛОХИНІ

А.В. Бакалова, к.с.-г.н., доцент
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: bakalova1970@ukr.net

Лохина є чагарником, має сильне галуження стебла, що спрямоване у висоту від 0,50 до 1,2 метра, з листочками яйцевидної форми із восковим нальотом темно-зеленого забарвлення [1]. Квіти біло-рожевого кольору зібрані в суцвіття, бутони мають форму дзвіночків, плоди синього забарвлення із сизуватим нальотом в діаметрі до 1 сантиметра [2, 3, 4]. Лохина містить велику кількість антиоксидантів, що захищають організм від впливу вільних радикалів, а тому допомагають запобігти серцево-судинним захворюванням та онкології, відновлюють нервову систему, зберігають ясний і гарний зір та сповільнюють процеси старіння [5]. Не менш важливими компонентами є дубильні речовини, що належать до групи поліфенолів, (у плодах їх міститься від 5–12 %), органічні кислоти, фолієва кислота, антиоксиданти [6]. Проте, відомо, що комплекс шкідливих організмів зменшує продуктивність цієї культури на 25 % і насамперед це шкідники [7]. Як відомо, що в насадженнях лохини виявлено понад 20 видів комах, та 10 нематод [8].

Екологічний стан в Україні має катастрофічний характер, а тому зниження пестицидного навантаження на біоценози, особливо приділяється активізації корисних членистоногих [9]. Західний квітковий трипс *Frankliniella occidentalis* Perd відноситься до ряду вільчастокрилих, родини трипсів, має позашлунковий спосіб живлення, а тому шляхом їхнього екстер'єру, викликають полискові плями на листках та деформацію бутонів та квіток, за симптомами виникають пожовтіння та всихання листя, розмножується в одному поколінні [10].

Проведено фітосанітарний моніторинг в агроценозі лохини де встановлено, що найбільш розповсюдженим ентомофагом є *Coccinella septempunctata* L. ряд (*Coleoptera*), що трофічно поєднана із сисним фітофагом ряду торчоккрилих [11].

Використання системи біологічного захисту проти західного квіткового трипса важливим етапом є корисні біологічні ентомофаги – «агенти». Їх кількісна оцінка моделювання нині є одним із перспективних методів у регулюванні чисельності фітофагів в насадженнях лохини. Моделювання взаємовідношень агентів та фітофагів практично не використовуються. Тому, вивчення ентомофагів в регулюванні західного квіткового трипса на лохині є актуальною темою, оскільки екологічний стан довкілля, вимагає відповідних шляхів покращення його стану.

На Житомирщині лохину масово починають вирощувати як на присадибних ділянках так і на промислових площах, тому вивчення цієї культури є новим, та актуальним. З метою вивчення біології розвитку західного квіткового трипса та взаємозалежності із ентомофагами нами були

проведені наукові дослідження протягом 2023–2024 років. Дослідження проводили в ПП Україна с. Кикова Звягельського району, Житомирської області на площі 0,50 га. Заселеність лохини квітковим трипсом визначали за методикою С.О.Трибеля [12].

Загальний фітосанітарний стан заселеності фітофагом насаджень лохини визначали за 9 – ти баловою шкалою (табл. 1).

Таблиця 1. Шкала оцінювання прояву ознак заселеності західним квітковим трипсом рослин лохини

Бал	Ступінь прояву ознак	Характер прояву ознак	Охоплена площа, %
1	Відсутня або ледь помітна	Поодинокі рівномірно розміщені заселення рослин	1 – 5
2 – 3	Слабка	Помірний	6 – 25
4 – 5	Середня	Дрібносередковий	26 – 50
6 – 7	Сильна	Виражено осередковий	51 – 75
8 – 9	Дуже сильна	Суцільний сильний	> 75

Заселеність насаджень рослин лохини західним квітковим трипсом визначали за формулою 1:

$$P = \frac{100 \cdot n}{N}, \quad (1)$$

де: P – заселеність рослин, %;

n – кількість заселених рослин, шт.;

N – загальна кількість облікових рослин.

Результати наших досліджень, щодо впливу корисної ентомофауни на чисельність західного квіткового трипса протягом періоду цвітіння лохини, динамічно пов'язана з чисельністю природних його ворогів. Так, заселеність трипсом становила 6,2 – 6,6 колон./рослину, а жуків сонечок та личинок – 3,9 – 10,1 шт./рослину саме в той період, коли трипс досягає кульмінаційної чисельності а семикрапкове сонечко (*Coccinella septempunctata* L.), збільшується за чисельністю в 3 рази, тобто живлення ентомофагів зростає в цей період.

За такого системного аналізу корисних ентомофагів в зниженні чисельності західного квіткового трипса в агроценозі лохини виникла можливість у проведенні статистичного моделювання біоценотичного зв'язку фітофаг – рослина – ентомофаг. За допомогою регресійного аналізу розрахована залежність між фітофагом та ентомофагом, що дорівнювала R² від 0,88 до 0,95 одиниць. Так, тривалість періоду метаморфозу квіткового трипса (від яйця до появи личинки):

$$Y = 335,31 - 13,72X_1 - 11,31X_3 \quad R^2 = 0,88; \quad (1)$$

Ембріональний розвиток:

$$Y = 74,10 - 1,30X_1 \quad R^2 = 0,55. \quad (2)$$

Постембріональний розвиток:

$$Y = 69,45 - 2,70X1 \quad R^2 = 0,58. \quad (3)$$

Стадія крилатих особин:

$$Y = 22,96 - 4,12X3 \quad R^2 = 0,84. \quad (4)$$

Поява личинки семикрапкового сонечка:

$$Y = 21,50 - 3,09X3 \quad R^2 = 0,80. \quad (5)$$

Стадія дорослих особин семикрапкового сонечка:

$$Y = 24,74 - 4,22X3 \quad R^2 = 0,94. \quad (6)$$

Примітка: X1 – максимальні t °C; X3 – середньодобова t °C понад +5 °C.

Логістичні та математичні моделі західного квіткового трипса на лохині розроблені вперше, що тісно пов'язані із ентомофагами, на основі таких досліджень побудована модель біоценотичного зв'язку «фітофаг – рослина – ентомофаг» яка є важливим чинником у цілеспрямованих заходів захисту насаджень лохини.

Список використаних джерел

1. Байдик Г.В. Білецький Є.М. Сільськогосподарська ентомологія. Київ : Вища освіта, 2015. 511 с.
2. Бригадиренко В.В. Основи систематики комах: навч. посіб. Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2013. 204 с.
3. Бровдій В.М., Гулий В.В., Федоренко В.П. Біологічний захист рослин: навч. Посібник. Київ: Світ, 2014. 348 с.
4. Дядечко М.П., Падій М.М., Шелестові В.С. Біологічний захист рослин. За ред. Дядечко М.П., Падій М.М. Біла церква, 2001. 154 с.
5. Коваль А.Г., Гусева О.Г. Зміна комплексу комах-фітофагів як наслідок поєпління клімату. *Захист і карантин рослин*. 2008. № 1. С. 42–43.
6. El-Titi A., Boller E.E., Gendrier. I.P. Integrated Production. Principles and Technical Guidelines //IOBS/WPRS Bull., 2022. 16 (1). P. 5–38.
7. Rurota H. Dynamics of populations and evolution of scheme of vital cycles of phytophagus insects. *Nihon Seitai Gakkaishi Jap. J. Ecol.* 2021. 51. № 2. P. 131.–136.
8. Takagi M. Perspective of practical biological control and popution theories // *Res. Popul. Ecol.* 2021. № 1. P. 121–126.
9. Федоренко В.П. Покозій Й.Т., Круть М.П. Ентомологія / за ред. В.П. Федоренка. Київ : Колобіг, 2013. 380 с.
10. Шкідники сільськогосподарських рослин : посібник / В.П. Федоренко, Й.Т. Покозій, М.В. Круть; за ред. В. П. Федоренка. Київ : Колобіг, 2004. 356 с.
11. Сільськогосподарська ентомологія : підручник / М.Б. Рубан, Я.О. Лікар, Я.М. Гадзало, І.М. Бобось; ред. М.Б. Рубана. Київ : Фенікс, 2011. 622 с.
12. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : підручник / [Й.Т. Покозій, В.М. Писаренко, С.В. Довгань та ін.]; за ред. Й.Т. Покозія. Київ : Аграрна освіта, 2010. 223 с.

РОЛЬ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОСЕКТОРУ

Т. Бакланова, к.с.-г.н., доцент
Ю. Калнауз, здобувач вищої освіти
Херсонський державний аграрно-економічний університет
м. Кропивницький, Україна
E-mail: baklanova_t@ksaeu.kherson.ua; yura2018kalnauz@gmail.com

У контексті глобальних викликів зміни клімату, деградації та порушення родючості ґрунтів і зростання попиту на безпечні продукти харчування особливої актуальності набуває розвиток органічного землеробства. Органічне виробництво передбачає не лише обмеження використання синтетичних ресурсів, а й активну підтримку природних процесів у агроєкосистемах. Такий підхід є базою для сталого розвитку агросектору, орієнтованого на довгострокове збереження природних ресурсів та забезпечення продовольчої безпеки.

Однією з основних переваг органічного виробництва є збереження та відновлення родючості ґрунтів [1]. Органічне землеробство базується на використанні агротехнічних і біологічних методів, спрямованих на підтримку природної рівноваги в агроєкосистемах. Одним із головних заходів у цьому процесі є правильно організовані сівозміни, які включають чергування культур з різними агробіологічними властивостями [2].

У системі органічного землеробства використовують наступні види сівозмін (рис. 1):



Рис. 1. Приклад сівозмін

Такі сівозміни сприяють запобіганню виснаженню ґрунту, зниженню ризику розвитку хвороб і накопичення шкідників, а також забезпечують рівномірний розподіл кореневої системи різних рослин у ґрунтовому профілі.

Важливою складовою органічного виробництва є застосування органічних добрив - компосту, сидератів, зелених добрив, перегною, які

збагачують ґрунт необхідними макро- та мікроелементами. Такі заходи не лише забезпечують живлення рослин, але й активізують ґрунтову мікробіоту, сприяючи утворенню стабільної гумусної структури. Регулярне внесення органічної речовини стимулює біологічну активність ґрунту: збільшується чисельність дощових черв'яків, корисних грибів та бактерій, що позитивно впливає на процеси самоочищення і саморегуляції ґрунтового середовища [3].

Крім того, в органічному землеробстві широко застосовуються агротехнічні заходи проти ерозії - контурне землеробство, мульчування, мінімальний обробіток ґрунту, створення захисних лісосмуг. Наведені елементи технології сприяють зменшенню водної та вітрової ерозії, затримці вологи в ґрунті, стабілізації його структури, що особливо актуально в умовах зміни клімату.

Органічне землеробство сприяє підтримці біорізноманіття: як у рослинних угрупованнях, так і серед тварин, запилювачів, ґрунтової мікробіоти. Це важливо для стабільності агроєкосистем і підвищення їх стійкості до змін клімату.

Соціальний вимір органічного виробництва полягає у розвитку сільських територій шляхом створення нових робочих місць, зростання зайнятості в малих господарствах та налагодження місцевих ринків збуту продукції. За даними досліджень, органічний сектор часто забезпечує вищу рентабельність у перерахунку на одиницю площі порівняно з традиційним виробництвом [4].

Таким чином, завдяки інтегрованому застосуванню сівозмін із зерновими, зернобобовими, технічними культурами та багаторічними травами, внесенню органічних добрив і протиерозійним заходам, в органічному виробництві досягається довготривале збереження і підвищення родючості ґрунтів, що є основою сталого розвитку аграрного сектору.

Перехід до органічних технологій супроводжується низкою викликів: зокрема, зниженням урожайності на початкових етапах конверсії, необхідністю адаптації елементів агротехнологій, потребою в підвищенні обізнаності аграріїв щодо специфіки органічного виробництва. Успішна інтеграція органічного землеробства у стратегії сталого розвитку потребує активної участі держави через програми підтримки, розвиток наукових досліджень, інформаційно-консультаційне забезпечення, а також розширення доступу до міжнародних ринків органічної продукції.

Органічне землеробство передбачає важливу роль у забезпеченні сталого розвитку аграрного сектору завдяки екологічній безпеці, підвищенню якості продукції, зміцненню економічної стійкості господарств та розвитку сільських громад. Його подальше поширення є перспективним напрямом формування конкурентоспроможної та екологічно орієнтованої аграрної економіки України.

Список використаних джерел

1. В. Гамаюнова, Л. Хоненко, Т. Бакланова, О. Сидякина. Шляхи збереження родючості ґрунтів за обмеженого ресурсного забезпечення. IV Міжнародна науково-практична конференція «Theoretical and practical scientific achievements: research and results of their implementation» October 27, 2023. Pisa, Italian Republic. Collection of scientific papers «SCIENTIA». С. 58–61.
2. Гамаюнова В.В., Хоненко Л.Г., Бакланова Т.В., Пилипенко Т.В. Сівозміна як захід ресурсозаощадження та екологічної рівноваги Південного регіону України в повоєнний період. Climate-smart agriculture: science and practice: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. С. 361–394. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-389-7-18>
3. Мельник В., Романащенко О., Циганенко М., Фесенко Г., Калюжний О., Качанов В., Романащенко І. Використання органічних добрив: економічно–екологічні аспекти. *Науковий журнал «Інженерія природокористування»*, 3 (17). 2020. с. 29–34. [https://doi.org/10.37700/enm.2020.3\(17\).29-34](https://doi.org/10.37700/enm.2020.3(17).29-34)
4. Ходаківська О.В., Корчинська С.Г. Ефективність застосування мінеральних і органічних добрив у сільському господарстві. *Економіка АПК*. 2016. №4. С. 21–27.

ЕКОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

В.С. Балабаш, аспірант

Р.А. Вожегова, д.с.-г.н., професор

А.М. Влашук, к.с.-г.н., с.н.с.

О.С. Дробіт, к.с.-г.н., ст. дослід.

*Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
м. Одеса, Україна*

E-mail: Kolpakovalesya80@gmail.com

Україна володіє значним потенціалом для розвитку органічного виробництва: родючими ґрунтами, сприятливими кліматичними умовами, великою площею сільськогосподарських угідь і багаторічним аграрним досвідом. Органічне виробництво сприяє формуванню продовольчої безпеки, зокрема – підвищенню рівня забезпечення населення якісними та доступними продуктами харчування (за рахунок виробництва та імпорту якісних продуктів харчування) – складовими збалансованого харчування, а отже і здоров'я нації. Важливими перевагами виробництва органічної продукції є її екологічна безпека та значно вища якість і смакові властивості в порівнянні з товарами виробленими в традиційному сільському господарстві [1].

Клімат південного регіону достатньо сприятливий для вирощування озимих сільськогосподарських культур, які, в свою чергу, є максимально пристосованими до використання запасів вологи осінньо-зимового періоду та

завдяки чому здатні формувати високі сталі врожаї насіння. Значна роль у цьому належить одній з найпоширеніших олійних культур – ріпаку озимому, який є представником родини капустяних. Ріпак займає важливе місце в екологічному землеробстві, насіння культури є сировиною для виготовлення олії, кормової макухи та шроту. Ріпакова олія має відмінні смакові властивості та високу якість, є пріоритетною порівняно з іншими олійними культурами в європейських країнах, Південній та Північній Америці. Насіння культури користується значним попитом не лише на внутрішньому, але світовому ринку. Завдяки, високому коефіцієнту розмноження і невеликій нормі висіву ріпаку озимого є доступною високомаржинальною культурою і доступною для землевласників [2].

Останніми роками на фоні впровадження великої кількості гібридів та сортів ріпаку озимого іноземної селекції надзвичайно актуальним питанням виступає розповсюдження сортів вітчизняної селекції. Разом з тим недостатньо вивчена реакція сучасних сортів культури на застосування нових біологічно активних препаратів в зрошуваних і неполивних умовах півдня України [3]. В зв'язку з цим, потребує подальшого вивчення реакції рослин ріпаку озимого в процесі вегетаційного періоду на застосування нових біологічно активних препаратів, що суттєво впливає на формування насіннєвої продуктивності культури в подальшому. В зрошуваних і неполивних умовах досить важливим є уточнення строків їх внесення з точки зору отримання найвищої економічної ефективності. Отже, дослідження ефективності цього заходу на посівах ріпаку озимого в зрошуваних і неполивних умовах з підбором економічно доцільних строків внесення біологічно активних препаратів є актуальним напрямом наукових досліджень.

Програма досліджень включає розроблення наукового обґрунтування впливу біопрепаратів на ріст та розвиток рослин культури в умовах кліматичних трансформацій Півдня України. Метою дослідження є встановлення впливу строків внесення біопрепаратів на динаміку формування насіннєвої продуктивності ріпаку озимого за зрошуваних і неполивних умов. Для досягнення мети передбачали вирішити такі завдання:

- визначити морфологічні і біологічні показники рослин ріпаку озимого за дії строків внесення біологічних препаратів за зрошуваних та неполивних умов півдня України;
- дослідити вплив досліджуваних факторів на формування густоти стояння рослин культури;
- дослідити перезимівлю рослин ріпаку озимого за дії строків внесення біопрепаратів в зрошуваних і неполивних умовах;
- встановити вплив досліджуваних факторів на структурні показники, урожайність та посівні якості насіння ріпаку озимого;

Дослідження проводили протягом 2023–2025 рр. на базі ПП «ГСП» Ширяївського району Одеської області на опідзоленому чорноземі. Закладання і проведення польових досліджень, відбір зразків ґрунту і рослин здійснювали за загальноприйнятими методиками.

Схема трифакторного польового дослідю була така: Фактор А – використання зрошення (без зрошення, зрошення); фактор В – біопрепарат (контроль – без внесення препарату, Амтеломіцин БТ, Планриз БТ, Трихотермін БТ; фактор С – строки внесення (утворення розетки + стеблунання + бутонізація, стеблунання + бутонізація). Повторність в досліді чотириразова. Посівна площа дослідної ділянки – 36 м², облікової – 20 м². Технологія вирощування ріпаку озимого була загальноприйнята для півдня України, окрім досліджуваних факторів.

Погодні умови осені 2023 та 2024 років мали певні особливості. За температурними показниками вони були сприятливими для росту й розвитку рослин культури; за опадами несприятливими – протягом вересня і першої половини жовтня дощів майже не було, тому отримання повноцінних сходів і подальша вегетація рослин ріпаку в значній мірі були обумовлені проведенням вологозарядкового поливу. В цілому, погодні умови років дослідження були сприятливими для росту і розвитку рослин ріпаку озимого.

Ріпак озимий характеризується здатністю формувати початкові елементи генеративних органів ще протягом осіннього періоду. У період зимового спокою ця біологічна особливість сприяє виживанню рослин і суттєво впливає на урожайність насіння. Тому, комплекс елементів агротехніки має забезпечувати оптимізацію умов життя рослин, особливо на ранніх етапах органогенезу та під час зимівлі. У дослідженнях за сівби в першу декаду вересня сходи отримували через 5–7 днів залежно від погодних умов допосівного та післяпосівного періоду. Міжфазний період від сходів до утворення розетки тривав 11–16 днів залежно від температурного режиму та запасів вологи в ґрунті. Інші міжфазні періоди мали менший діапазон та коливались від 2 до 5 діб.

Максимальну урожайність насіння ріпак озимий формує за оптимального співвідношення усіх елементів структури. Встановлювали вплив застосування біопрепаратів на формування структурних показників культури. Застосування зрошення впливало на формування структурних показників ріпаку озимого. Так на варіантах дослідю, де проводили зрошення кількість стручків на рослині варіювала від 95,2 до 104,6 шт., в той час як на незрошуваних ділянках аналогічні значення показника складали 90,3–97,8 шт. Кількість насіння в одному стручку також біла більшою за використання зрошення та знаходилася в межах 18,0–20,4 шт., що було, в середньому на 5–7 % більше ніж на неполивних ділянках дослідю. Встановлено позитивний вплив застосування зрошення на формування показника маси 1000 насінин. В неполивних умовах середні значення показника за варіантами дослідю становили 2,7–3,4 г, а в умовах зрошення збільшувалися до 3,1–4,3 г. Відмічено позитивний вплив застосування біопрепаратів на формування елементів структури врожаю культури. На неполивних ділянках польового дослідю спостерігали збільшення всіх структурних показників, в середньому, на 5–8 %. Поєднання факторів зрошення та використання біопрепаратів сприяло збільшенню всіх структурних елементів, в середньому, на 10–15 %.

Строки внесення біопрепарату також впливали на формування структурних показників ріпаку озимого. За використання біологічно активних препаратів в фази стеблування та бутонізації відмічено зростання показників, але максимальні їх значення за всіма варіантами дослідів отримали за наступних строків внесення біопрепарату: утворення розетки + стеблування + бутонізація. Це пояснюється тим, що обробку посівів проводили протягом більш тривалого періоду вегетації культури, що допомогло рослинам краще адаптуватися до шкідливих патогенів і позитивно вплинуло на отримані результати досліджень. Встановлено позитивний вплив зрошення та застосування біопрепаратів за вирощування ріпаку озимого. В середньому за 2023–2024 рр. найкращі показники структури ріпаку озимого отримано у варіанті, де застосовували біопрепарат Планриз БТ у фазах утворення розетки, стеблування і бутонізації в умовах зрошення.

Під впливом різних агротехнічних елементів насіннєва продуктивність ріпаку озимого впродовж 2023–2024 рр. помітно коливалась за варіантами дослідів та становила, в середньому, 1,8–2,6 т/га. За фактором А отримали кращі показники врожайності – в середньому за всіма зрошуваними варіантами дослідів – 2,3 т/га, що на 27,7 % перевищує середню врожайність ріпаку на неполивних ділянках. Також встановлено позитивний вплив використання біопрепаратів на формування насіннєвої продуктивності олійної культури. Найкращу середню врожайність за фактором В – 2,3 т/га отримали за обробки посівів препаратом Планриз БТ. Застосування препаратів Амтеломіцин БТ та Триходермін БТ сприяло збільшенню врожайності насіння ріпаку озимого. Агротехнічний захід – строк внесення біопрепарату впливав на формування насіннєвої продуктивності культури, але дещо в меншій мірі. Максимальну врожайність насіння ріпаку озимого за період 2023–2024 рр. – 2,6 т/га отримали за використання препарату Планриз БТ в строки внесення: утворення розетки + стеблування + бутонізація в умовах зрошення. Дослідження продовжуються, тож згодом матимемо можливість надати практичні рекомендації щодо вирощування даної олійної культури товаровиробникам.

Список використаних джерел

1. Влашук А.М., Дробіт О.С., Шапарь Л.В., Прищепо М.М., Конащук О.П. Оптимізація технології вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Південного Степу України. *Аграрні інновації*. 2020. Вип. 2. С. 96–102.
2. Влашук А.М., Дробіт О.С., Валентюк Н.О., Влашук О.А., Іванов Г.М. Вплив технологічних елементів на формування продуктивності буркуну однорічного. *Вісник Аграрної науки*. Київ, 2024. № 6 (855). С. 14–22.
3. Лавриненко Ю.О., Влашук А.М., Дробіт О.С., Влашук О.А. Насіннєва продуктивність буркуну однорічного залежно від способів сівби та удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Львів-Оброшине, 2020. Вип. 67. Ч. 2. С. 139–151.

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ ПЕСТИЦИДІВ У ПРОДУКЦІЇ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ

Є.К. Барвінок, агроном компанії ЛНЗ

В.М. Токарєв, аспірант

Уманський національний університет, м. Умань, Україна

І.І. Сенік, д.с.-г.н., с.н.с.

Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль, Україна

E-mail: barvinokliza@meta.ua; senyk_ir@ukr.net

Серед мало поширених та нетрадиційних овочевих культур західного Лісостепу можна виділити цукрову кукурудзу *Zea Mays L. Ssp. Saccharata Sturt.* У довоєнні роки основними регіонами її вирощування були південні та центральні області України [1]. Проте, починаючи із 2022 року овочівництво почало переміщуватися на захід нашої країни. Це стосується і цукрової кукурудзи. Завдяки наявності значної кількості гібридів даної культури із різним цільовим призначенням вирощеної продукції – споживання у свіжому вигляді, консервування, заморозка, актуальним стоїть питання збільшення обсягів її вирощування при одночасній безпечності для людей. Технологія вирощування цукрової кукурудзи передбачає застосування засобів захисту рослин – гербіциди, інсектициди для її захисту від шкідливих організмів. При цьому важливо забезпечити повну відсутність або гранично допустиму кількість залишків пестицидів у вирощеній продукції. У зв'язку з цим, при виборі засобів захисту рослин поряд із їх ефективністю необхідно враховувати період розпаду діючих речовин, що містяться у цих препаратах. Нами проведено аналіз тривалості періоду розкладання найбільш поширених діючих речовин, які використовуються у технологіях хімічного захисту цукрової кукурудзи (табл. 1).

Таблиця 1. Період розпаду найбільш поширених діючих речовин, які використовуються в технологіях вирощування кукурудзи, днів

Діюча речовина	Період напіврозпаду, (типовий), DT
Ацетохлор	14
Диметенамід-П	11
Ізоксафлютол	0,9
Мезотріон	19,6
Нікосульфурон	29,5
Пропізохлор	13
S-метолахлор	51,8
Темботріон	14,5
Тербутилазин	72
Тіенкарбазон-метил	11,6
Флуміоксазін	21,9
Тетраніліпрол	86
Флубендіамід	500
Хлорантраніліпрол	597

Джерело: сформовано на основі [2]

Серед гербіцидних діючих речовин найвищою тривалістю періоду напіврозпаду характеризується діюча речовина тербутилазин – 72 дні та S-

метолахлор – 51,8 дні. Найшвидше розпадається ізоксафлютол – 0,9 дні. Відповідно в цієї діючої речовини найменша ймовірність потрапляння у вирощену продукцію. В той же час, як у тербутилазину та S-метолахлору такі ризики є досить високими. Що стосується діючих речовин інсектицидної групи флубендіамід, тетраніліпрол та хлорантраніліпрол то тут ситуація виглядає кардинально протилежною. Зазначені діючі речовини є основою інсектицидів, які використовуються для боротьби із стебловим метеликом, тому вони вносяться в період вегетації. Враховуючи тривалий період їх напіврозпаду є висока ймовірність потрапляння їх у вирощену продукцію. Одним із шляхів вирішення зазначеної проблеми є заміна хімічних препаратів на біологічні, зокрема використання в боротьбі з лускокрилими трихограми. Це дозволить зменшити пестицид не навантаження на посіви кукурудзи цукрової та сприятиме підвищенню екологічності вирощеної продукції

Список використаних джерел

1. Яровий Г.І., Романов О.В. Овочівництво: навч посібник. Харків: ХНАУ. 2017. 376 с.
2. PPDB: Pesticide Properties DataBase. URL: <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/>

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ЗАКОНОДАВЧІ АСПЕКТИ ОРГАНІЧНОГО ТВАРИННИЦТВА В УКРАЇНІ

В. Бегас, к.вет.н., доцент

О. Галатюк, д.вет.н., професор

Т. Романишина, к.вет.н., доцент

А. Лахман, доктор філософії (PhD), асистент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

Для ефективного впровадження профілактичних заходів у сфері органічного тваринництва необхідне чітке розуміння послідовності етапів, знання дозволених методів та засобів, а також усвідомлення відмінностей порівняно з традиційним тваринництвом, з обов'язковим врахуванням чинного законодавства, що регулює ці питання. У порівнянні з рослинництвом, органічне тваринництво розвивається значно повільніше. Це пояснюється складнішою організацією виробничих процесів, необхідністю дотримання суворих вимог щодо умов утримання, годівлі, лікування та інших аспектів, закріплених у відповідних нормативних документах, що використовуються під час сертифікації сільськогосподарських підприємств.

В рамках органічного тваринництва особливий акцент робиться на середньострокові й довгострокові заходи профілактики, спрямовані на підвищення природної резистентності тварин і зниження ризику зараження. При цьому нормативно-правове регулювання органічного тваринництва змінюється вимагаючи постійного вивчення і аналізу. Основною метою

дослідження було, спираючись на аналіз нормативно-правових документів, наукових джерел та власних напрацювань, окреслити ключові критерії профілактики захворювань у системі органічного тваринництва та порівняти їх з підходами, що застосовуються в традиційному тваринництві. Для досягнення поставленої мети були використані аналітичний і порівняльний методи дослідження, що дало змогу розв'язати такі завдання: на основі нормативних вимог виявити характерні риси профілактики заразних захворювань у сфері органічного тваринництва, а також їхні відмінності від традиційної практики; провести аналіз чинної законодавчої бази з метою визначення правових основ реалізації профілактичних та лікувальних заходів в органічному тваринництві.

Основним підходом у ветеринарній медицині України є профілактична спрямованість заходів. Це обумовлено тим, що попередження хвороб значно легше й економічно вигідніше, ніж боротьба з уже виниклими захворюваннями та їх наслідками. Інфекційні хвороби тварин можуть спричиняти суттєві економічні збитки, а в умовах органічного виробництва – навіть позбавляти господарства органічного статусу. Положення щодо лікування та профілактики хвороб у сфері органічного тваринництва викладені в законі «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» та в «Порядку (детальних правилах) органічного виробництва та обігу органічної продукції». Згідно з ними, профілактичні та лікувальні заходи проводяться відповідно до чинного ветеринарного законодавства, із урахуванням специфічних вимог органічного виробництва. Основними завданнями профілактики є збереження здоров'я тварин завдяки зміцненню природного імунітету, забезпеченню доступу до вигулів на свіжому повітрі, пасовищ, організації регулярного моціону, а також правильного підбору кормів та методів ведення господарства. Важливо зазначити, що через особливі вимоги до органічного тваринництва профілактичним заходам приділяється ще більша увага. Крім того, застосування алопатичних препаратів у таких господарствах потребує дотримання тривалого періоду очікування, що може спричинити значні економічні втрати порівняно з традиційним тваринництвом. Тому велике значення має належна підготовка та висока кваліфікація ветеринарного спеціаліста, відповідального за організацію профілактики.

У рамках органічного тваринництва забороняється використовувати хімічні алопатичні препарати та антибіотики з метою профілактики. Подібні обмеження впроваджуються і в традиційному тваринництві з метою боротьби з антимікробною резистентністю. Заборонено застосування стимуляторів росту чи продуктивності, включаючи антибіотики, кокцидіостатики та інші штучні засоби, а також гормональні препарати для регуляції репродуктивних процесів та інших цілей. Існує затверджений список дозволених засобів для дезінфекції тваринницьких приміщень, інвентарю та обладнання, що, як правило, включає речовини, які швидко розкладаються й не завдають шкоди

довкіллю. Щодо боротьби зі шкідниками, дозволено використовувати родентициди лише у спеціальних пастках, а для контролю чисельності комах — лише інсектициди з дозволеного переліку. Конструкція пасток має виключати потрапляння отруйних речовин у навколишнє середовище та запобігати контакту з тваринами. Після використання пастки підлягають збору та утилізації.

Основною метою профілактики є попередження страждань тварин, тому при виявленні захворювання чи травми, незважаючи на профілактичні заходи, лікування слід розпочинати без зволікань. У вимогах до ведення органічного тваринництва чітко визначено послідовність використання ветеринарних препаратів при лікуванні тварин. Першочергово використовуються фітотерапевтичні та гомеопатичні засоби, мікроелементи та інші дозволені препарати, за умови, що вони є ефективними для конкретного виду тварин та конкретного захворювання. Якщо ж такі методи не дають бажаного результату, тоді під наглядом ветеринарного лікаря дозволяється застосування звичайних ветеринарних препаратів.

Нова версія Закону України «Про ветеринарну медицину», яка була прийнята 4.02.2021 року, встановлює правові та організаційні засади діяльності у сферах захисту здоров'я й благополуччя тварин, а також регламентує виробництво, обіг та застосування ветеринарних засобів. Важливо підкреслити, що цей закон уперше врегулював питання реєстрації й застосування ветеринарних гомеопатичних препаратів (ст. 55, п. 24), визначив особливості державної реєстрації таких засобів (ст. 62, 65 п. 3), а також питання їхнього маркування (ст. 73, п. 1). Загалом, новий закон посилює вимоги до ветеринарного забезпечення тваринництва, зокрема щодо використання антимікробних засобів (ст. 78, п. 8), підвищення рівня благополуччя тварин, а також передбачає обов'язок власників продуктивних тварин вести облік використаних ветеринарних препаратів (ст. 80). Закон не тільки наближає національне законодавство до європейських стандартів, а й скорочує відмінності між вимогами до традиційного та органічного тваринництва. Закон врегулював питання благополуччя тварин, на його виконання були затвердженні цілий ряд вимог, що стосується благополуччя окремих видів тварин, робочих тварин та вимоги до підготовки персоналу. Захворюваність тварин зумовлюється трьома основними чинниками: впливом навколишнього середовища, наявністю патогенів і станом організму. Якщо говорити про зовнішнє середовище, то ключовими аспектами є умови утримання та збалансоване годування. Забезпечення цих факторів значно знижує ризик розвитку внутрішніх хвороб та низки інших патологій. Другим важливим чинником є властивості організму. В органічному тваринництві велика увага приділяється неспецифічній резистентності, що має особливе значення у разі інфекційних захворювань. Це передбачає вибір порід, стійких до хвороб і добре адаптованих до місцевих умов. Для підтримки неспецифічної резистентності застосовують пробіотики, пребіотики, фітопрепарати та інші засоби, дозволені правилами органічного виробництва.

Профілактика паразитарних хвороб ґрунтується переважно на технологічних прийомах: чергуванні пасовищ, використанні культурних пасовищ чи кормів, одержаних з них, біологічних методах контролю паразитів та використанні окремих фітопрепаратів. Основну увагу приділяють молодняку, оскільки в нього ще не сформований імунітет проти паразитарних інвазій. Метою антипаразитарної обробки є не повне знищення паразитів, а зменшення їхньої кількості до рівня, безпечного для здоров'я тварини. У деяких випадках невеликий рівень зараження навіть сприяє підвищенню імунної відповіді та формуванню стійкості до паразитарних захворювань.

Для профілактики інфекційних захворювань ключове значення має специфічна профілактика, яка спрямована безпосередньо на патоген. Наявність збудника є основною ознакою, що відрізняє заразні хвороби від інших. В органічному тваринництві дозволяється використовувати імунобіологічні препарати під час проведення обов'язкових ветеринарно-санітарних заходів відповідно до законодавства, а ветеринарно-санітарне забезпечення здійснюється згідно з вимогами Закону України «Про ветеринарну медицину».

В органічному виробництві існує певна система (піраміда) профілактичних заходів, що застосовуються на різних етапах ведення тваринництва:

1. Довгострокові заходи: вибір типу господарства, що відповідає природним умовам, та розведення тварин, адаптованих до місцевості.
2. Середньострокові заходи: оптимізація умов утримання й годівлі (включаючи використання пробіотиків, пребіотиків).
3. Короткострокові лікувальні заходи: ветеринарні маніпуляції з використанням дозволених у органічному виробництві засобів (фітотерапія, гомеопатія).
4. Короткострокові невідкладні заходи: застосування традиційних (алопатичних) препаратів.

Особливий акцент робиться на перших трьох рівнях, тоді як четвертий рівень застосовується лише за крайньої необхідності.

Висновки. Профілактика захворювань в органічному тваринництві повинна ґрунтуватися на поєднанні специфічних та неспецифічних методів захисту тварин. Проте планування й реалізація профілактичних заходів вимагають особливої уваги та ретельності, адже помилки чи недоліки в цій сфері можуть призвести до значно серйозніших наслідків, ніж у звичайному тваринництві. Слід зазначити, що нормативно-правова база, яка регулює питання ветеринарного забезпечення в органічному виробництві, постійно розвивається та оновлюється. Водночас спостерігається посилення вимог і до традиційного тваринництва, що поступово зменшує розрив між обома напрямками щодо правил і стандартів ветеринарного обслуговування.

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА

С. Вербельчук, к.с.-г.н., доцент
Д. Кобко, Т. Ситницька, В. Покотило, здобувачі вищої освіти
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: verba5551@ukr.net

Цифровізація і автоматизація аграрного сектора є одним із важливих напрямків для підвищення ефективності та сталості виробництва в тваринництві. Застосування сучасних цифрових технологій у цій галузі дозволяє значно зменшити витрати, оптимізувати ресурси, підвищити продуктивність тварин та покращити умови їх утримання. Впровадження інноваційних рішень стає необхідним для забезпечення конкурентоспроможності на міжнародному ринку та адаптації до глобальних викликів. У сучасному тваринництві цифрові технології відкривають нові горизонти для підвищення продуктивності, зменшення витрат і покращення умов утримання тварин. Застосування інтелектуальних систем, автоматизації, клімат-контролю, управління репродуктивними циклами та великих даних дає можливість оптимізувати всі етапи виробничого процесу. Розглянемо, як кожна з цих технологій працює в тваринництві. Одним з найважливіших напрямків цифрових технологій у тваринництві є застосування інтелектуальних систем моніторингу тварин, які є важливим інструментом для забезпечення ефективного управління здоров'ям тварин. Такі системи як RFID-мітки та сенсори, дозволяють здійснювати постійний моніторинг фізіологічного стану тварин. Вони дозволяють стежити за температурою, активністю, апетитом, а також за іншими показниками здоров'я, що дає можливість своєчасно виявляти будь-які відхилення в поведінці тварин, хвороби та інші порушення. Такі технології здатні знижувати рівень захворюваності серед тварин, а також зменшують витрати на ветеринарне обслуговування, адже хвороби виявляються на ранніх етапах. Одним з прикладів впровадження таких технологій є система SmartPigs, яка дає змогу оперативно реагувати на зміни фізіологічного стану свиней і значно знижує витрати на ветеринарне обслуговування [2].

Системи автоматизованої годівлі, такі як ESF (Electronic Sow Feeding), стали надзвичайно популярними на фермах, що спеціалізуються на свинарстві. Ці системи дозволяють точно дозувати кількість корму для кожної тварини, що не тільки зменшує витрати на корми, але й покращує здоров'я тварин та їх продуктивність. Впровадження подібних технологій також знижує потребу у фізичній праці, покращує ефективність використання кормів та зменшує кількість відходів, що має позитивний вплив на економіку підприємства [3]. Інтелектуальні системи управління мікрокліматом відіграють важливу роль у забезпеченні оптимальних умов для утримання тварин. Цифрові системи, як-от Fancom, автоматично регулюють температуру, вологість, вентиляцію та рівень аміаку в приміщеннях, що забезпечує комфорт для тварин і покращує їх продуктивність. Це також

знижує стрес у тварин, що безпосередньо впливає на їх здоров'я та темпи росту. Застосування таких систем дозволяє суттєво знизити витрати на енергоносії, одночасно підвищуючи продуктивність тварин та загальну ефективність підприємства [5].

Цифрові платформи для управління репродуктивним циклом тварин дозволяють фермерам значно підвищити ефективність племінної роботи. Програмне забезпечення, таке як PigCHAMP, дозволяє автоматизувати облік усіх етапів репродукції: від планування парувань до ведення історії опоросів. Це допомагає зменшити кількість порожніх днів у стаді, підвищуючи загальну ефективність роботи ферми. Завдяки такому підходу можна не тільки оптимізувати використання тварин, але й знизити витрати на непотрібних чи нерентабельних особин, що є важливим фактором для покращення рентабельності виробництва [4]. Однією з найпотужніших можливостей цифрових технологій є аналіз великих даних (Big Data), що дає можливість здійснювати точні прогнози щодо приросту, годівлі та інших параметрів. Збір і обробка даних про тварин, їх здоров'я, генетику, споживання корму та інші аспекти дають можливість фермерам ухвалювати обґрунтовані рішення щодо оптимізації виробничих процесів. На основі отриманих даних можна прогнозувати найбільш ефективні стратегії годівлі та розмноження, що підвищує продуктивність і знижує витрати. Такі технології вже активно застосовуються у господарствах, як-от АПК-Інвест (Донецька область), де використовуються аналітичні інструменти для оптимізації виробництва [1]. Очікується, що в найближчі роки цифрові технології продовжуватимуть розвиватися, зокрема в автоматизації процесів обліку та управління. Впровадження штучного інтелекту, робототехніки та систем доповненої реальності дозволить значно зменшити залежність від людської праці, що покращить не тільки ефективність виробництва, але й безпеку та здоров'я тварин. Розвиток цих технологій дасть змогу знизити витрати на обслуговування, підвищити якість продукції та забезпечити високий рівень біобезпеки на фермах.

Список використаних джерел

1. Довженко А.І. Програмне забезпечення для автоматизації свинарських господарств. Харків: Сільгоспвидав, 2020. 128 с.
2. Лагунова Н.М., Чернишова Т.П. Цифрові технології в тваринництві: інноваційні рішення для сучасних ферм. Київ: Аграрна наука, 2020. 276 с.
3. Остром М., Гриньов О. Цифрові системи у свинарстві. Львів: Українська аграрна академія, 2019. 245 с.
4. Рибальченко Ю.В. Прогнозування продуктивності в сільському господарстві на основі великих даних. Харків: Аграрний університет, 2022. 198 с.
5. Світлоха С.М., Куровський І.В. Впровадження цифрових технологій у сільському господарстві: перспективи та виклики. Одеса: Наука, 2021. 312 с.

МОЖЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО СВИНАРСТВА В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Т. Вербельчук, к.с.-г.н., доцент
С. Вербельчук, к.с.-г.н., доцент
В. Кобернюк, к.с.-г.н., доцент
І. Порожня, здобувач вищої освіти
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: ver-ba555@ukr.net

Органічне свиначство як складова аграрного сектору України є перспективним напрямом, що сприяє не лише поліпшенню якості продукції, а й забезпеченню продовольчої безпеки, охороні довкілля та збереженню здоров'я населення. Особливої уваги заслуговує розвиток цієї галузі в екологічно чистих регіонах, зокрема в Поліссі – території з високим природно-ресурсним потенціалом, помірною щільністю населення та значною часткою сільськогосподарських земель, що тривалий час не зазнавали інтенсивного хімічного навантаження [1]. Полісся України охоплює північні райони Волинської, Рівненської, Житомирської, Київської, Чернігівської та Сумської областей. Цей регіон характеризується чистими ґрунтами, значними площами природних кормових угідь, м'яким кліматом і зниженою щільністю інтенсивного тваринництва, що створює передумови для органічного виробництва [2]. Низький рівень урбанізації і наявність невеликих приватних господарств, які традиційно утримують свиней, також є потенційною базою для розвитку сертифікованого органічного свиначства.

Основні принципи органічного свиначства передбачають утримання тварин в умовах, максимально наближених до природних: з вільним доступом до вигульних майданчиків, годівлею органічними кормами, заборонаю використання антибіотиків, гормонів росту, синтетичних кормових добавок, а також суворе дотримання вимог до ветеринарного обслуговування [3]. Це не лише забезпечує високу якість м'яса, а й позитивно впливає на здоров'я тварин, навколишнє середовище і безпеку кінцевого споживача. На сучасному етапі розвитку органічного тваринництва в Україні, зокрема свиначства, існують певні бар'єри. Серед них: складність сертифікації, висока собівартість органічної продукції, обмежена доступність органічних кормів, відсутність локальних переробних підприємств з органічною сертифікацією, а також слабка поінформованість фермерів і споживачів [4]. Проте ці виклики можна подолати шляхом державної підтримки, освітніх програм, впровадження цифрових технологій та кооперації між виробниками. Застосування цифрових інструментів відіграє ключову роль у підвищенні ефективності органічного свиначства. Такі технології, як електронний моніторинг стану тварин, онлайн-журнали годівлі та лікування, автоматизовані системи управління мікрокліматом, платформи для електронної сертифікації, блокчейн для простежуваності продукції, значно спрощують процес управління органічним господарством [5]. Застосування GPS-технологій дозволяє оптимізувати вигульні ділянки, а

мобільні застосунки – швидко обмінюватися даними між фермерами, консультантами та органами сертифікації. Окрему увагу слід приділити економічному потенціалу галузі. Попит на органічне м'ясо свиней зростає в Європі, Північній Америці, на Близькому Сході, а також у містах-мегаполісах України. Успішне налагодження експортних каналів може забезпечити виробникам Полісся високу додану вартість [6]. Водночас локальні ініціативи, такі як створення фермерських брендів, розвиток прямих продажів через онлайн-платформи чи магазини здорового харчування, дозволяють реалізовувати органічну свинину за преміальною ціною навіть у межах України. Таким чином, Полісся має усі необхідні передумови для формування осередків органічного свинарства. В умовах правильної державної політики, інвестицій у цифровізацію, підтримки малих фермерських господарств і споживчої культури щодо здорового харчування органічна галузь може стати не лише джерелом якісної продукції, а й важливим чинником розвитку сільських територій, екологічної рівноваги та продовольчої безпеки України.

Список використаних джерел

1. Демидов А.В. Органічне виробництво в Україні: тенденції та перспективи розвитку. *Агроінком*. 2023. №2. С. 42–47.
2. Стратегія розвитку органічного сектору України до 2030 року / Мінагрополітики України. Київ, 2021. 34 с.
3. Зубець М.В., Хоружа Л.М. Проблеми та перспективи розвитку органічного тваринництва. *Економіка АПК*. 2022. №7. С. 16–21.
4. Чорна Г.В. Органічне тваринництво: сучасний стан та перспективи в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2023. №4. С. 29–34.
5. OrganicDataNetwork. Digital tools for organic farming systems. – European Commission, 2022. URL: OrganicDataNetwork - Домашня сторінка
6. Rodionova I., Didenko N. Digitalization of Agriculture: Opportunities for Organic Production. *Journal of Ecological Economics*. 2022. Vol. 8(1). P. 45–52.

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК ЧИННИК СТІЙКОГО АГРАРНОГО РОЗВИТКУ ТА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Т. Вербельчук, к.с.-г.н., доцент

Є. Марченко, Ю. Подорожна, В. Стецюк, здобувачі вищої освіти

Поліський національний університет,

м. Житомир, Україна

E-mail: tetiana.verbelchuk@polissiauniver.edu.ua

Органічне виробництво відіграє ключову роль у формуванні продовольчої безпеки, забезпечуючи екологічно чисту, здорову та стійку систему постачання харчових продуктів. У контексті глобальних викликів, таких як зміни клімату, деградація ґрунтів, зниження біорізноманіття, а також

наслідків воєнних конфліктів, включаючи повномасштабну війну в Україні, органічне сільське господарство постає як альтернативна модель агровиробництва, що орієнтована на відновлення природного потенціалу, підтримання родючості ґрунтів і збереження здоров'я населення [1, 4]. На відміну від індустріального сільського господарства, органічні технології забороняють використання синтетичних добрив, пестицидів, гормонів росту, ГМО, антибіотиків у тваринництві, що знижує ризики потрапляння шкідливих речовин у харчовий ланцюг та сприяє формуванню довіри споживачів. Крім того, наукові дослідження доводять вищий вміст корисних речовин – антиоксидантів, мінералів, омега-3 кислот – в органічних продуктах порівняно з традиційними [6]. Такі характеристики відповідають цілісному підходу до продовольчої безпеки, який включає не лише кількість, але й якість харчових ресурсів. Українські органічні господарства, незважаючи на військові та економічні труднощі, демонструють відносну стійкість. Підприємства «Органік Мілк», «Агроекологія», «Старий Порицьк» та інші адаптували свої бізнес-моделі до сучасних викликів, зберігаючи сталі обсяги виробництва та експорту [8]. Завдяки використанню локальних ресурсів, прямих продажів і кооперації зі споживчими мережами, вони сприяють зміцненню внутрішнього ринку та зменшенню залежності від імпортової продукції. При цьому частка органічних площ в Україні залишається недостатньою – близько 1,1 % від загальної площі сільськогосподарських угідь, що свідчить про значний потенціал для розвитку [4].

Суттєву роль у підтримці органічного сектору відіграє цифрова трансформація. Використання цифрових технологій, таких як геоінформаційні системи, блокчейн для простежуваності продукції, автоматизовані системи годівлі та моніторингу у тваринництві, дозволяє оптимізувати виробничі процеси, зменшити навантаження на довкілля та підвищити прозорість ланцюга постачання [2, 3]. Інтеграція big data та аналітики в агровиробництво сприяє кращому плануванню, адаптації до кліматичних змін і ефективному використанню ресурсів. Крім екологічних та технологічних переваг, органічне виробництво має значний соціально-економічний ефект. Воно створює робочі місця в сільських громадах, сприяє розвитку сімейного фермерства, підтримує локальні економіки та зменшує міграційні настрої. Також органічна модель господарювання стимулює розвиток освіти й інформованості населення щодо екологічного способу життя, здорового харчування та сталого споживання [1, 7].

У перспективі органічне виробництво здатне стати важливим елементом реалізації Цілей сталого розвитку, зокрема ліквідація голоду, відповідальне споживання і виробництво та боротьба зі зміною клімату [7]. Підтримка державної політики у сфері органіки, зокрема через стимулювання виробників, просвітницькі кампанії, розвиток науково-освітньої бази та забезпечення сертифікації – є визначальним фактором для формування ефективної продовольчої системи в Україні.

Список використаних джерел

1. Schneider A., Sauer G. Trends and Challenges in Organic Animal Husbandry. *Agricultural Systems*. 2021. Vol. 55(6). P. 643–657.
2. Pirog R. The Role of Digital Tools in Sustainable Agricultural Practices. *Organic Farming Review*. 2020. Vol. 10(2). P. 45–59.
3. Smith A. Digital Transformation in Organic Farming: Opportunities and Challenges. *Journal of Agricultural Technology*. 2021. V. 25(3). P. 120–135.
4. Eurostat (2022). Organic Farming in Europe. *European Commission*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_in_the_EU.
5. Willer H., Trávníček J., Meier C., Schlatter B. The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2023. *FiBL & IFOAM*. 2023.
6. Średnicka-Tober D., Barański M., Seal C., et al. Composition differences between organic and conventional food: meta-analysis. *British Journal of Nutrition*. 2016. Vol. 115(6). P. 994–1011.
7. United Nations. Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development. 2015. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
8. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Органічне виробництво в Україні – 2023. URL: <https://minagro.gov.ua>.

БІОДЕСТРУКТОРИ СТЕРНІ ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

В. Гамаюнова, д.с.-г.н., професор

В. Павлов, аспірант

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв, Україна

Т. Бакланова, к.с.-г.н., доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Кіровоградський, Україна

E-mail: gamajunova2301@gmail.com;

fgimv.i.pavlova@gmail.com; baklanova_t@ksaeu.kherson.ua

Сучасне землеробство потребує ефективних методів підтримання родючості ґрунту та збереження його екологічного стану. Одним із перспективних напрямів є використання біодеструкторів стерні, які сприяють швидкому розкладанню рослинних решток, активізують мікробіологічні процеси в ґрунті та покращують його структуру. Біодеструктори стерні – це мікробіологічні препарати, що містять спеціальні штами мікроорганізмів, здатних ефективно розкласти целюлозу та лігнін. Вони сприяють швидшій мінералізації органічної маси, збагачують ґрунт макро- та мікроелементами, зменшують ризик розвитку фітопатогенних мікроорганізмів та покращують

його фізико-хімічні властивості [1]. Згідно з дослідженнями [2], застосування біодеструкторів підвищує вміст гумусу, покращує агрохімічний склад ґрунту, зменшує кислотність і збільшує активність корисної мікрофлори. Також біодеструктори сприяють накопиченню доступних форм азоту, фосфору та калію, що позитивно позначається на врожайності культур [3–5]. Застосування біодеструкторів стерні є екологічно безпечним методом утилізації рослинних решток, що зменшує потребу в механічному обробітку ґрунту, знижує використання мінеральних добрив і пестицидів, а також сприяє збереженню біорізноманіття ґрунтових мікроорганізмів [6]. В економічному плані використання біодеструкторів зменшує витрати на паливо, добрива та агрохімікати. Практичні дослідження підтверджують ефективність біодеструкторів у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Зокрема, у дослідженнях [7] відзначається збільшення врожайності зернових культур на 10–15 % при системному використанні біодеструкторів у сівозміні. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оптимізацію, підбір ефективних мікробіологічних комплексів та інтеграцію біодеструкторів у системи точного землеробства. Дослідження з середньораннім гібридом соняшника PL 130 проводили впродовж 2022–2024 рр. на полях Приватної Агрофірми "Схід", яка розташована у селі Довга Пристань Первомайського району Миколаївської області. Ґрунт – чорнозем звичайний. Попередником в досліді була пшениця озима, після збирання зерна якої на полі залишалося в середньому 5–6 т соломи та післяжнивних кореневих решток. На рисунку 1 представлено динаміку вмісту органічної речовини в ґрунті за різних варіантів застосування біодеструкторів та їхніх комбінацій перед сівбою та після завершення вегетації соняшнику.

У ґрунті контрольного варіанту без застосування біодеструкторів спостерігли нижчий вміст органічної речовини як перед сівбою (4,41–4,42 %), так і після завершення вегетації (4,47–4,48 %). Усі варіанти з використанням біодеструкторів (Екостерн класік, Екостерн лайт, Екостерн бактеріальний у комбінації з N₅, Граундіфікс та Стоп стрес) забезпечили підвищення вмісту органічної речовини в порівнянні з контролем.

Найбільшу кількість органічної речовини після завершення вегетації нами визначено у варіанті з використанням Екостерн класік + N₅ + Граундіфікс + Стоп стрес – 5,06 %, що свідчить про позитивний вплив біодеструкторів на процеси гуміфікації та покращення якісного складу ґрунту.

Таким чином, використання біологічних деструкторів стерні у поєднанні з елементами живлення сприяє підвищенню вмісту органічної речовини в ґрунті, що є важливим показником у системі відновлюваного та екологічно сталого землеробства, так як вона відіграє важливу роль у забезпеченні родючості ґрунту, регуляції водного та повітряного режимів і впливає на його структуру [8].

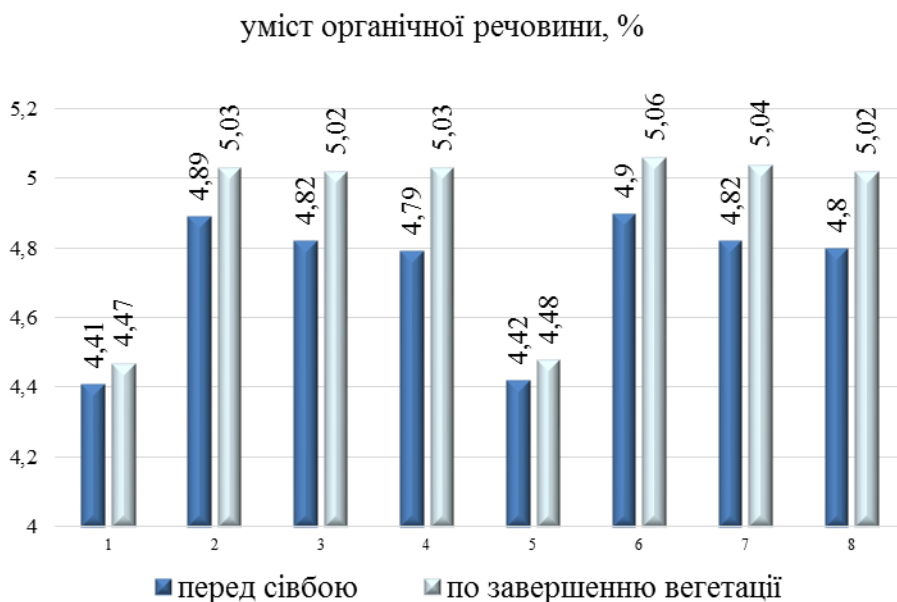


Рис. 1. Вплив біодеструкторів та досліджуваних елементів технології вирощування соняшника на вміст органічної речовини ґрунту (0–30 см) (середнє за 2022–2024 рр.)

Примітки: 1. Контроль без препарату + N_5 + граундфікс 3 л/га; 2. Екостерн класік 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га; 3. Екостерн лайт 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га; 4. Екостерн бактеріальний 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га; 5. Контроль без препарату + N_5 + граундфікс 3 л/га + Стоп стрес; 6. Екостерн класік 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га + Стоп стрес; 7. Екостерн лайт 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га + Стоп стрес; 8. Екостерн бактеріальний 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га + Стоп стрес.

На рисунку 2 представлено динаміку вмісту гідролізованого азоту в ґрунті перед сівбою та після завершення вегетації залежно від варіантів обробки насіння. У ґрунті контролю визначили нижчий вміст гідролізованого азоту – 77,4 мг/кг перед сівбою та 75,6 мг/кг після завершення вегетації. Усі варіанти з використанням біодеструкторів (Екостерн класік, Екостерн лайт, Екостерн бактеріальний у комбінації з N_5 , Граундфікс та проведенням позакореневого підживлення препаратом Стоп стрес) сприяли підвищенню вмісту азоту в ґрунті. Найбільше гідролізованого азоту після завершення вегетації визначено у ґрунті варіанту з використанням Екостерн класік + N_5 + Граундфікс + Стоп стрес – 89,3 мг/кг, що свідчить про ефективність застосування комплексу біодеструкторів у покращенні азотного режиму ґрунту. Загалом, застосування біологічних деструкторів стерні у поєднанні з елементами живлення сприяє підвищенню вмісту гідролізованого азоту в ґрунті, що є важливим фактором у забезпеченні живлення рослин та покращенні родючості ґрунту в умовах органічного землеробства.

Біодеструктори стерні є ефективною складовою для сталого землеробства, оскільки сприяють поліпшенню родючості ґрунту, збереженню

його екологічної рівноваги та підвищенню врожайності культур. Використання таких препаратів дозволяє забезпечити оптимальне функціонування агроєкосистем та знизити негативний вплив інтенсивного землеробства на довкілля.

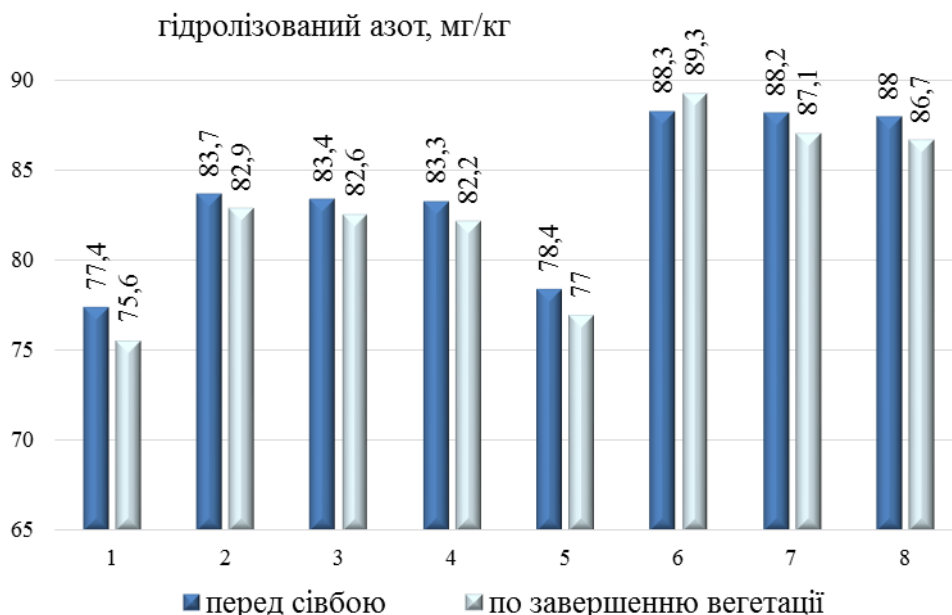


Рис.2. Вплив біодеструкторів та досліджуваних елементів технології вирощування соняшника на вміст гідролізованого азоту в ґрунті (0–30 см) (середнє за 2022–2024 рр.)

Примітки: 1. Контроль без препарату + N_5 + граундфікс 3 л/га; 2. Екостерн класік 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га; 3. Екостерн лайт 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га; 4. Екостерн бактеріальний 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га; 5. Контроль без препарату + N_5 + граундфікс 3 л/га + Стоп стрес; 6. Екостерн класік 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га + Стоп стрес; 7. Екостерн лайт 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га + Стоп стрес; 8. Екостерн бактеріальний 1,5 л/га + N_5 + граундфікс 3 л/га + Стоп стрес.

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено, що застосування біодеструкторів стерні сприяє підвищенню вмісту органічних речовин у ґрунті та активізації мікробіологічних процесів. Це, у свою чергу, сприяє збільшенню вмісту гідролізованого азоту, що є важливим показником родючості. Додаткове застосування антистресанта «Стоп стрес» підсилює ці позитивні зміни, що свідчить про доцільність його комплексного використання разом із деструкторами та мікробними препаратами для оптимізації ґрунтового середовища та підвищення його продуктивності.

Список використаних джерел

1. Коваленко О.В. Біодеструктори стерні: сучасний стан та перспективи застосування. *Аграрна наука*. 2020. № 3. С. 45–52.

2. Петренко І.М., Василенко Т.О., Гончарук Л.В. Вплив біодеструкторів на родючість ґрунту та врожайність культур. *Екологія та землеробство*. 2021. № 2. С. 78–85.

3. Гамаюнова В.В., Павлов В.О. Від стерні до здорового ґрунту: роль біодеструкторів у сільському господарстві. *Аграрні інновації*. 2024. No 28. С. 32–37. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.28.5>

4. Павлов В.О., Бакланова Т.В., Гамаюнова В.В. Вплив біодеструкторів та досліджуваних елементів технології вирощування соняшника на ознаки родючості ґрунту. *Theoretical and empirical scientific research: concept and trends: Collection of scientific papers «ЛЮГОС» with Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference*, Oxford, March 7, 2025. Oxford-Vinnitsia: P.C. Publishing House & UKRLOGOS Group LLC, 2025. С. 160–167. <https://doi.org/10.36074/logos-07.03.2025.032>

5. Гамаюнова В.В., Павлов В.О. Екологічна революція: роль біодеструкторів стерні у вирощуванні соняшнику. *Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення: зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф.* (6 грудня 2024 р.). Миколаїв : MANS w Łomży, 2025. С.152–154.

6. Іваненко С. П. Екологічні аспекти застосування біопрепаратів у землеробстві. *Біотехнологія в сільському господарстві*. 2019. № 4. С.102–110.

7. Сидоренко В. Ю. Досвід використання біодеструкторів стерні у різних агрокліматичних зонах України. *Агрономія та ґрунтознавство*. 2022. № 1. С. 59–66.

8. Гамаюнова В. В., Павлов В. О. Сумарне водоспоживання соняшнику за впливу досліджуваних факторів в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник* № 140. 2024. С. 88–95. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.12>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІКОРИЗАЦІЇ В ОРГАНІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ЧЕРЕШНІ

Т. Герасько, к.с.-г.н., доцент

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра
Моторного, м. Запоріжжя, Україна*

Т. Тимошук, к.с.-г.н., доцент

*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

E-mail: tat-niktim@ukr.net

За сучасних умов зміни клімату, виснаження ґрунтів і зростання попиту на екологічно безпечну продукцію особливого значення набуває розвиток органічного садівництва як складової сталого агровиробництва. Черешня (*Prunus avium* L.) є важливою плодовою культурою, яка характеризується високою ринковою вартістю та попитом серед споживачів. Черешня користується широкою популярністю серед споживачів у всьому світі

завдяки своїм відмінним смаковим якостям дота корисним властивостям. Вони не лише сприяють профілактиці, але й можуть мати лікувальний вплив на організм людини [1]. Споживання черешні, яка багата на природні антиоксиданти, позитивно впливає на стан здоров'я, зокрема шляхом нейтралізації вільних радикалів і зниження ризику розвитку захворювань. Окрім того, ця культура вирізняється високим вмістом моноцукрів за одночасно низької калорійності, що робить її привабливою для раціонального харчування. Її харчова та дієтична цінність зумовлена також наявністю вітамінів, органічних кислот, мінеральних речовин і біологічно активних компонентів [2]. Водночас вирощування черешні потребує значних ресурсів, зокрема щодо захисту від шкідників і хвороб, живлення та регуляції росту і розвитку рослин, що ускладнює впровадження органічних технологій. Органічне виробництво передбачає відмову від хімічних засобів захисту рослин та мінеральних добрив на користь біологічних препаратів, агротехнічних прийомів і екологічно доцільних методів, які забезпечують збереження родючості ґрунту та збереження біорізноманіття [3, 4]. Однак, наразі органічні технології вирощування черешні потребують удосконалення, зокрема в частині адаптації до ґрунтово-кліматичних умов регіону, підбору ефективних біопрепаратів, оптимізації живлення та системи захисту. У цьому контексті актуальним є наукове обґрунтування і практичне впровадження оптимізованих елементів органічної технології вирощування черешні, що дозволяє забезпечити стабільну урожайність, високу якість плодів і екологічну безпеку агроecosистем. Результати такого дослідження можуть стати основою для розробки рекомендацій з удосконалення органічного садівництва, сприяти підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної плодоовочевої продукції на внутрішньому й зовнішньому ринках.

Органічне садівництво передбачає застосування біологічно активних речовин і мікробіологічних препаратів, що сприяють природному живленню рослин, покращенню ґрунтового середовища та підвищенню стійкості агроценозів. У цьому контексті особливу увагу привертають мікоризні препарати на основі симбіотичних грибів, які здатні формувати взаємовигідні зв'язки з кореневою системою рослин. Мікориза суттєво підвищує ефективність використання фосфору, азоту, мікроелементів та води з ґрунтового розчину, що є надзвичайно актуальним для органічних технологій, де заборонене або обмежене використання синтетичних речовин [5]. Утворення мікоризного симбіозу не лише покращує трофічний статус рослин, але й активізує механізми їх неспецифічного імунітету, підвищуючи толерантність до патогенів та абіотичних стресів. Крім того, мікоризні асоціації сприяють покращенню структурно-агрегатного складу ґрунту, біологічної активності та збереженню родючості. Для багаторічних культур, таких як черешня, застосування мікоризних препаратів має особливу цінність у ранні роки вегетації, коли коренева система активно розвивається й потребує високої ефективності живлення. Систематичне використання мікоризації в системі органічного виробництва сприяє формуванню

збалансованого ґрунтового-мікробного середовища, що є основою сталого плодоношення без негативного впливу на довкілля. Отже, інтеграція мікоризних препаратів у органічну технологію вирощування черешні дозволяє досягти синергії між біологічною ефективністю та екологічною безпекою, що є ключовою вимогою сучасного органічного агровиробництва.

Метою цього дослідження було вивчити вплив інокуляції коренів черешні мікоризними грибами на фізіологічні показники листків. Дослідження проводили в органічних насадженнях черешні сорту Казка. Схема дерев садіння дерев – 7×5 м. Схема досліджень: 1. Контроль (без інокуляції); 2. Інокуляція коренів дерев черешні ендомікоризним біопрепаратом MycoApply SuperConcentrate 10. До складу препарат входять пропагули 4-х видів арбускулярно-мікоризних грибів (АМГ) роду *Glomus* – *G. intraradices* (*Rhizophagus intraradices*), *G. mosseae*, *G. etunicatum* і *G. aggregatum*. Загальна площа дослідної ділянки – 2 га. Повторність чотириразова, кількість модельних дерев у кожному варіанті – 4. Між варіантами досліду були три ряди дерев захисної смуги. У технології вирощування використовували органічні добрив і біопрепарати. У міжряддях і пристовбурних смугах насадженнях черешні саду ґрунт утримували під задернінням природними травами. Дослідження фізіологічних показників проводили у лабораторних умовах у трьох повтореннях.

У результаті оцінювання досліджуваних зразків спостерігали збільшення накопичення хлорофілів *a* і *b* у листках черешні за мікоризації коренів ендомікоризним біопрепаратом MycoApply SuperConcentrate 10. Мікоризація кореневої системи дерев черешні арбускулярними мікоризними грибами (АМГ) сприяла підвищенню вмісту хлорофілів *a* і *b* у листках до 325,2 мг м⁻². На варіанті без інокуляції уміст цих показників був на рівні 278,5 мг м⁻². Окрім того, за дії ендомікоризних грибів встановили зростання хлорофілового співвідношення *a/b* (1,8) порівняно з контрольними рослинами. Це свідчить про те, що мікоризація коренів черешні індукуює адаптивні зміни у фотосинтетичному апараті листків, що спрямовані на підвищення його ефективності в умовах дії стресових чинників. Зростання співвідношення хлорофілів *a/b* вважається проявом перебудови функціональної активності фотосистем, що, ймовірно, зумовлене гормональною стимуляцією, ініційованою мікоризною асоціацією. Отже, мікоризні гриби позитивно впливають на фотосинтетичну активність рослин, покращуючи їх здатність до адаптації в несприятливих умовах. Мікоризація кореневої системи черешні арбускулярними мікоризними грибами суттєво вплинула також на фітохімічний склад її листків. Зокрема, за інокуляції ендомікоризним біопрепаратом MycoApply Superconcentrate 10 відзначено істотне підвищення вмісту фенольних сполук і аскорбінової кислоти до 52,5 мг ГК/100 г і 12,5 мг/100 г відповідно. На контролі ці показники були меншими на 16 і 23 % відповідно. Також зафіксовано тенденцію до зростання вмісту глутатіону, розчинних цукрів і титрованих кислот у листках черешні, хоча ці зміни не були статистично достовірними. Аналіз отриманих даних

свідчить про позитивний вплив мікоризації на антиоксидантну систему черешні. Зокрема, в листках інокульованих дерев спостерігалось істотне зниження рівня продуктів перекисного окислення ліпідів, про що свідчить зменшення вмісту малонового діальдегіду (МДА) з 64,5 нмоль/г (на контролі) до 45,9 нмоль/г (на дослідному варіанті).

Отримані результати підтверджують можливість використання інокуляції коренів АМГ для формування повноцінного мікоризного симбіозу і підвищення здатності рослин до нейтралізації окисного стресу. Розширення знань у цьому напрямі сприятиме впровадженню інноваційних біотехнологій у практику органічного садівництва, що цілком відповідає цілям Європейської зеленої угоди, зокрема щодо досягнення екологічної рівноваги та економічної сталості аграрного виробництва.

Список використаних джерел

1. Іванова І.Є., Сердюк М.Є., Тимошук Т.М. Сортові особливості накопичення фенольних речовин у плодах черешні в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2021. №7 (820). С. 32–39.
2. Іванова І.Є., Сердюк М.Є., Тимошук Т.М., Маренич М. М. Формування фонду вітаміну С у плодах черешні під впливом погодних чинників. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 21. С. 59–66.
3. Futa B., Gmitrowicz-Iwan J., Skersiene A., Šlepetiene A., Parašotas I. Innovative soil management strategies for sustainable agriculture. *Sustainability*, 2024, Vol. 16, P. 9481. <https://doi.org/10.3390/su16219481>
4. Швець Т.В., Лісогурська Д.В., Тимошук Т.М., Фурман С.В. Вектори розвитку зеленого сільського господарства в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С. 556–563. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.65>
5. Gerasko T., Tymoshchuk T., Pokoptseva L., Nezhnova N., Mrynskyi I. Mycorrhization as a tool for regulating the stress tolerance of sweet cherry in sustainable agriculture. *Scientific Horizons*. 2025. Vol. 28(2), P. 76–88.

ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

О.А. Гож, к.с.-г.н.

С.О. Засць, д.с.-г.н., с.н.с.

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

м. Одеса, Україна

agronom.organic@ukr.net

В Україні усвідомлений підхід до органічного виробництва почав формуватися наприкінці 1990-х років. Розвиваючи внутрішній ринок, країна дедалі активніше заявляє про себе і на світовій арені, поступово входячи до числа лідерів за площею сільськогосподарських угідь, задіяних у вирощуванні органічної продукції [1]. Виробництво органічної продукції перебуває у стані турбулентності. На сьогодні Україна залишається в Топ-5

найбільших експортерів органічної продукції до ЄС. Площі посіву органічної продукції в Україні в 2017 року була на рівні 289 тис. га, займаючи частку 0,7 % від загальної кількості земель с-г призначення, вже в 2021 році площа посіву зросла до 422 тис га, а в 2023 році вже становила 471 тис га і мала частку 1,1 %. При цьому загальна кількість операторів станом на 2023 рік становила 383, тоді як у 2017 їх кількість налічувала 504.

Органічне землеробство, як альтернатива традиційним системам агровиробництва, має тривалу історію розвитку. Для України, яка є однією з провідних аграрних країн, відкриваються надзвичайно широкі перспективи у цій сфері. Органічне землеробство має значний потенціал, а світові тенденції розвитку сільського господарства свідчать про те, що майбутнє галузі пов'язане саме з біотехнологіями [2]. Органічне землеробство ґрунтується на принципі збереження родючості ґрунту за допомогою застосування дрібної, або поверхневої консервуючої обробки ґрунту, мульчування її поверхні післязливними (післяукісними) залишками, сидерації та застосування органічних добрив і ефективних мікробіологічних препаратів. Такі агрономічні підходи активізують мікробіологічні процеси в ґрунті, відновлюють та покращують його агрохімічні та агрофізичні властивості [3]. Застосування біологічного методу захисту рослин є актуальним і одним із важливих інструментів переходу до органічного та екологічного землеробства України. Сам біологічний метод захисту рослин ґрунтується на використанні живих організмів проти шкідників, збудників хвороб і бур'янів [4]. Проведені наукові дослідження останніх десяти років науковцями Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства дають підставити стверджувати, що південна частина України підходить для вирощування органічної продукції. Обмежена кількість опадів, низька вологість повітря сприяють меншому розвитку і поширенню шкідників, бур'янів і хвороб. Щорічно товаровиробники стикаються з серйозними викликами змін клімату, з кожним роком опадів стає менше, вони проходять протягом року нерівномірно, при цьому температура повітря в літні місяці на поверхні ґрунту досягає +60 °C і навіть більше, що було зафіксовано у аномально спекотному 2024 році.

Родючість ґрунтів і забезпечення поживними речовинами рослин в органічній системі землеробства формується завдяки використанню мікробіологічних препаратів. Мікробіом ґрунту – це динамічна та складна екосистема, сукупність живих мікроорганізмів, які населяють ґрунт та відіграють важливу роль у здоров'ї рослин, ґрунту та довкілля. Різноманіття корисних мікроорганізмів в ґрунті сприяє кращому розвитку кореневої системи рослин, забезпечуючи рослину необхідними мікро- та макроелементами, створюють захисний екран від збудників хвороб та допомагають рослинам краще переносити впливи стресових чинників. Серед мікробіологічних препаратів, які дозволені для використання безпосередньо у вирощуванні органічної продукції варто виділяти декілька напрямів, які

спрямовані на вирішення певних завдань в системах органічного виробництва.

Першим напрямом є робота із післяжнивними рештками попередника, відразу після проходу комбайну із заробкою в ґрунт проводиться обприскування комплексним деструктором Екостерн, який не тільки сприяє швидкому розкладанню органічної маси, а також проводить дезінфекцію ґрунту переходяючи розвитку патогенів. Разом з деструктором не менш важливим є застосування на цьому етапі ґрунтового мікробіологічного добрива Граундфікс (табл.1) на основі мікроорганізмів здатних збагачувати на поживні речовини ґрунтове середовище.

Таблиця 1. Вплив органічного добрива Граундфікс на урожайність насіння соняшнику за органічного виробництва, середнє за 2023–2024 рр.

Варіант	Урожайність, т/га	Прибавка, т/га
Високоолеїновий гібрид ЕС Ароматік		
Контроль	1,14	–
Граундфікс 5 л/га в ґрунт перед посівом	1,31	0,17
Граундфікс 7 л/га в ґрунт перед посівом	1,39	0,25
Високоолеїновий гібрид П64ГЕ118		
Контроль	1,07	–
Граундфікс 5 л/га в ґрунт перед посівом	1,29	0,20
Граундфікс 7 л/га в ґрунт перед посівом	1,36	0,29

В 2023–2024 рр. було проведено в умовах Степу України дослідження ефективності ґрунтового мікробіологічного препарату Граундфікс на соняшнику. За результатами проведення досліджень було виявлено позитивний вплив органічного добрива і у варіанті внесення Граундфікс 7 л/га в передпосівну культивуацію отримано прибавку урожайності за гібридами в середньому 0,27 т/га за середньої урожайності 1,37 т/га за роки.

Ефективність застосування органічного деструктора Екостерн досліджувалася за вирощування гороху зимуючого у 2020–2021 рр. (табл. 2). Усі варіанти застосування препарату Екостерн показали прибавку урожаю зерна гороху на рівні 0,27–0,46 т/га за роками провдеення досліджень і схемами обробки. Наступний напрям використання біопрепаратів на етапі підготовки насіння до сівби передбачає застосування комплексно (залежно від культури) біофунгіцидів Фітохелп, Мікохелп, Фітоцид, мікродобрива Хелпрост, мікоризоутворюючого препарату Мікофренд, азотфіксатора Азотофіт і біоінокулянтів Різолاین. Окремо варто відмітити на даному етапі використання мікоризних препаратів, які працюють комплексно сприяючи підвищенню посухостійкості, здатні посилювати ріст кореневої системи, забезпечують утримання вологи в кореневій зоні рослини, частково захищати

від збудників хвороб і забезпечуючи рослини сіркою, що позитивно впливає на прибавку урожайності сірколюбивих культур. Працюючи із препаратами для обробки насіння варто приділяти увагу термінам обробки і сівби, що має зводитися до мінімуму, тобто обробляємо і за можливості в цей день проводимо сівбу.

Таблиця 2. Ефективність деструктора Екостерн за органічного виробництва гороху зимуючого, середнє за 2020–2021 рр.

Варіант	Урожайність, т/га	Прибавка, т/га
Післяжнивні рештки пшениці (урожайність зерна 4,58 т/га)		
Контроль	2,44	–
Екостерн 1,5 л/га під заробку дискатором	2,77	0,33
Екостерн 2,5 л/га під заробку дискатором	2,90	0,46
Післяжнивні рештки соняшнику (урожайність насіння 1,95 т/га)		
Контроль	2,09	–
Екостерн 1,5 л/га під заробку дискатором	2,36	0,27
Екостерн 2,5 л/га під заробку дискатором	2,51	0,42

Важливий напрям роботи з біопрепаратами вже проводиться під час вегетації культур. Застосовуються листові підживлення мікроелементами, використання біопрепаратів антистресантів, біопрепаратів із вмістом гумінових речовин та захист від збудників хвороб та шкідників. Для підживлення використовуються стимулятори, мікробіологічні препарати із різним вмістом мікроелементів залежно від потреб і вимог культур. Гарно себе показують монопрепарати Хелпрост Цинк, Хелпрост Бор. За умов попередження наслідків погодних аномалій важливо завчасно запланувати застосування біопрепаратів антистресантів, які покращують розвиток рослин завдяки дії фітогормонів, амінокислот, гумінових речовин і вітамінів. В системі захисту є дві окремі групи препаратів, біофунгіциди Фітоцид, Склероцид, Фітохелп, Мікохелп і біоінсектициди Актоверм формула, Бітоксисацілін, які дозволяють контролювати хвороби і шкідників рослин. Окремо варто зазначити високу ефективність застосування корисних комах таких як трихограма у боротьбі із шкідниками. Мікробіологічні препарати мають певні особливості використання і зберігання, які для отримання максимальної ефективності необхідно враховувати, особливо дотримання температурного режиму за використання на півдні. Препарат слід зберігати у герметичній заводській тарі в прохолодному місці, за температури, що зазначена на етикетці та в інструкції із застосування. Не допускається заморожування. Робочий розчин необхідно готувати безпосередньо у день обробки та зберігати не більше 4 годин у темному місці. Обробку рослин слід проводити в безвітряну погоду, в ранкові або вечірні години, уникаючи впливу прямих

сонячних променів, за температури повітря від 15 до 28 °С. Ефективність мікробних препаратів та їх стійкість до дії хімічних, фізичних й інших чинників значно підвищується при використанні у поєднанні з органічними прилипаками, такими як Липосам або Енпосам

Список використаної літератури

1. Жибак М.М., Христенко Г.М. Світовий ринок органічної продукції: сучасний стан та перспективи розвитку. *Економічний форум*. 2019. №3. С.3-8.
2. Шувар Б.І. Перспективи розвитку органічного сільського господарства. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. 2014. Т.16. №2(5). С.173-178.
3. Жуйков О.Г. Біологічний метод захисту рослин у сучасному органічному землеробстві України: історичні аспекти, тренди, перспективи. Аграрні інновації. 2022. 12. С.23–27.
4. Камінський В.Ф. Біологічне землеробство в умовах зміни клімату. Посібник українського хлібороба. 2017. № 1. С. 28–31.

СТІЙКІСТЬ ОРГАНІЧНИХ СОРТІВ СОЇ ДО ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ

Н.В. Грицюк, к.с.-г.н., доцент
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: ngritsyuk78@gmail.com

На сьогодні, соя є однією з найбільш прибуткових сільськогосподарських культур, яку активно вирощують аграрні підприємства. Ця культура являється важливим джерелом рослинної олії, продовольчого та кормового білка, а також виступає значущим фактором економічного зростання багатьох країн [1, 2]. У світі, зокрема в Україні, обсяги виробництва і використання сої щороку зростають. Стійкий попит на сою та продукти її переробки як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках зумовив розширення посівних площ під цією культурою. У сучасних умовах особливої значущості набуває питання розвитку органічного виробництва сої, що зумовлює поступове розширення посівних площ та зростання обсягів її вирощування. Для ефективного та масштабного розвитку вітчизняного органічного сектору вирощування сої необхідним є формування власної бази органічного насінневого матеріалу.

Органічне насінництво сої охоплює не лише застосування органічних технологій виробництва з дотриманням відповідних агротехнічних вимог, але й обов'язкове врахування перехідного періоду, передбаченого чинними нормативними документами [3]. Технологічні підходи до вирощування сої в умовах органічного виробництва, як і для більшості інших сільськогосподарських культур, мають відповідати встановленим вимогам та принципам органічного рослинництва [4, 5].

Ефективне органічне насінництво потребує належного моніторингу дотримання стандартів сертифікації, що регламентують усі етапи виробництва – від підготовки ґрунту до збирання та зберігання врожаю. Застосування інтегрованого підходу в поєднанні з адаптованими сортами дозволяє забезпечити стабільні показники врожайності та високу якість насіння сої, придатного для органічного виробництва. Тому мета досліджень є виявлення патогенної мікрофлори на насінні органічних сортів сої та вивчення їх стійкості. У процесі досягнення поставленої мети, вивчення стійкості сортів органічного походження сої посівної до насінневої інфекції проводили у лабораторії здоров'я фітоценозів і трофології Поліського національного університету, а подальші дослідження зосередили у виробничих посівах господарства ТОВ «Агровест-Груп» Звягельського району Житомирської області с. Смолдирів.

Стійкість або сприйнятливість рослин до захворювань є спадковими властивостями, які в процесі розвитку рослин можуть змінюватися під дією умов зовнішнього середовища, ступінь стійкості визначається за розміром та характером уражень, а також за швидкістю розвитку хвороби. Вивчали сорти сої органічного походження зарубіжної селекції, які занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні: Віола (Viola) – Заатцухт Донау Австрія; Сфінкса – «RAGT Semences», Франція; Командор – «Lidea», Франція; Страйв – Кенгро Дженетікс, Канада; Атакама – Заатцухт Донау Австрія; Ахілея – Заатцухт Донау Австрія. Всі досліджувальні сорти мали гарну схожість 85,2–98,0 %. Найкраще сходили у лабораторних умовах сорт Віола – 98,0 %, Страйв – 96,3 % та Командор – 93,8 % (таблиця 1).

Таблиця 1. Схожість та ураженість насіння сої збудниками хвороб грибного походження (2023–2024 рр.)

Сорт	Лабораторна схожість, %	Ураженість збудниками хвороб			
		<i>Fusarium</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Peronospora</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.
Віола	98,0	0,2	10,3	2,3	1,2
Сфінкса	88,2	1,5	8,7	1,0	0,6
Командор	93,8	0,5	5,2	3,8	0,3
Страйв	96,3	0,6	3,8	5,1	1,0
Атакама	86,3	0,9	15,3	8,1	0,2
Ахілея	85,2	1,2	14,6	10,8	1,6
НІР	7,1	0,1	2,4	1,2	0,08

На насінні сої виявили гриби родів *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Peronospora* sp., сапрофітна інфекція представлена грибами *Penicillium* sp. і варіювала у межах 0,2–1,2 %. Найбільше насіння сої було заселено грибами *Alternaria* sp., і становило залежно від сорту від 3,8 до 15,3 %. Сприйнятливими сортами до цих грибів були – Атакама ступінь ураження 15,3 %, Ахілея – 14,6 %. Поширення грибів родів *Fusarium* sp. спостерігали на рівні 0,2–1,5 %, *Peronospora* sp. – 1,0–10,8 %. Сприйнятливими до фузаріозної

інфекції виявилися сорти Сфінкса – 1,5 % та Афілея – 1,2 % інфікованого насіння. Нестійкими сортами до збудників *Peronospora* sp. були Ахілея – 10,8 % та Атакама – 8,1 %. Всі досліджувальні сорти сої є біологічно нестійкими проти хвороб грибної етіології. Комплексну стійкість до всіх збудників хвороб, які виявлено на насінні сої мали сорт Страйв ураженість становила 0,6 % (*Fusarium* sp.), 3,8 % (*Alternaria* sp.), 5,1 % (*Peronospora* sp.) та сорт Командор 0,5, 5,2, 3,8 % відповідно.

Список використаних джерел

1. Іваненко І.І., Петренко О.О. Технологія вирощування сої: навч. посіб. – Київ: Агроосвіта, 2020. 250 с.
2. Дідора В.Г., Деревон І.Ю., Бондар О.Є., Власюк М.В. Вплив елементів органічної технології вирощування на продуктивність сої в умовах Полісся України. *Наукові горизонти*. 2018. № 7–8 (70). С. 36–41.
3. Didora, V., Romanchuk, L., Kliuchevych, M., Vyshnivskiy, P., Matviichuk, N. Varietal features of elements of organic soybean cultivation technology. *Scientific Horizons*, 2022. 12 (25), С. 60–68.
4. Терновий Ю.В., Городиська І.М., Чуб А.О., Плаксюк Л.Б. Сортний асортимент сої для органічного виробництва. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 3. С. 45–51.
5. Німенко С.С., Грабовський М.Б. Формування симбіотичного апарату сортів сої за органічного вирощування. *Аграрні інновації*. 2023. №18. С.89–97.

РОЛЬ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ФОРМУВАННІ ЯКІСНОГО СКЛАДУ МОЛОЗИВА ЗА ОРГАНІЧНОГО ВЕДЕННЯ ТВАРИННИЦТВА

Г.П. Грищук, к.вет.н., доцент

М.І. Федючка, к.с.-г.н., доцент

В.В. Захарін, к.вет.н., доцент

М.М. Побірський, асистент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: vetgenna@ukr.net

У сучасних умовах особливої ваги набуває пошук екологічно безпечних та сталих технологій ведення сільського господарства. Це пов'язано з тим, що традиційні аграрні системи, орієнтовані на максимізацію врожаїв, часто супроводжуються забрудненням навколишнього середовища, виснаженням ґрунтів, порушенням біорізноманіття та деградацією екосистем. У зв'язку з цим зростає цікавість до органічного землеробства як до альтернативної моделі агровиробництва, що базується на принципах екологічної збалансованості, біологічного різноманіття та соціальної відповідальності. Органічне сільське господарство розглядається як один з перспективних шляхів забезпечення продовольчої безпеки, відновлення родючості ґрунтів,

мінімізації використання синтетичних агрохімікатів, а також боротьби з наслідками глобальних кліматичних змін. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), У разі збільшення обсягів органічного виробництва на 56 % у країнах, що розвиваються, до 2030 року виникне реальна можливість забезпечити продовольчі потреби населення цих регіонів, одночасно зменшивши негативний вплив на довкілля [4].

Ведення органічного тваринництва передбачає значні фінансові витрати та вимагає від виробників адаптації до нових, часто складних умов господарювання в організаційно-економічному аспекті. Проте Україна має усі необхідні ресурси та перспективи для успішного розвитку цієї сфери [1]. Для ефективного функціонування галузі слід впроваджувати комплексні заходи, забезпечувати належний рівень добробуту тварин та дотримуватись сучасних вимог щодо застосування як інноваційних, так і традиційних природних засобів для профілактики та лікування [2]. Молозиво є незамінним першим кормом для новонароджених ссавців, а його якість має вирішальне значення для подальшого розвитку та фізіологічного стану організму. У зв'язку з цим актуальною залишається проблема покращення якісних показників молозива з метою підвищення життєздатності молодняка. Сьогодні, у контексті розвитку органічного тваринництва, зростає цікавість до використання біологічно активних речовин, що обумовлює доцільність їх детального дослідження щодо впливу на якість молозива.

Метою роботи було обґрунтувати вплив згодовування кормового препарату мікробіологічного каротину сухостійним коровам на якісні показники молозива в умовах органічного виробництва і продовольчої безпеки.

Методика досліджень. Дослідження були виконані згідно схеми, що представлена в таблиці 1.

Таблиця 1. Схема досліді по вивченню впливу згодовування кормового препарату мікробіологічного каротину (КПМК) на якісні показники молозива

Назва групи	Кількість тварин, гол.	Періоди досліді та умови годівлі		Примітка
		підготовчий	основний	
Перша дослідна	12	ОР	ОР + КПМК	КПМК за 1 місяць до отелу
Друга дослідна	12	ОР	ОР + КПМК	КПМК за 2 місяці до отелу

Формування дослідних груп тварин здійснювалося за методом парних аналогів, з урахуванням породи, кількості лактацій, живої маси та фізіологічного стану. Було створено дві дослідні групи корів по 12 голів у кожній. Усі тварини отримували однаковий, загальноприйнятий у господарстві раціон. Утримання здійснювали в одному приміщенні на прив'язі з щоденним вигулом на спеціально облаштованому майданчику.

Добову дозу КПКМ для тварин розраховували з даних аналізу кормів. Виявлену нестачу каротину в кормах раціону відшкодовували добавкою відповідної кількості біомаси препарату. Межу фізіологічної забезпеченості організму тварин каротином контролювали даними вибіркового аналізу проб крові за вмістом цього провітаміну. Таким чином, добова доза КПКМ, виходячи з вмісту в ньому чистої речовини (каротину), становила 13 г біомаси на голову, яку згодовували разом з концентратами. Відшкодування цією дозою нестачі каротину в раціоні становило 370 мг на добу. Коровам першої дослідної групи КПКМ згодовували за 1 місяць до отелення, аналогом другої дослідної групи – за 2 місяці до отелу. Відповідно до мети, під час проведення дослідів, нами були використані лабораторні та статистичні методи досліджень.

Результати дослідження. Згідно з отриманими даними (табл. 2), за більшістю показників хімічного складу молозива істотної різниці між тваринами обох груп не зафіксовано. Разом з тим, результати таблиці 2 демонструють, що введення до раціону сухостійних корів КПКМ позитивно вплинуло на якість молозива: зросли показники вмісту сухої речовини (на 19,9 % та 7,9 %, $P<0,05$), сирової золи (на 18,1 % та 14,9 %, $P<0,05$), загального білка (на 28,3 % і 29,2 %, $P<0,01$), а також каротину (на 23,1 % і 51,6 %, $P<0,01$).

Таблиця 2. Показники якісного складу молозива корів залежно від тривалості споживання КПКМ у сухостійний період

Показники	Групи тварин	
	перша дослідна	друга дослідна
Суша речовина, %	29,24±1,08	26,33±0,96
Сира зола, %	1,11±0,06	1,08±0,05
Загальний білок, %	21,38±1,03	21,53±1,00
Казеїн, %	4,34±0,24	4,34±0,37
Лактоза, %	3,45±0,05	3,47±0,06
Жирність, %	5,54±0,36	6,23±0,86*
Каротин, мг/кг	5,75±0,39	7,08±0,31*

Молозиво корів, які протягом тривалішого періоду отримували кормовий препарат мікробіологічного каротину (тварини другої групи), характеризувалося вищим вмістом жиру (на 12,6 %) і каротину (на 23,1 %, $P<0,05$).

Висновок. Таким чином, встановлено, що включення до раціону сухостійних корів мікробіологічного каротину в умовах органічного тваринництва сприяє підвищенню біологічної цінності молозива.

Список використаних джерел

1. Боєнко І.А., Мельник І.О. Організація та ефективний розвиток виробництва органічної продукції тваринництва в умовах євроінтеграції. Глобальні та національні проблеми економіки. 2015. Вип. 8. С. 803–806.

2. Веремчук Я.Ю., Ревунець А.С., Гришук Г.П. Вимоги до забезпечення благополуччя тварин в умовах органічного виробництва. *Органічне виробництво і продовольча безпека* : зб. доп. учасників IX Міжнар. наук.-практ. конф., 27–28 трав. 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 233–239.

3. Високос М.П., Гришук Г.П., Федючка М.І. Ефективність використання біологічно активних речовин (гумату натрію і мікробного каротину) сухостійним коровам в зоні радіаційного забруднення. *Досвід подолання наслідків Чорнобильської катастрофи в сільському та лісовому господарстві – 20 років після аварії на ЧАЕС* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., 18–20 трав. 2006 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2006. С. 254–256.

4. Милованов Є. В., Коняшин А. В. Органічний вибір світу – дороговказ для України. *АгроТерра: освіта, наука та бізнес*. 2019. 1–2 (7). С. 5–9.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОКА-СИРОВИНИ В УМОВАХ СУЧАСНОГО МОЛОЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

С. Гуральська, д.вет. н., професор

В. Олішевський, аспірант

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: guralaska@ukr.net; olishevski.viktor@ukr.net

Молоко поряд із хлібом і м'ясом належить до продуктів першої необхідності. За класифікацією ФАО/ООН, воно є одним із найцінніших харчових продуктів, необхідних для розвитку молодого покоління. Водночас, через недотримання санітарно-гігієнічних вимог при доїнні, зберіганні, транспортуванні, низьку якість кормів, мастити у корів, недостатнє знезараження та фільтрацію, якість і безпечність молока часто незадовільні. У сирому молоці виявляють патогенні бактерії (*Salmonella*, *E. coli*, *Listeria*, *Staphylococcus* тощо), що становить ризик для здоров'я споживачів [3]. У господарствах із порушенням санітарних норм спостерігається сезонна варіація якості: найбільші показники бактеріального забруднення та кількості соматичних клітин – восени. Причинами вибраковки молока є механічне та бактеріальне забруднення, фальсифікація, субклінічні мастити, антибіотики, невідповідність фізико-хімічних показників.

Дослідження на підприємствах засвідчили, що з особистих господарств надходить неохолоджене молоко з підвищеним вмістом ентеробактерій і стафілококів [2]. На забруднених територіях, зокрема у зонах, уражених радіонуклідами, якість молока особливо низька. У сировині з деяких регіонів виявлено важкі метали (Zn, Pb, Cu, As, Cd, Hg). Лише в кількох областях частка молока екстрагатунку перевищує 66 % [1].

Ключовими чинниками, що впливають на безпечність молока, є технічний рівень виробництва, санітарний стан обладнання, гігієна персоналу

та система менеджменту якості. При недотриманні температурних режимів і гігієнічних норм змінюється мікрофлора молока та зростає ризик зараження. Дослідження доводять: при використанні сучасних технологій знижується вміст КМАФАнМ і соматичних клітин, а рівень маститів зменшується [4]. Отже, забезпечення якості й безпечності молока-сировини залишається актуальним завданням для харчової та ветеринарної безпеки країни.

Метою нашої роботи було здійснити ветеринарно-санітарну оцінку молока-сировини в умовах удосконаленої технології, спрямованої на підвищення його якості та безпечності на підприємстві ПРАТ ПК «Поділля».

Матеріали та методи дослідження. Виробничі дослідження проводилися на базі ПРАТ ПК «Поділля» протягом 2022–2023 років. Об'єктом дослідження стали зразки молока від корів голштинської породи, а також експертні висновки Тульчинської міжрайонної державної лабораторії Держпродспоживслужби, акредитованої Національним агентством з акредитації України. Органолептичні, фізико-хімічні та безпекові показники молока визначалися відповідно до чинних нормативних документів у зазначеній лабораторії. Аналіз на наявність антибіотиків у молоці з кожного холодильника проводився після кожного доїння за допомогою тест-системи Віоeasy. Такий самий контроль здійснювався під час приймання молока на ПРАТ ВМЗ «Рошен» у м. Вінниця. Крім того, згідно з регламентом «Молочний модуль», зразки молока регулярно відбиралися та досліджувалися в Тульчинській МРДЛ Держпродспоживслужби на відповідність показникам якості та безпечності.

Результати. Молоко-сировина потребує суворого дотримання санітарно-гігієнічних вимог, оскільки навіть незначні порушення під час доїння чи первинної обробки можуть спричинити розвиток патогенної мікрофлори, що становить загрозу для споживачів. ПРАТ ПК «Поділля» – сучасне молочне господарство, яке утримує 7500 голів ВРХ голштинської породи, зокрема 2700 дійних корів. Основна увага приділяється умовам утримання, годівлі, профілактиці захворювань вимені, а також гігієні доїння та обробки молока. Дійні корови утримуються прив'язно, решта – безприв'язно. Приміщення для лактуючих корів оснащені вентиляцією, м'якими матами, комбінованим освітленням, транспортером для гною та системами зволоження. Корм роздається до доїння за допомогою кормозмішувачів. Автоматизоване тричі на день доїння здійснюється системою «Дельпро» (DeLaval), що включає доїльні апарати, молокопровід з багатоступеневою автоматичною мийкою, контроль якості дезінфекції та продуктивності через центральний комп'ютер. Перед доїнням вим'я обробляють водою та витирають, здоюють перші цівки молока, а після доїння дійки обробляють спеціальним засобом. Молоко зберігається в охолоджувачах у спеціальних танкерах і щодня відправляється на ПРАТ ВМЗ «Рошен». Для санітарної обробки обладнання використовують мийно-дезінфікуючий засіб «Дезмол», а для приміщень – сухий препарат «Йодоклін» та вологий «Віроцид». Проводяться регулярні огляди корів і контроль стану молочної залози, включаючи дослідження на кількість

соматичних клітин (КСК). Соматичні клітини, зокрема лейкоцити й епітеліальні клітини, є показником здоров'я вимені. Їх підвищена кількість (понад 200 тис./мл) свідчить про ймовірне запалення та інфекційне ураження. Оптимальний рівень КСК у якісному молоці – до 100–150 тис./мл. Дотримання умов утримання, годівлі, санітарії, контроль КСК і чутливості мікрофлори до антибіотиків є ключовими чинниками у профілактиці маститу та забезпеченні якості молока.

У 2022–2023 роках на ПРАТ ПК «Поділля» проведено комплексну роботу з лікування маститів та посилення санітарно-гігієнічних заходів. Хворих корів ізолювали й лікували відповідно до чутливості виділених мікроорганізмів до антибіотиків, встановленої в акредитованих лабораторіях. Після курсу лікування молоко перевіряли дельвотестом; лише за відсутності залишків препаратів тварин повертали до загального доїння. Завдяки цьому кількість випадків клінічного маститу зменшилася зі 197 (на початку 2022 р.) до 22 (на грудень 2023 р.). Після кожного доїння зразки молока з холодильників тестують на залишки антибіотиків чотирьох груп за допомогою системи Біоізі. Такі ж дослідження проводяться і на ПРАТ ВМЗ «Рошен» м. Вінниця. Використання сучасних технологій та суворе дотримання гігієнічних вимог упродовж 2020–2023 років сприяли покращенню якості та безпечності молока, що підтверджують експертні висновки Тульчинської МРДЛ.

Рівень соматичних клітин (КСК) за цей період значно знизився: у 2020 р. близько 78 % зразків відповідали вимогам екстра і вищого ґатунку, тоді як у 2023 р. – вже понад 85 %. Станом на 1 грудня 2023 року всі досліджені зразки відповідали вимогам за основними показниками якості (антибіотики, токсини, пестициди, КМАФАнМ, радіонукліди). Органолептичні показники молока (зовнішній вигляд, смак, запах) також були в нормі. Сезонний аналіз КСК засвідчив, що навіть у зимовий період (попри холод у приміщеннях) частка зразків, які відповідали вимогам вищого ґатунку, становила 87 %, а влітку – 81 %. Щодо КМАФАнМ, то влітку лише 25 % зразків мали показник до 200 тис. КУО/см³, тоді як взимку – 64 %. Проте всі зразки відповідали вимогам ДСТУ 3662:2018.

Висновки. Отже, якість і безпечність молока безпосередньо залежать від дотримання на підприємстві належної виробничої та гігієнічної практики (GMP/GHP) і забезпечення добробуту тварин.

Список використаних джерел

1. Кручиненко О.В., Міхалютенко С.М., Клименко О.С. Вміст важких металів в коров'ячому молоці-сировині Полтавського району. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. 2022. Т. 24, № 108. С. 151–158.

2. Прилипко Т.М., Букалова Н.В. Оцінка показників якості і безпечності молока при надходженні на молокопереробне підприємство від різних суб'єктів господарювання. *Науковий вісник Львівського національного*

університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. 2016. Т. 18, № 67. С. 212–215. <https://doi.org/10.15421/nvlvet6747>

3. Cheruiyot E K., Bett R.C., Amimo J.O., Mujibi F.D.N. Milk Composition for Admixed Dairy Cattle in Tanzania. *Frontiers in Genetics*. 2018. Vol. 9. 142.

4. Kotelevych V., Hural'ska S., Olishevskyi V. Veterinary and sanitary assessment of raw milk for improvement of technology to increase quality and safety in private JSC "Podillya" food company. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. Vol. 27, No. 1. P. 118–125. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.20>

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОГО ГОРОХУ В СВІТОВІЙ ПРАКТИЦІ

О.В. Гурманчук, к.с.-г. н., доцент

О.М. Невмержицька, к.с.-г. н., доцент

Н.М. Плотницька, к.с.-г. н., доцент

М.В. Шиша, аспірант

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: gurmanchuka@gmail.com

Горох (*Pisum sativum*) відноситься до родини бобові і є високобілковою культурою. Площі посіву у світі гороху знаходяться у межах восьми мільйонів гектарів, а середня урожайність в межах 1,7–2,4 т/га. Щодо України, то посівні площі в останні роки знаходяться на рівні 215–290 тис. га. Лідирують за площами посіву в нашій країні Одеська і Миколаївська області. Ця культура не отримала великої популярності серед виробників сільськогосподарської продукції по тій причині що на неї не завжди стабільна ціна і відповідно попит [3].

Горох відноситься до культур яку досить успішно можна культивувати в органічному землеробстві. Вирощування цієї культури в органічному виробництві забезпечує не лише високу продуктивність, а також позитивно впливає на родючість ґрунтів. Завдяки здатності гороху фіксувати атмосферний азот, ця культура повністю забезпечує цим елементом свої потреби і частково покриває потреби наступної за нею культури. Це дозволяє зменшити потребу в азотних добривах, що є важливим при вирощуванні як органічної так і неорганічної продукції. У якості попередника горох збагачує ґрунт органічною речовиною за рахунок розкладання коренів у ґрунті та надземних частин рослин на його поверхні. Крім цього, рослинні залишки гороху сприяють високій мікробіологічній активності ґрунту. Позитивний вплив гороху на ґрунт робить його незамінним компонентом органічної сівозміни. Горох є цінним і при використанні його на корм тваринам, особливо у органічному тваринництві [2].

Успішне вирощування органічного гороху базується на окремих важливих аспектах. Для початку необхідно сконцентрувати увагу на виборі

сортів, які мінімально уражуються збудниками хвороб і шкідниками. Важливим показником при цьому є швидке утворення великої надземної маси для затінення ґрунту, з метою зменшення забур'яненості посівів. Обов'язково сорти мають бути адаптованими до умов вирощування.

Найкраще горох росте на родючих ґрунтах з доброю забезпеченістю елементами живлення та достатнім вмістом органічної речовини. Рівень кислотності ґрунту має знаходитися у межах 6–7. Горох відноситься до вологолюбивих культур, але при цьому не любить перезволоження [1]. Для захисту гороху від шкідників і збудників хвороб при органічному вирощуванні використовують дозволені біоінсектициди і біофунгіциди. Регулювання бур'янового компоненту проводять за допомогою спеціальних міжрядних культиваторів [2].

Вирощування органічного гороху надає можливість агровиробникам реалізовувати продукцію по значно вищій ціні, що компенсує витрати на придбання та внесення хімічних добрив та засобів захисту рослин. З кожним роком популярність органічних продуктів і гороху зокрема як в Україні так і світі зростає. Цьому сприяють у багатьох країнах державна підтримка, зростаючий попит споживачів до здорового харчування.

Список використаних джерел

1. Ткачук О.П., Овчарук В.В. Екологічний потенціал зернобобових культур у сучасній інтенсивній сівоzmіні. Сільське господарство та лісівництво. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2020. № 18. С. 161–171.

2. Ткачук О.П., Вradий О.І. Баланс поживних речовин у ґрунті при вирощуванні зернобобових культур. *Екологічні науки*. 2022. № 2(41). С. 43–47. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.2-41.7>.

3. Yermolaiev V.M., GamaJunova V.V. Modern trends in pea cultivation in Ukraine and the world. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 136. С. 106–115. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.15>.

СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ОРГАНІЧНОЇ СИРОВИНИ ШАВЛІ ЛІКАРСЬКОЇ

Р.С. Данилко, аспірант

*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

Світова фармацевтична галузь розвивається набагато швидше за всі інші галузі. Суми інвестицій, які вкладають у різні дослідницькі та наукові програми, кожен рік зростають, перевищуючи трильйони доларів США щорічно. Суспільству презентують чергові лікарські засоби, здатні врятувати людство від якоїсь невиліковної хвороби.

Лікарські рослини є субстанціями для виготовлення величезного переліку лікарських препаратів, а у виробництві деяких видів ліків, таких як серцево-

судинні препарати, рослинна сировина є основною. У зв'язку з цим наука ретельно вивчає трави, постійно знання про діючі речовини лікарських рослин значно поглиблюються, відкриваються нові, незнані до цього властивості тих чи інших компонентів. Не завжди виявлені властивості хімічних компонентів лікарських рослин є корисними для людини. Наука шукає та аналізує всі можливі варіанти і нерідко знаходить небезпечні для людини та тварин речовини. Ці «знахідки» можуть значно обмежити використання тих чи інших рослин, а у деяких випадках повністю заборонити їх застосування. Тому, згідно Європейської фармакопеї (ЄФ), кожна партія рослинної сировини, перед тим, як буде відправлена на виробництво лікарського препарату або звичайного трав'яного чаю, має пройти повний хімічний аналіз не тільки на вміст необхідних діючих речовин, а також на відсутність небезпечних речовин, які регулюються відповідними нормами.

Стандарти основного фармацевтичного регламенту Європи – Європейської Фармакопеї, кожен рік поповнюються новими нормами, які є більш жорсткіші та вибагливіші за попередні. Це, в першу чергу, пов'язано з розвитком аналітичної апаратури, за допомогою якої виявляють та аналізують хімічні компоненти лікарських рослин. За останні десять років точність такої апаратури суттєво зросла – з аналізу наявних речовин у кількостях до десятих часток у 2015 році до аналізу у кількостях до тисячних часток у 2025 році. Від такої апаратури скрити залишки речовин вже практично не можливо. Ці всі обставини суттєво змінюють правила вирощування, заготівлі та післязбиральної доробки лікарських рослин, тому що значне погіршення якості може статися на будь-якому етапі роботи з лікарською рослинною сировиною, навіть на етапі, коли висušена запакована сировина вже зберігається на складі [1, 2, 3].

Враховуючи вищесказане, сучасне бачення органічної рослинної сировини – це вже давно не лише про використання на полях різного роду пестицидів, які можуть потрапити в сировину та зашкодити здоров'ю людини. Сформоване останніми роками загальне розуміння статусу органічної сировини передбачає комплекс різних заходів, які унеможливають потрапляння в сировину всього можливого переліку небезпечних речовин. На прикладі шавлії лікарської розглянемо основні вимоги до органічної сировини і види речовин, які контролюються при визначенні «органічності».

Вимоги до якості органічної сировини шавлії лікарської.

➤ Згідно норм, органічна сировина шавлії лікарської, в першу чергу, аналізується на відсутність пестицидів – всіх видів, навіть тих, що використовувалися багато років тому (ДДТ). Відсутність пестицидів є гарантією чесності та порядності виробника, дотримання ним встановлених правил органічного виробництва. Окремий аналіз робиться на наявність глифосатів – їх кількість визначається окремо, через те, що вони визнані малотоксичними для людини. Всі подальші аналізи контролюють основні

показники безпеки сировини і ніяк не пов'язані з використанням на плантаціях пестицидів.

➤ Наступний і один з найважливіших аналізів – виявлення кількості тропанових та піролізидинових алкалоїдів. Ці речовини є абсолютно природними – у великих кількостях синтезуються і накопичуються деякими видами бур'янів, а через різні види асиміляції та контамінації потрапляють у культивовані рослини. Накопичення цих речовин у лікарських рослинах та подальше потрапляння їх до організму людини є дуже небезпечним. Саме висока здатність цих речовин накопичуватися в організмі людини викликає порушення в роботі різних систем і органів – печінки, нирок, легень, серцево-судинної та нервової систем, а також викликає пошкодження ДНК клітин, що може призвести до онкології. Виявлення цих отруйних речовин у сировині шавлії лікарської вище встановлених норм, робить партію непридатною не тільки для органічного виробництва, але й для звичайного конвенційного.

➤ Далі у рослинній сировині шавлії лікарської аналізують вміст нікотину. Нікотин – алкалоїд, який синтезують рослини роду пасльонових (основний накопичувач – тютюн). Нікотин є отруйним алкалоїдом, який при накопиченні в організмі людини може порушувати роботу різних органів та систем, викликати залежність та сприяти розвитку ракових клітин. Як не дивно, основний шлях потрапляння нікотину у сировину – антропогенний – через паління сигарок у приміщеннях переробки і зберігання продукції, а також через дотики незахищених ділянок рук курців, які приймають участь у процесах збору та переробки рослинної сировини.

➤ Хлорати, перхлорати та фосфати – хімічні речовини що масово використовуються у хімічній промисловості. Їх потрапляння у лікарську рослинну сировину заборонено і аналізується в обов'язковому порядку.

➤ Поліциклічні ароматичні вуглеводні (поліарени, ПАВ, РАНs) – наявність цих речовин контролюється у всіх партіях лікарської рослинної сировини. ПАВ утворюються при неповному згоранні різних видів палива. Забруднення лікарських рослин в основному відбувається за рахунок різного роду пожеж та спалювань (лісові пожежі, спалення стерні, паління рештків рослин, промислове спалення деревини, вугілля або мазуту). ПАВ є сильними канцерогенами та мутагенами – здатні до накопичення в організмі з подальшим порушенням роботи систем та органів.

➤ Аналіз мікробіологічного зараження сировини та наявності продуктів життєдіяльності пліснявих грибів (патуліни, афлатоксини, охратоксини). Ці продукти життєдіяльності пліснявих грибів можуть накопичуватися у сировині в результаті неправильної післязбиральної доробки (сушка сировини) та при порушенні умов зберігання сировини. Вони є небезпечними для здоров'я людини, тому перевищення вмісту їх у сировині не допускається, така сировина має бути утилізована.

Аналіз всіх цих речовин можливий лише за кордоном. В Україні немає лабораторій та обладнання, яке зможе точно визначити залишки перелічених речовин. Повний аналіз однієї партії сировини у атестованій німецькій лабораторії буде коштувати близько 1300 Євро. Статус «органічної» партія сировини може отримати тільки за відповідності всіх перелічених отруйних речовин. При невідповідності хоча б по одному параметру партія втрачає статус органічної і може бути використана тільки як звичайна конвенційна сировина.

Висновки. Отримання органічної сировини шавлії лікарської у сьогоденних реаліях є результатом величезного комплексу складних заходів, які унеможливають потрапляння отруйних речовин впродовж всього процесу виробництва сировини. Кількість факторів, які впливають на показники якості сировини, з кожним роком стає все більше, аналітичні можливості сучасних лабораторій також ростуть щороку. Це все вимагає від виробника максимального контролю всіх етапів виробництва органічної продукції.

Список використаних джерел

1. European Pharmacopoeia 11th Edition. Веб-сайт. URL: <https://www.edqm.eu/en/european-pharmacopoeia-ph.-eur.-11th-edition>.
2. GBA Group. Contaminants. Веб-сайт. URL: <https://www.gba-group.com/en/food/analysen/contaminants>.
3. Лабораторія GALAB. Веб-сайт. URL: <https://www.galab.com/services/>

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

В.Г. Дідора, д.с.-г.н, професор
*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

Органічне землеробство передбачає використання природних ресурсів у гармонії з екосистемою, без застосування синтетичних добрив, пестицидів і генетично модифікованих організмів. Такий підхід сприяє збереженню родючості ґрунтів, поліпшенню біорізноманіття та підвищенню екологічної безпеки агроландшафтів [1]. Однією з ключових культур в органічному виробництві є соя. Вона відіграє надзвичайно важливу агроекологічну та економічну роль. Соя є однією з провідних сільськогосподарських культур, оскільки задовольняє потреби харчової, кормової та хімічної промисловості і, особливо, велика її роль у відновленні і підтриманні родючості ґрунтів [2]. Специфічні бактерії сої здатні до симбіотичної фіксації азоту атмосфери і перетворення його у доступну форму для живлення рослин синтезом білку, жиру, вуглеводів, ферментів, інших сполук та залишає певну частку біологічного азоту в ґрунті для відновлення родючості [3]. Дослідження, проведені провідними науковими установами України такими, як Інститут

кормів та сільського господарства Поділля НААН України, Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України, однозначно свідчать про позитивний вплив інокуляції на врожайність сої [4]. Інокуляція починається з унікального симбіозу, який встановлюється між рослиною сої та бактеріями роду *Bradyrhizobium japonicum*. Інокулянт Атува-Премакс демонструє високу ефективність у пришвидшенні заселення кореневої системи сої азотфіксуючими бактеріями та стимулюванні утворення бульбочок [5]. У зв'язку зі зміною кліматичних умов, підвищеної температури повітря, опадів та виведенням нових високопродуктивних сортів необхідно провести дослідження з вивчення елементів органічної технології вирощування максимально можливого, високоякісного врожаю сої в умовах Полісся України.

Мета досліджень полягає у вивченні особливостей формування продуктивності сортів сої за впливу ультрафіолетового випромінювання і біопрепаратів. Дослідження проводили за схемою: 1. Контроль; 2. Атува-інокулянт + протруйник Премакс; 3. Ультрафіолетове випромінювання (УФ); 4. Ефективні мікроорганізми (ЕМ - препарати); 5. УФ + Атува Премакс+ ЕМ препарат; 6. Атува + Премакс + стимулятор росту – Нановіт Супер. Сорти сої Канзас і Аполло вирощували за загальноприйнятою технологією вирощування для зони дослідження.

Обробка насіння спеціальною сумішшю, що містила інокулянт та піддавалася впливу ультрафіолетового випромінювання, привела до помітного стимулювання росту рослин. Такі рослини виявилися вищими на 3-5 см порівняно з контрольною групою. Серед досліджуваних сортів сої, сорт Канзас продемонстрував більшу стійкість до посушливих умов та вищу продуктивність. У 2023–2024 роках рослини сорту Канзас були в середньому на 3 см вищі за рослини сорту Аполло. Поєднання передпосівної обробки насіння ультрафіолетовим випромінюванням та біопрепаратами забезпечують накопичення біологічного азоту сорту Канзас – 247 кг, у тому числі за рахунок стеблелисткової маси – 74 кг та симбіотичної фіксації біологічного азоту повітря 173 кг/га, сорту Аполло відповідно 262 кг/га, тобто на 15 кг/га більше порівняно з сортом Канзас.

Застосування нового препарату Атува разом з протруйником Премакс перед посівом суттєво покращує біологічну активність ґрунту. Це відбувається завдяки тривалішому періоду активного симбіозу між соєю та бульбочковими бактеріями. В результаті, кількість бульбочок на кожній рослині значно зростає: у сорту Канзас на 9 більше, а сорту Аполло – на 35. Цей процес сприяє фіксації значної кількості атмосферного азоту в орному шарі ґрунту. Так, наприклад, для сорту Канзас цей показник становить 247 кг/га, а для сорту Аполло – 262 кг/га. Дослідження показали, що сорти сої Канзас та Аполло, вирощені з густотою стеблостою 480 тис. рослин на га, утворюють значну кількість бульбочок на коренях. Ці бульбочки містять спеціальні бактерії, які здатні фіксувати азот з повітря і перетворювати його в форму, доступну для рослин. Завдяки цьому процесу, відомому як симбіоз,

соя отримує додаткове живлення азотом, необхідним для росту і розвитку. Встановлено, що сорти Канзас і Аполло фіксують відповідно 403 і 422 кг азоту на га. Це можна порівняти з внесенням 173–180 кг аміачної селітри.

Соя, завдяки здатності фіксувати азот з повітря відбувається інтенсивний ріст і розвиток. Крім того, вона залишає в ґрунті значну кількість азоту – близько 200 кг, що еквівалентно внесенню 6,1 т/га аміачної селітри. Це сприяє підвищенню врожайності: сорту Канзас на 0,42 т/га зерна, сорт Аполло – 1,1 т/га. Аналіз даних показує, що сорт Аполло значно перевершує сорт Канзас за всіма показниками. Зокрема, врожайність сорту Аполло вища на 0,7 т/га, вміст білка – на 2,93 т/га, а вміст жиру – на 3,0 т/га. Обробка насіння сої сорту Канзас інокулянтном Атува та протруйником Премакс також позитивно впливає на врожайність і якість зерна. Застосування інокулянта збільшує врожайність на 0,3 т/га, а комбіноване застосування інокулянта та протруйника – на 0,8 т/га. Вміст білка в зерні зростає на 0,3–2,4 %, а його збір збільшується на 1,18–3,73 т порівняно з контролем. Дослідженнями доведено, що обробка насіння сої шляхом інокуляції та протруєння суттєво впливає на врожайність і якісні показники зерна. Так, для сорту Канзас зафіксовано збільшення вмісту жиру в зерні на 0,4–2,6 % та підвищення врожайності до 6,5–2,25 т/га. Сорт Аполло також демонстрував позитивну динаміку: приріст врожайності при використанні інокуляції та протруєння становив 0,1 т/га, а при комплексному застосуванні препаратів Атува+Премакс та біопрепаратів – 1,1 т/га. Обробка насіння сої інокулянтном Атува, що містить ефективні штами бактерій *Bradyrhizobium japonicum*, дозволила нам суттєво підвищити врожайність культур. Ці бактерії, потрапляючи в ґрунт разом з насінням, активно колонізують коріння рослин та утворюють бульбочки. У цих бульбочках бактерії фіксують атмосферний азот, перетворюючи його в форму, доступну для рослин. Завдяки цьому, соя отримує додаткове живлення азотом, що сприяє інтенсивному росту та розвитку, а також збільшенню врожаю. Протруйник виявив високу ефективність у захисті рослин від хвороб та несприятливих умов середовища, таких як посуха, низькі температури тощо. Згідно з даними таблиці 2 видно, що сорт сої Аполло за врожайності 2,9 т/га вищий за сорт Канзас на 0,38 т/га. УФ випромінювання, інокуляція та позакореневе підживлення сприяє значному збільшенню кількості фіксованого азоту в межах 173–180 кг/га. У результаті, загальна кількість азоту в ґрунті досягає 217–228 кг/га. Така висока здатність сої засвоювати атмосферний азот і забезпечувати живлення впродовж вегетаційного періоду та підтримувати родючість ґрунту, робить її унікальною рослиною.

Установлено, що приріст урожайності зерна на варіанті застосування ультрафіолетового випромінювання та інокуляції насіння сортів Канзас і Аполло становить 0,8–0,6 т/га. Проведення позакореневого підживлення стимулятором росту Нановіт Супер на фоні передпосівного оброблення насіння сортів Канзас і Аполло сприяє приросту урожайності зерна 0,8–1,1 т/га і підвищення вмісту білка на 2,4–2,5 %, а сорту Аполло на 1,8–3,4 %.

Заслуговує на увагу подальше вивчення дії ультрафіолетового випромінювання насіння різних параметрів променів та ЕМ - препаратів.

Список використаних джерел

1. Швець Т.В., Лісогурська Д.В., Тимошук Т.М., Фурман С.В. Вектори розвитку зеленого сільського господарства в Україні. Таврійський науковий вісник. 2024. № 137. С.556–563.

2. Tymoshchuk T., Kyrylyuk V., Kolesnikov M., Moisiienko V., Plotnytska N. Regulation of soybean water regime under tillage and fertilisation for sustainable agriculture. Scientific Horizons. 2025. Vol. 28(1). P. 50–60.

3. Семенов А.О., Попов С.В., Сахно Т. В., Тарасенко Д.С. Ультрафіолет: Сфери використання та джерела випромінювання : монографія. Полтава, 2023, 191 с.

4. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця, 2017. 587.

5. Mazur O., Mazur O., Tymoshchuk T., Didur I., Tsyhanskyi V. (2024). Study of legume-rhizobia symbiosis in soybean for agroecosystem resilience. Scientific Horizons. 2024. Vol. 27(11). P 68–89.

РОЗВИТОК БІОЛОГІЗАЦІЇ ҐРУНТІВ У КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Л.Л. Довбиш, к.с-г.н, доцент

В.В. Капусняк, М.Л. Бойко, Я.О. Скаржевський аспіранти

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: lldov@ukr.net; terevtes@gmail.com;

miros.blom@gmail.com; skarzevskijaroslav@gmail.com

Основною галуззю сільськогосподарського виробництва в Україні є землеробство. Воно сприяє зростанню продуктивності та родючості ґрунтів, а також раціональному використанню земельних ресурсів. На сьогодні, в Україні, і зокрема, на Поліссі перед агропромисловим комплексом стоїть багато викликів. Постійно зростаючі ціни на паливно-мастильні матеріали та енергоносії, зменшення посівних площ, забруднення ґрунтів та виснаження родючого шару ґрунту, поставили виробництво сільськогосподарської продукції перед необхідністю удосконалювати механізми господарювання та пошуком варіантів зниження витрат на діяльність, пошуком і впровадженням у виробництво добрив, які б підвищували урожайність та сприяли відтворенню родючості зі скороченням енергетичних витрат [1].

Для стабільного розвитку агропромислового комплексу необхідне ефективне та раціональне використання ґрунту, якісні та кількісні показники, а також показники родючості якого знижуються щорічно. Основним законом землеробства є повернення в ґрунт поживних речовин. Однією із головних

умов підвищення родючості ґрунтів є внесення органічних та мінеральних добрив, хімічна меліорація ґрунту і біологізація землеробства. Досвід розвинених країн показує, що можливим шляхом вирішення проблем є – біологічне землеробство, яке б використовувало природні біологічні закони, вироблені самою природою. Завдяки зменшенню або повному виключенню хімізації землеробства й в той же час забезпеченням необхідними умовами для розвитку та життя рослин, для отримання максимальної врожайності та екологічно чистої, біологічно повноцінної продукції. І хоча сучасне ставлення до процесів біологізації є неоднозначним, на нашу думку, відмова від хімізації дасть можливість покращити показники ґрунтів та якості вирощеної продукції втримавши врожайність або й підвищивши її.

Біологізація ґрунтів, як складова органічного сільського господарства, визначається як багатофункціональна агроекологічна модель виробництва органічної продукції, що базується на чітко окреслених цілях, принципах та методах. Ця технологія орієнтована на застосування біологічних чинників для підвищення природної родючості ґрунтів, використання агроекологічних методів та біологічних засобів боротьби зі шкідниками й хворобами. Основними методами є урізноманітнення сівозмін, використання деградованих земель під пасовища, луки чи ліси, розширення природоохоронних територій і ефективне застосування органічних добрив для підвищення родючості ґрунту. Це потребує впровадження комплексу заходів, зокрема розробки та реалізації правових норм для економічного стимулювання землевласників і землекористувачів. Необхідно розвивати біологічне землеробство, підтримувати екологічно збалансовану сільськогосподарську діяльність і вдосконалювати законодавство [3].

Останніми роками як в Україні, так і на світових ринках спостерігається зростання цікавості населення до здорового та безпечного харчування. Для виробників перехід на органічне виробництво дозволяє скоротити витрати на хімічні засоби захисту рослин, мінеральні добрива та паливо-мастильні матеріали завдяки застосуванню безплужного обробітку ґрунту. При цьому ціна органічної продукції перевищує вартість звичайної у 2–3 рази. Підвищення ефективності використання земельних і ресурсних можливостей в органічних господарствах є значним стимулом для сільськогосподарських виробників переходити на органічні принципи. Однак, успішність цього переходу залежить від стабільного попиту, можливостей переробки екологічно чистої продукції та реалістичних каналів її збуту.

Водночас недоліки організації цього ринку в Україні, зокрема відсутність ефективних каналів збуту та недостатня готовність споживачів платити за органічні продукти, можуть спричинити втрату цінової премії за екологічність. Це, у свою чергу, може призвести до перевиробництва, реалізації органічної продукції за цінами традиційних продуктів або навіть до прямих збитків [4]. Одним із перспективних способів зменшення енерговитрат у сільському господарстві є впровадження у виробництво регуляторів росту рослин і сучасних мікродобрив. Їх використання в

невеликих дозах дозволяє підвищувати біологічну продуктивність рослин, що сприяє не лише збільшенню врожаю, але й покращенню його якості. Водночас це підвищує стійкість рослин до несприятливих чинників, скорочує потребу у внесенні мінеральних добрив і пестицидів, а також зменшує вміст забруднювачів у продукції рослинництва. Однак ефективність застосування стимуляторів росту, макро- і мікроелементів залежить від багатьох факторів, зокрема дозування, форми, строків і способу внесення, а також від умов навколишнього середовища. Тому ці засоби потребують ретельного економічного й екологічного обґрунтування, а також адаптації до ґрунтово-кліматичних умов конкретної еколого-географічної зони [2].

Отже, можна зробити висновок, що розвиток і вдосконалення системи біологізації ґрунтів для землеробства є одним із ключових пріоритетів сучасного агропромислового комплексу України. Основні принципи та положення цієї технології мають особливу актуальність у контексті збереження та відновлення агробіорізноманіття, охорони навколишнього природного середовища та здоров'я нації.

Список використаної літератури

1. Зайцев Ю.О., Кирильчук А.М., Ослопова М.В. Побічна продукція як елемент біологізації землеробства ґрунтів Київської області. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2022. № 2(48). С. 63–68.
2. Власюк О.С., Квасніцька Л.С. Ефективність біологічно-активних препаратів як елемента екологізації вирощування сої. *Зернові культури*. 2022. Том 6. № 1. С. 108–115 URL: <https://journal-grain-crops.com/uk/arhiv/view/643fec07b99ca.pdf>
3. Тітаренко О.М. Біологічне землеробство – пріоритет відтворення агробіорізноманіття. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 11. С. 171–180.
4. Матвійчук Б.В., Матвійчук Н.Г. Особливості органічного землеробства на Поліссі. *Наукові читання – 2014 : наук.-теорет. зб.* Житомир : ЖНАЕУ, 2014. Т.2. С. 120–125.

ГОДІВЛЯ ПЕРЕПЕЛІВ З УРАХУВАННЯМ ЕКОЛОГІЧНИХ ВИМОГ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКІСНОЇ ТА БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ХАРЧУВАННЯ

О. Дунаєвська, д.біол.н., професор

І. Сокульський, к.вет.н., доцент

Поліський національний університет,

м. Житомир, Україна

E-mail: oksana_fd@ukr.net; sokulskiy_1979@ukr.net

У сучасних умовах активно досліджуються можливості розширення асортименту продукції птахівництва. Зокрема, зростає інтерес до розведення нетрадиційних видів птиці, серед яких перепелівництво, що займає важливе

місце [1]. Перепелівництво набуває все більшого поширення завдяки високій поживній цінності продукції, її дієтичним властивостям та екологічній безпечності [2]. Перепелині яйця та м'ясо є джерелом цінних мікроелементів, вітамінів і амінокислот, що зумовлює їхню затребуваність серед споживачів [3].

Організм перепелів має високий метаболізм, який сприяє швидкому росту і розвитку. Перепели одомашнені порівняно нещодавно і показники їх продуктивності значною мірою пов'язані з умовами утримання [4]. Сучасне перепелівництво спрямоване не лише на підвищення продуктивності птиці, а й на забезпечення екологічної безпеки отриманої продукції. В умовах інтенсифікації птахівництва особливої актуальності набуває корекція раціону з використанням комплексних кормових добавок, що сприяють поліпшенню якісних показників м'яса та яєць, підвищенню їхньої харчової цінності та мінімізації вмісту шкідливих речовин.

Збалансоване годування перепелів із включенням природних адсорбентів, пробіотиків, органічних мінералів та фітобіотиків дозволяє не лише оптимізувати обмінні процеси в організмі птиці, а й знижує ризики накопичення токсичних сполук у кінцевій продукції та запобіганню розвитку захворювань [5]. Тому дослідження впливу різних кормових компонентів на екологічну безпеку перепелиних яєць, м'яса та в цілому на організм є важливим напрямом наукових розробок у галузі ветеринарної медицини та екології харчових продуктів. Дослідження підтверджують, що введення біологічно активних речовин у раціон перепелів не лише оптимізує ріст та розвиток птиці, а й забезпечує отримання екологічно безпечної продукції [6].

Метою дослідження було оцінити вплив сучасних білково-вітамінних мінеральних добавок, що широко рекламуються та пропонуються виробниками для стимуляції росту і розвитку птиці, на організм перепела ("Стандарт Агро"; "Мультилайф"; "Міссі"). Для цього ми використовували аналіз мікроскопічної структури та морфометричних показників селезінки у контрольних і дослідних групах тварин, що дозволило виявити чутливість цих характеристик до впливу різних чинників. Уся експериментальна частина дослідження була проведена згідно з вимогами міжнародних принципів "Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовують в експерименті та інших наукових цілях" (Страсбург, 1986 р.), "Правил проведення робіт з використанням експериментальних тварин", затверджених наказом МОЗ від 1 листопада 2000 р. № 281 "Про заходи щодо подальшого удосконалення організаційних форм роботи з використанням експериментальних тварин" та відповідного Закону України "Про захист тварин від жорстокого поводження" (№ 3447-IV від 21.02.2006 р., м. Київ).

Запропоновані методи дослідження спрямовані на вивчення впливу білково-вітамінних мінеральних добавок на продуктивність перепелів. Упродовж 21 дня перепелам додавали до основного раціону мінеральні добавки різних торгових марок: «Мультилайф», що містять сирий протеїн, амінокислоти (лізин, треонін, метіонін, цистеїн), кальцій, фосфор, натрій,

хлор, вітаміни (А, Д3, Е); «Міссі», з протеїном, вітамінами та мінералами; і «Стандарт Агро», яка містить соєву макуху, вітаміни А, Д3, Е, В1, В2, В6, В12, мультиензимний комплекс, сіль, вапняк, монокальцію фосфат, амінокислоти (лізин, треонін, метіонін з цистеїном). Використовували макрометричні методи для визначення маси тіла перепелів, а також абсолютної та відносної маси селезінки.

Результати показали, що застосування досліджених добавок сприяло покращенню продуктивності перепелів. Зокрема, маса тіла перепелів у групі, яка отримувала добавку «Мультилайф», збільшилася на 5,8 %, на 12,5 % – у групі з добавкою «Міссі» та на 8,1 % – у групі з добавкою «Стандарт Агро». Маса селезінки також зросла на 7,2 %, 16 % та 10,5 % відповідно. Однак відносна маса селезінки залишилася сталою на рівні 0,1 %, що свідчить про стабільність цього показника для виду та віку тварин. Мікроскопічне дослідження показало наявність опорно-скоротливого апарату з відотною площею $4,6 \pm 0,9$ % і поодинокими радіальними трабекулами.

Враховуючи отримані дані, можна зробити висновок, що наші дослідження підтверджують доцільність застосування сучасних білково-вітамінних мінеральних добавок у птахівництві для стимуляції росту та розвитку птиці. Особливо цінним є відсутність негативного впливу на морфофункціональні показники селезінки, яку використовували як біомаркер у дослідженнях. За результатами дослідження маса тіла перепелів зросла на 5,8 % у групі з добавкою «Мультилайф», на 12,5 % – у групі з добавкою «Міссі» та на 8,1 % – у групі з добавкою «Стандарт Агро». Маса селезінки також показала приріст: 7,2 %, 16 % та 10,5 % відповідно. Таким чином, результати експерименту доводять ефективність застосування сучасних білково-вітамінних мінеральних добавок для покращення продуктивних показників перепелів. Використання таких добавок сприяє не лише збільшенню маси тіла і органів, але й оптимізації здоров'я та фізіологічних процесів у птахів, що є важливим аспектом для споживачів і відповідає сучасним стандартам продовольчої безпеки.

Список використаних джерел

1. Connolly G., Clark C.M., Campbell R E., Byers A.W., Reed J.B., Campbell W.W. Poultry Consumption and Human Health: How Much Is Really Known? A Systematically Searched Scoping Review and Research Perspective. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*. 2022. Vol.13, № 6. P. 2115–2124. <https://doi.org/10.1093/advances/nmac074>
2. Ibatullin I., Kryvenok M., Ilchuk I., Mykhalska V., Getja A., Boyarchuk S. Metabolism in replacement chickens at different ratios of arginine and lysine Ukrainian. *Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, № 5. P. 127–132. https://doi.org/10.15421/2020_217
3. Zharebov M.E. Quail breeding in Ukraine. *Effective poultry breeding*. 2011. № 8. P. 34–38.

4. Volodkevych S.V. Vplyv riznykh chynnykiv na produktyvnist perepeliv. *Suchasne ptakhivnytstvo*. 2013. Vol. 4. P. 10–12. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sps_2013_4_5
5. Groza V. Dynamics of egg production of quail-layers using nanosilver. *Ukrainian Black Sea region agrarian science*. 2015. Vol. 2. № 1. P. 156– 162.
6. Sirko Y.M, Kyryliv B.J, Kystsiv V.O. Influence of the drug “Bilo-act” on the productive performance of quails. Actual problems of modern biology, animal husbandry and veterinary medicine: collection of abstracts of the international scientific and practical conference, October 2-3, 2014, Lviv. The Animal Biology. 2014, Vol. 16, № 3. P. 205. <https://aminbiol.com.ua/20143pdf/23.pdf>

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ДЕСТРУКТОРІВ СТЕРНІ ЗА ПІСЛЯБІРАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ В ПОСІВІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Т.О. Жуйков, здобувач вищої освіти

О.Г. Жуйков, д.с.-г.н., профессор

Херсонський державний аграрно-економічний університет,

м. Кропивницький, Україна

E-mail: zujkovterentij@gmail.com

Негативне явище прогресуючої втрати рівня родючості ґрунтів вітчизняних агроценозів і, як наслідок, істотне зменшення їх бонітету, вже давно перейшло з категорії такого, що викликало занепокоєння лише вузького кола фахівців, і впритул наблизилося до масштабів загальнонаціонального лиха [1, 4]. В цьому аспекті найбільшу стурбованість викликають темпи втрати орним шаром органічної речовини, адже на фоні сучасних як надінтенсивних, так і екстенсивних технологій вирощування с.-г. культур традиційні резерви забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтовому профілі є відверто недостатніми [2, 3]. За роки проведення досліджень такий агроприйом, як попереднє мульчування поверхні ґрунту, продемонстрував високу ефективність щодо активізації ступеня розкладання поживних решток льону олійного як на контрольному варіанті, так і на варіантах фоновго внесення чистої води і різних біологічних деструкторів стерні. Даний факт ми пояснюємо значно полегшеним проникненням як природної ґрунтової целюлозолітичної мікрофлори, так і мікроорганізмів, що містяться у дослідних препаратах, через механічно пошкоджену робочими органами мульчувача лігнінову оболонку стебла культури, і пришвидшеними темпами целюлозоруйнівної дії. Так, на контрольному варіанті без застосування мікробіологічного деструктора, ступінь розкладання рослинних решток льону олійного на 90-ту добу дослідження на фоні проведення поверхневого мульчування ґрунту на 3,8 % перевищувала аналогічний показник без попереднього механічного обробітку стерні, на фоновому варіанті – на 4,0 %, на варіанті застосування препарату Біонорм – на 6,2 %,

Екостерн Лайт – 3,8 %, Компоназа – 4,3 %, Органік Баланс – 5,0 %, Плантоніт Деструктор – 4,7 % відповідно. В середньому за фактором А, проведення механізованого поверхневого мульчування ґрунту зумовило збільшення розкладання рослинних решток льону олійного на 4,5 %.

Значно більш істотним був вплив на показник, що досліджувався, фактору А – мікробного препарату. За показника ступеня розкладення рослинних решток культури в контрольному варіанті в середньому за фактором В на рівні 22,8 %, застосування в якості деструктора препарату Біонорм склало 45,3 % (+22,5 %), Екостерн Лайт – 51,9 % (+29,1 %), Компоназа – 53,9 % (+31,1 %), Органік Баланс – 53,7 % (+30,9 %) і препарату Плантоніт Деструктор 58,3 % або +35,5 % до контрольного варіанту. Незначне збільшення показника ступеня розкладання рослинних решток льону олійного у варіанті фонового обробітку стерні культури чистою водою (в середньому, 23,5 % або +0,7 % до контролю) ми пояснюємо активізацією мікробіологічної діяльності аеробних видів целюлозоруйнівних мікроорганізмів через тимчасове збільшення відносної вологості повітря та вологості рослинних решток на фоні високих середньодобових температур повітря на період проведення польового обприскування поверхні ґрунту. Застосування мікробіологічних препаратів зумовило істотне збільшення вмісту в орному шарі основного елементу мінерального живлення – нітратної форми азоту. За середнього його вмісту на контрольному варіанті 32,3 мг/кг ґрунту, застосування препарату Біонорм підвищило зазначений показник до 47,4 мг/кг (+15,1 мг/кг), Екостерн Лайт – 45,2 мг/кг (+12,9 мг/кг), Компоназа – 56,5 мг/кг (+24,2 мг/кг), Органік Баланс – 51,9 мг/кг (+19,7 мг/кг) і препарату Плантоніт Деструктор 61,5 мг/кг або +29,1 мг/кг до контрольного варіанту. Реалізація такого агротехнічного заходу, як мульчування стерні, зумовлювало збільшення показника вмісту рухомих нітратів в орному шарі ґрунту, в середньому, на 3,1 мг/кг. Абсолютно аналогічний характер залежності був відмічений нами і за аналізу залежності мікробіологічної активності орного шару ґрунту від факторів, що досліджувалися: вміст в 1 г ґрунту дослідної ділянки амоніфікуючих бактерій істотно збільшувався у варіантах, де проводилося мульчування ґрунту, за всіма варіантами застосування бактеріальних деструкторів стерні. Як і у попередньому випадку, максимальне значення цього показника зафіксоване нами у варіанті із застосуванням препарату Плантоніт Деструктор (за проведення мульчування в 1 г ґрунту в результаті лабораторних досліджень встановлений вміст 23,77 млн. шт. мікроорганізмів, без мульчування – 22,64 млн. шт., що в середньому на 9,91 млн. шт. більше за відповідний показник на контрольному варіанті без застосування деструктору стерні).

Список використаних джерел

1. Болюховська В., Нагорна О. Біодеструктори на сторожі здоров'я ґрунту. *Пропозиція*. ТОВ «Юнівест Медіа». 2012. № 5. С. 60.
2. Говоров О. Що робити з соломою? *Пропозиція*. ТОВ «Юнівест Медіа». 2014. № 5. С. 118.

3. Гуменюк О.В. Вплив біодеструктора на мікробіологічну активність ґрунту та врожайність картоплі столової. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 11. С. 73–75.

4. Гуменюк О.В. Поживний режим темно-сірого опідзоленого ґрунту за використання біодеструктора стерні. *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів»*. 2013. № 1. С. 129–134.

5. Куліш О. Вплив біодеструктора стерні на врожайність насіння льону олійного в зоні малого Полісся України. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2014. Вип. 18 (2). С. 169–174.

МЕНЕДЖМЕНТ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ В СФЕРІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Р.І. Заблодський*, аспірант

*Науковий керівник: І. Кравчук, д.е.н, професор
*Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна
E-mail: r.zablodskyi@gmail.com*

В умовах зростання глобальних викликів, пов'язаних з діджиталізацією, екологічною безпекою та зміною клімату, органічне виробництво набуває стратегічного значення в аграрному секторі. Ефективне управління бізнес-процесами в даній сфері являється одним з ключовим чинників підвищення продуктивності, якості продукції та конкурентоспроможності аграрних підприємств. В той же час, органічне виробництво висуває специфічні вимоги до технологій та методів управління, що потребує адаптації сучасних інструментів процесного менеджменту до поточних умов. Тому в даному контексті, дослідження управління бізнес-процесами в органічному виробництві є актуальним з огляду на потребу в ефективному та екологічному агробізнесі.

Метою даного дослідження є аналіз теоретичних та практичних засад менеджменту бізнес-процесів у сфері органічного виробництва та розробка на їх основі методичних рекомендацій для підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств у даній галузі.

Об'єкт дослідження – управління бізнес-процесами аграрних підприємств, які займаються виробництвом органічної продукції.

Як основу для статистичних даних було обрано інфографіку даних Міністерства аграрної політики та продовольства України [1] та даних з Eurostat [2]. Проблеми, особливості та покращення ефективності управління бізнес-процесами органічного виробництва активно досліджуються широким колом вітчизняних та зарубіжних вчених, що дало теоретичну базу для

проведення даного дослідження. Особливості управління бізнес-процесами підприємств агросектору, включаючи ті, що займаються органічним виробництвом, досліджували В. Кім [3] та О. Миронова [4]. Напрями покращення управління сільськогосподарськими підприємствами були розглянуті в роботі вітчизняних дослідників В. Базилевича, Г. Купалової, Н. Гончаренко, Т. Мурованої та Ю. Грінчук [5].

Станом на кінець 2022 р. органічне виробництво в Україні та Європі демонструє різні тенденції розвитку, що пов'язано з політичними та економічними чинниками. В Україні, згідно офіційних даних, загальна площа земель, сертифікованих під органічне виробництво, являє приблизно 263 тис. га, а кількість сертифікованих операторів становить понад 460 суб'єктів господарювання [1]. Хоча частка органічної продукції на внутрішньому ринку залишається невеликою, експорт органічної аграрної продукції активно розвивається, зосереджуючись переважно на ринки ЄС. В той же час, площа органічних земель у ЄС сягнула близько 17 млн га, а частка органічного виробництва у загальній структурі агровиробництва в деяких країнах, таких як Австрія, Естонія, Швеція, перевищує 20 % [2]. Таким чином, як в Україні, так і в ЄС, органічне виробництво набуває стратегічного значення, потребуючи ефективного менеджменту бізнес-процесів, цифровізації та адаптації до сучасних екологічних стандартів.

Процесний підхід до управління передбачає, що діяльність підприємства являє собою сукупність взаємопов'язаних бізнес-процесів, які спрямовані на досягнення стратегічних цілей. На відмінну від функціонального підходу, який орієнтується на окремі підрозділи, процесне управління фокусується на цілісних процесах. Цей підхід ставить за мету постійне вдосконалення процесів, що забезпечує високий рівень ефективності діяльності підприємства. У контексті органічного виробництва процесне управління дозволяє узгодити виконання дій на всіх етапах агровиробничого циклу – від підготовки ґрунтів до реалізації готової продукції, з урахуванням екологічних стандартів та контролю якості.

Процес здійснення управління бізнес-процесами органічного виробництва має свої особливості, які впливають зі специфіки сільського господарства [3, 4]. Це пояснює багатовимірний характер менеджменту процесів, що поєднує операційну ефективність із дотриманням екологічних принципів, соціальної відповідальності та вимог сертифікаційних органів. Такі особливості включають наступні положення:

- природні фактори – стан ґрунтів, кліматичні вимоги та біологічний потенціал визначають спеціалізацію виробництва;
- обмеженість використання технологій та ресурсів – заборона на використання синтетичних добрив та пестицидів обмежує можливості впливу на врожайність, що вимагає глибшого планування процесів, впровадження нових технологічних рішень, тощо;

– контроль якості та відповідності – процес органічного виробництва має охоплювати як контроль якості кінцевої продукції, так і відповідність усіх процесів, що обумовлює впровадження в управління бізнес-процесами системи аудиту та контролю.

На підприємствах органічного виробництва існують проблеми управління процесами:

– складність погодження змін та узгодження результатів займають великий обсяг часу у ланцюгу розробки готової продукції;

– малодоступність висококваліфікованих працівників сфери органічного виробництва впливає на якість управління;

– ускладнення операційних процесів внаслідок високого рівня бюрократизації, постійного обліку та звітності.

Враховуючи вищезазначені особливості управління та характерні їм недоліки було запропоновано шляхи удосконалення менеджменту бізнес-процесів у сфері органічного виробництва. Можна виділити такі основні підходи до їх впровадження [5]:

– впровадження сучасних технологічних рішень для автоматизації обліку, планування, контролю якості на всіх етапах виробництва, що позитивно вплине на швидкість та якість управлінських рішень;

– створення кластерів органічного виробництва, сприятиме впровадженню інновацій та поширенню найкращих практик управління;

– впровадження систем внутрішнього контролю якості сприятиме ранньому виявленню відхилень у процесах, зменшенню помилок і втрат;

– підвищення кваліфікованості персоналу покращить якість виконання процесів;

– розробка додаткових можливих сценаріїв управління забезпечить підвищення адаптивності бізнес-процесів до зовнішніх змін.

В ході даного дослідження було здійснено аналіз специфічних особливостей організації та управління процесами в органічному виробництві. Розглянуто негативні аспекти процесного управління відповідної галузі. На основі вищезазначених положень було розроблено ряд заходів, які дадуть змогу активізувати менеджмент бізнес-процесів підприємств у сфері органічного виробництва та створить передумови для підвищення ефективності виробництва та якості готової продукції. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на моделювання процесів із використанням цифрових технологій, оцінку впливу управлінських рішень на економічну та екологічну ефективність, а також розробку механізмів державної підтримки органічного сектору.

Список використаних джерел

1. Інфографіка. OrganicInfo – інформаційний портал. URL: <https://organicinfo.ua/infographics/organic-map-of-ukraine-2022/>

2. Eurostat. Developments in organic farming. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Developments_in_organic_farming
3. Кім В.О. Бізнес-процеси в агробізнесі: стратегічні орієнтири розвитку, особливості управління. *Ефективна економіка*. 2023. № 2. <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.2.59>
4. Миронова О.О. Особливості управління бізнес-процесами підприємств АПК. *Міжнародний науковий журнал Інтернаука. Серія: "Економічні науки"*. 2018. № 4. <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/15226079822441.pdf>.
5. Bazylevych V., Kupalova G., Goncharenko N., Murovana T., Grynychuk Y. Improvement of the effectiveness of organic farming in Ukraine. *Problems and perspectives in management*. 2017. P. 64–75. URL: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.15\(3\).2017.06](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.15(3).2017.06)

ОСОБЛИВОСТІ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ПРИ РУСІ КОЛЕСА В ҐРУНТІ

П. Забродський, к.т.н, доцент

Б. Шелудченко, к.т.н, професор

Є. Сиройд, асистент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: zabrpm@gmail.com; sheludchenkobogdan@ukr.net

При обробітку ґрунту в сільському господарстві використовують машини на колісному або гусеничному ході. Однією із задач, які стоять при обробітку, є зменшення ущільнення ґрунту і пошкодження його агрономічної структури, що краще забезпечується машинами на колісному ході за рахунок, в тому числі, меншої маси машини. Для зменшення негативного впливу на ґрунт колісної техніки збільшують розміри шин, застосовують аромчні чи широкопрофільні шини низького тиску і т. д. [1].

З проведених досліджень відомо, що при коченні колеса в ґрунті під ним виникає ущільнена зона, тобто, так зване ядро, яке відхилене від вертикальної осі в сторону руху колеса [2]. При цьому перед колесом виникає гребінь, тобто проявляється таким чином «бульдозерний ефект» [3]. Але спочатку ущільнені частинки ґрунту рухаються перед колесом вперед і вгору. Потім, при наближенні до колеса, вони рухаються вперед і вниз.

Оскільки відомо, що щільність ґрунту збільшується зі збільшенням нормальних напружень в ґрунті [5], було вирішено дослідити напружений стан ґрунту при дії на нього горизонтальної сили. Для цього за допомогою програмного комплексу FEMAP with NX NASTRAN методом скінчених елементів були проаналізовані еквівалентні напруження в моделі ґрунту. Так

як вид матеріалу і величина навантаження не змінюють якісної картини розподілення напружень, був вибраний пружний матеріал для дослідження.

Отримана картина розподілення еквівалентних напружень по Мізесу показана на рис. 1.

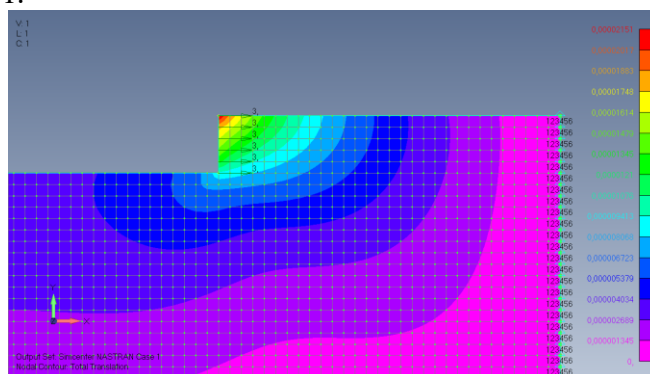


Рис. 1. Дослідження розподілу еквівалентних напружень за допомогою програмного комплексу FEMAP

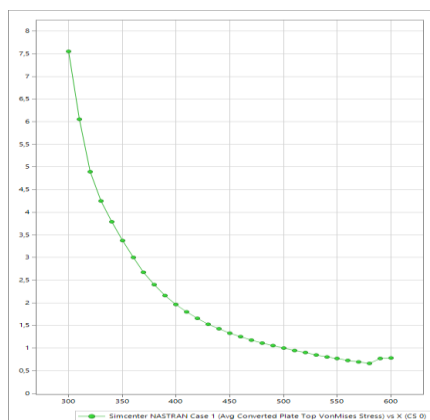


Рис.2. Графік розподілу еквівалентних напружень

Очевидно, що у верхній точці прикладення навантаження еквівалентні напруження досягають найбільшого значення. В горизонтальному і вертикальному напрямках від цієї точки спостерігається спад напружень, який відбувається в горизонтальному напрямку значно повільніше. Графік розподілення еквівалентних напружень в горизонтальній площині показаний на рис. 2.

Таким чином при русі колеса в ґрунті у верхній його частині відбувається зсув ґрунту внаслідок дії дотичних напружень і в результаті накопичення ґрунту у вигляді гребня. В нижній частині де переважають нормальні напруження відбувається ущільнення ґрунту. Це ущільнене ядро поступово переміщується під колесо.

Список використаних джерел

1. Boland M.M., Choi Y.U. Foley, D.G., Gobel M.S., Sprague N.C., Guevara-Ocana S., Kuleshov Y.A., Stwalley R.M. III. Reducing soil compaction

from equipment to enhance agricultural sustainability. In *Sustainable Crop Production – Recent Advances*; IntechOpen: London, UK, 2022.

2. Horiko S., Ishigam G. Experimental study on wheel-soil interaction mechanics using in-wheel sensor and particle image velocimetry part II. Analysis and modeling of shear stress of lightweight wheeled vehicle. *Journal of Terramechanics*, 2020, Vol. 91, P. 243–256.

3. Higa S., Nagaoka K., Yoshida K. Stress distributions of a grouser wheel on loose soil. *Journal of Terramechanics*. 2019. Vol. 85. P. 15–26.

4. Wang Y.X., Osman A.N., Zhang D.X., Yang L., Cui T., Zhong X.J. Optimized design and field experiment of a staggered vibrating subsoiler for conservation tillage. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 2019, 12(1), 59–65.

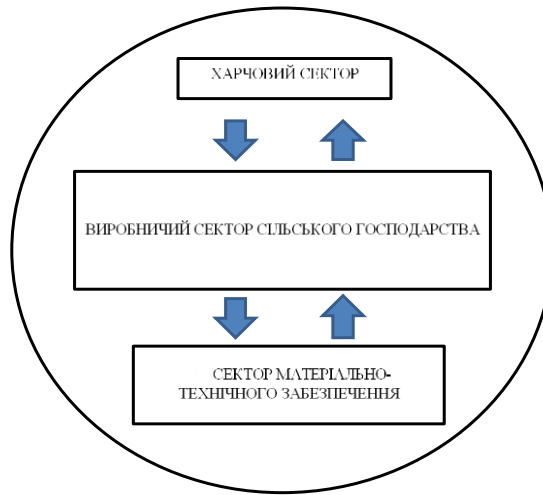
ІНКЛЮЗИВНИЙ АГРОБІЗНЕС ЯК ПЕРСПЕКТИВА ДОСЯГНЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

Т.О. Зінчук, д.еко.н., професор
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: zintshuk@gmail.com

Агробізнес є ключовим сегментом ринкової економіки, оскільки забезпечує реалізацію трьох найважливіших функцій: виробничої, переробки і дистрибуції, які в умовах сталого розвитку гарантують якісні зміни безпосередньо у процесі виробництва сільськогосподарської продукції з одночасним пріоритетом захисту навколишнього природного середовища. Термін “агробізнес” вперше запропоновано науковцями Гарвардського університету, економістами Йоханом Девісом і Рей Голдбергом у 1957 р. як загальну суму всіх операцій, пов'язаних з виготовленням і розподілом фермерської продукції і запасів, зберіганням, переробкою та розповсюдженням сільськогосподарської продукції і продовольчих товарів. З 80-х років минулого століття контекст теоретичного визначення агробізнесу дещо змінився у бік посилення координації його функцій з наукою, маркетинговими дослідженнями та логістикою. Поняття агробізнесу все частіше вживалося паралельно з агросервісом і міжнародною торгівлею з виокремленням головної галузевої ролі сільського господарства. Практично в агробізнесі були задіяні всі похідні підприємства: від виробництва до реалізації готової продукції (рис.1).

Як галузь наукового дослідження агробізнес розглядався з двох точок зору: *по-перше*, як комплекс знань, збір і аналіз об'єктивної аналітичної інформації, її обробка та можливості мінімізації ймовірних ризиків і, *по-друге*, як мистецтво управління бізнесом на підприємстві, розробка планів, вирішення проблем фермера, керування податками, нарахування

заробітної плати, ремонт і заміна техніки, облік витрат на паливо, мінеральні добрива, електроенергію тощо.



Джерело: за матеріалами [3].

Отже, менеджмент є “вбудованою” функцією агробізнесу, що за своєю сутністю означає прийняття рішень на основі інформації і досвіду для досягнення цілей [3]. Управління агробізнесом є динамічним процесом прийняття рішень щодо діяльності сільськогосподарського підприємства, або будь-якої фірми, яка займається системою виробництва та збуту сільськогосподарської продукції. Завдяки потужному та експортоорієнтованому продовольчому сектору агробізнес виступає гарантом продовольчої безпеки в світі, що проявляється у таких сучасних тенденціях його розвитку:

- 1) Правове регулювання торговельних відносин в експорті-імпорті агропродовольчої продукції.
- 2) Сертифікація харчової продукції.
- 3) Соціальна відповідальність та екологічність.
- 4) Орієнтація на органічне виробництво.
- 5) Висока продуктивність та технологічність виробничих процесів.
- 6) Конкурентоспроможність, професійний менеджмент, маркетинг у забезпеченні ефективності продуктових ланцюгів.

Інноваційні підходи до сільського господарства, спрямовані на досягнення стійких результатів виробництва та формування справедливих продовольчих систем на початку XXI ст., зумовлюють новизну у баченні ролі та місця агробізнесу в сфері продовольчої безпеки. Впровадження нових систем землеробства, автоматизація та роботизація виробничих процесів, використання біотехнологічних методів при вирощуванні сільськогосподарських культур та системи точного землеробства з GIS-

інструментами, посилена увага до якості харчових продуктів і застосування технологій блокчейну. удосконалення й досягнення прозорості в комунікаціях між виробниками і споживачами стрімко змінюють та адаптують агробізнес до світових стандартів й умов глобальних викликів. Зазначені технологічні трансформації, з одного боку, відкривають нові ринкові можливості для сільськогосподарських товаровиробників завдяки багатоманітності видів діяльності, з іншого, соціалізують значення агробізнес-компаній з точки зору залучення і використання людських ресурсів та покращення умов праці, отримання гідної заробітної плати та справедливого розподілу доходів, розвитку сільської місцевості, перебудови відносин власності в умовах ринку землі та зростанні конкуренції, управління ресурсним потенціалом тощо.

Соціально-економічні процеси, під впливом яких відбуваються зміни акцентів з виробництва і виробничих відносин в системі агробізнесу на раціоналізацію і соціалізацію використання ресурсного потенціалу формують інклюзивний підхід до методологічної сутності агробізнесу, який в умовах змін демографічної ситуації та зростання кількості населення світу, набуває широкого розповсюдження. Як зазначає Woodhill J. “інклюзивний агробізнес – це одна з перспектив або “лінза”, з якої можна дивитися на трансформації в сільському господарстві та продовольчому секторі. Ця перспектива визнає важливу роль, яку приватний сектор, від малого місцевого бізнесу до великих міжнародних корпорацій, може відігравати у сприянні скороченню бідності. Вона також визнає, що ресурси донорів і агенцій з розвитку повинні використовуватися таким чином, щоб допомогти впроваджувати рішення у подоланні бідності, які можуть досягати масштабів завдяки розумному використанню ринкових рішень” [4]. Інклюзивний агробізнес у ракурсі критично важливої моделі подолання бідності, нерівності та голоду досліджується в працях вітчизняних вчених. Зокрема, ряд науковців: С. Степаненко, І. Крюкова та Т. Власенко стверджують, що він є найперспективнішим видом бізнесу, набуває масштабів завдяки створенню ланцюжків доданої вартості, корисних для суспільства і довкілля [2]. З позиції досягнення належного рівня продовольчої безпеки мета інклюзивного агробізнесу полягає в усуненні недоліків нерівномірного розподілу ресурсів, результатів та можливостей безпосередніх учасників виробничо-господарських операцій з одночасним створенням системи цінностей (соціально-економічних та екологічних) для сільського розвитку і суспільства в цілому. Як зазначає О. Ковальчук, інклюзивний агробізнес формується і функціонує як основа сталого розвитку сільських територій [1].

Інклюзивний бізнес одночасно приносить користь і виробникам і споживачам, надаючи їм справедливий доступ до ринків товарів, продуктів і послуг. Отже, з огляду на необхідність виконання Цілей сталого розвитку (боротьба зі змінами клімату, подолання бідності, міцне здоров'я, збереження екосистем, відповідальне споживання), інклюзивний агробізнес

стане одним із ефективним способом досягнення високого рівня соціальної відповідальності агрокомпаній та подолання асиметрії і диспропорцій у соціально-економічному розвитку сільських територій. Екологічне й соціальне доповнення функцій агробізнесу забезпечуватиме збереження довкілля, добробут сільського населення, покращення якості життя та продовольчу безпеку.

Список використаних джерел

1. Ковальчук О. Д. Агробізнес як складова інклюзивного розвитку сільських територій. *Інноваційна економіка*. 2017. № 3–4. С. 118–122.
2. Степаненко С., Крюкова І., Власенко Т. Екоорієнтоване сільське господарство як драйвер розвитку інклюзивного агробізнесу. *Економіка розвитку*. 2023. № 22(1). С. 20–30. <https://doi.org/10.57111/econ/1.2023.20>
3. Najibullah Hassanzoy (2019) What is agribusiness? *Agribusiness Management* <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23776.33285>
4. Woodhill, J. (2016). Inclusive agribusiness: The state of play background working paper. *Global Donor Platform for Rural Development*. URL: https://tapipedia.org/sites/default/files/inclusive_agribusiness_working_paper.pdf

АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ *TANACETUM BALSAMITA* L. В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

І. Іващенко, к.б.н., доцент

Л. Котюк, д.б.н., професор

Поліський національний університет,

м. Житомир, Україна

E-mail: kalateja@ukr.net; kotyuk-la@ukr.net

Tanacetum balsamita L., Sp. Pl. [Linnaeus] (1753) (канупер великий, маруна бальзамічна) – багаторічна полікарпічна трав'яна рослина родини Asteraceae, триби Anthemideae (рис. 1.) [1]. *T. balsamita* походить із Азії. Природний ареал виду: Кавказ, Закавказзя, Кіпр, Іран, Туреччина, Крим, Чорногорія, Хорватія, Словенія, Сербія, Північна Македонія, Боснія і Герцоговина, Косово [2]. Канупер великий інтродукований в багатьох країнах Європи, в тому числі в Україні, та Північній Америці.



Рис. 1. Рослини *Tanacetum balsamita* в мовах інтродукції в Ботанічному саду Поліського національного університету

T. balsamita містить широкий спектр біологічно активних речовин: фенольні сполуки, флавоноїди, таніни, ефірну олію, сесквітерпенові лактони [3, 4]. В народній медицині рослина здавна використовувалась при невралгіях, мігренях, знеболенні. Рослина вирізняється антимікробними, антигельмінтними, протиалергенними, діуретичними, гепатопротекторними, протисудомними властивостями [5]. Канупер можливо застосовувати в якості природного інсектициду для знищення комах і побутових паразитів.

Метою роботи було встановлення компонентного складу ефірної олії та дубильних речовин *T. balsamita* за умов інтродукції в Центральному Поліссі України.

У дослідженнях використовували два різновиди *Tanacetum balsamita* L.: *T. balsamita* var. *tanacetoides* Boiss. та *T. balsamita* var. *balsamitoides* (Sch. Bip.) P. D. Sell, які відрізняються морфологічно за наявністю крайових язичкових квіток. Рослини культивували в Ботанічному саду Поліського національного університету впродовж 2013–2024 рр. Фітохімічні особливості рослин вивчали в лабораторії відділу культурної флори НБС імені М. М. Гришка НАН України. Дубильні речовини визначали за методикою Крищенко [6], компонентний склад ефірної олії – методом газорідинної хроматографії.

Встановлено домінуючі компоненти ефірної олії *T. balsamita* var. *balsamitoides* – епосіліналоолацетат (60,13 %) і β -туйон (29,7 %) та *T. balsamita* var. *tanacetoides* – карвон (39,72 %), α -туйон (16,18 %), хризантемілацетат (11,58 %) (табл.1). Вміст ефірної олії у надземній частині *T. balsamita* var. *balsamitoides* у фазу квітання становив 0,55 %, у *T. balsamita* var. *tanacetoides* – 0,74 % (у перерахунку на суху абс. масу.). Отже, спостерігається суттєва відмінність у компонентному складі ефірних олій двох різновидів *Tanacetum balsamita*.

Таблиця 1. Домінуючі компоненти ефірної олії *Tanacetum balsamita* у фазу квітання в умовах Центрального Полісся України

№ з/п	Вид	Вихід ефірної олії, %	Домінуючі компоненти ефірної олії	
			компонент	вміст, %
1	<i>T. balsamita</i> var. <i>balsamitoides</i>	0,55±0,06	епосіліналоолацетат	60,13
			β -туйон	29,7
2	<i>T. balsamita</i> var. <i>tanacetoides</i>	0,74 ±0,06	карвон	39,72
			α -туйон	16,18
			хризантемілацетат	11,58

Наявність епосіліналоолацетату в ефірній олії *T. balsamita* var. *balsamitoides* в значній кількості (60,13 %) під час квітання передбачає перспективність використання ефірної олії в парфумерно-косметичній промисловості. У складі ефірної олії *T. balsamita* var. *tanacetoides* у фазу квітання встановлено високий вміст карвону (39,72 %). Відомо, що ефірні олії з високим вмістом карвону широко використовуються в харчовій промисловості в якості ароматизаторів, в ароматерапії, як освіжувачі повітря.

Сировина канупера вирізняється значним вмістом дубильних речовин: $4,05 \pm 0,97$ (*T. balsamita* var. *balsamitoides*) та $5,28 \pm 0,72$ (*T. balsamita* var. *tanacetoides*), що свідчить про перспективність використання рослини в медицині, оскільки дубильні речовини характеризуються антимікробними, протизапальними, кровоспинними властивостями.

Список використаних джерел

1. APG 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 2016. Vol. 181. P. 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>.
2. POWO (2024). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <https://powo.science.kew.org/>. Retrieved 28 October 2024.
3. Іващенко І.В. Хроматографічний аналіз фенольних сполук *Tanacetum balsamita* L. (Asteraceae) за умов інтродукції в Житомирському Поліссі. *Фізіологія рослин і генетика*. 2016. Т.48, № 2. С. 178–183.
4. Phytochemical Investigation of Polyphenols from the Aerial Parts of *Tanacetum balsamita* Used in Transylvanian Ethnobotany and Parallel Artificial Membrane Permeability Assay / Á Alberti et al. *Plants*. 2024. Vol. 13, №12. P.1652. <https://doi.org/10.3390/plants13121652>
5. Ivashchenko I. V. Antimicrobial properties of *Tanacetum balsamita* L. (Asteraceae) introduced in Ukrainian Polissya. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. V. 7(1). P. 52–57. <https://doi.org/10.15421/201706>.
6. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: НІЧЛАВА, 2003. 320 с.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ НА ПОЛІССІ

О.В. Карпишин, аспірант
В.В. Мойсієнко, д.с.-г.н., професор
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна

Важлива умова продовольчої безпеки країни – забезпечення основної частини потреб в продуктах харчування за рахунок вітчизняного виробництва. Пріоритетне значення в продовольчому забезпеченні України належить зерну. На практиці, зазвичай, використовують досить енергоємні технології вирощування, тому виробництво зерна в країні часто є низькорентабельним із-за високих витрат. Економічна ефективність вирощування спельти озимої за умов застосування біологічних препаратів формується як результат взаємодії зовнішніх інституційних чинників (державної політики, підтримки, наукового розвитку) та внутрішніх агротехнологічних заходів (інноваційних методів управління, оптимізації виробничих процесів, використання сучасної техніки). Такий підхід сприяє зниженню собівартості виробництва, підвищенню врожайності та якості

зерна, що в сукупності забезпечує високу рентабельність та конкурентоспроможність аграрних підприємств.

Полеві дослідження проводили в умовах дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів ПП «Галекс Агро» впродовж 2021–2024 рр. Агрохімічна характеристика ґрунтів дослідних ділянок наступна: уміст гумусу – 1,53 %, азоту, що легко гідролізується – 57,7 мг/кг, рухомих форм фосфору – 54,3 мг/кг і калію – 62 мг/кг ґрунту, рН ґрунту (сольове) – 5,3. Схема досліду включала такі варіанти: Фактор А – сорти спельти; Фактор В – удобрення; Фактор С – стимулятор росту (позакоренева обробка гуміновими препаратами). Облікова площа ділянки 100 м², повторність досліду триразова, розміщення ділянок у досліді систематичне. Попередник спельти – горох посівний на зерно. Основним удобренням спельти у досліді було гранульоване мінеральне добриво Physio Natur PKS 47 Bio, що містить природні мінеральні компоненти, а саме 13 % фосфору (P₂O₅), 15 % калію (K₂O), 30 % кальцію (CaO), 19 % сірки (SO₂) та 2 % магнію (Mg), сертифіковане для використання в органічному виробництві. Гумінові речовини: Гуміфілд ВР-18 – це універсальний антистресант для обробки насіння та позакореневого внесення. Сертифікований для органічного виробництва продукції. До складу входять: солі фульвокислот – 20 г/л, солі гумінових кислот – 180 г/л. З них: амінокислоти – 25 г/л, K₂O – 30 г/л, мікроелементи – 5 г/л, рН – 10–11.

Гумісол-плюс 01 Зернові являє собою рідкий препарат гумінової природи, оскільки вироблений на основі вермікомпосту, із властивостями стимулятора росту, містить фізіологічно активні гумінові речовини, макро- та мікроелементи (Fe, Cu, Zn, Co, Mo, Mn, B) у легкодоступній органічно зв'язаній формі, фітогормони, амінокислоти, вітаміни, ферменти, має агрономічно корисну мікрофлору.

Метою досліджень було встановлення врожайності зерна спельти озимої залежно від сорту, удобрення і гумінових препаратів та розрахунок економічної ефективності цієї культури за органічної технології вирощування в умовах Полісся України.

Розробка технологічних карт за варіантами досліджень показала, що виробничі витрати на вирощування сорту спельти озимої Зоря України на варіанті з внесенням мінеральних добрив і гумінових препаратів склали 16835 грн, а на варіанті без внесення добрив та гумінових препаратів – 13170 грн. При вирощуванні спельти озимої сорту Аттергауер Дінкель виробничі витрати на варіанті з внесенням мінеральних добрив і позакореневого підживлення гуміновими препаратами склали 17535 грн, а на варіанті без внесення добрив та препаратів – 13870 грн. Установлено, що найбільша стаття витрат припадає на паливо і мастильні матеріали (3 600 грн/га) та мінеральні добрива (3240 грн/га), що є суттєвим фактором загальної собівартості вирощування спельти. Загальні витрати на вирощування сорту Аттергауер Дінкель є вищими на 700 грн, тому що вищими є витрати на насіння 3 600 грн/га порівняно з сортом Зоря України – 2900 грн/га (табл. 1).

**Таблиця 1. Основні статті витрат на органічне вирощування сортів
спельти озимої (в цінах 2024 року), грн/га**

№ з/п	Стаття витрат	Назва сорту			
		Зоря України		Аттергауер Дінкель	
		грн.	%	грн.	%
1	Насіння	2 900	16,7	3 600	19,9
2	Мінеральні добрива	3 240	18,7	3 240	17,9
3	Препарати для позакореневого підживлення	425	5,5	425	5,3
4	Паливо та мастильні матеріали	3 600	20,7	3 600	19,9
5	Заробітна плата	970	5,6	970	5,4
6	Загальновиробничі витрати	2 900	16,7	2 900	16,1
7	Орендна плата за землю	2 800	16,1	2 800	15,5
Всього		16835	100	17535	100

Аналіз економічної ефективності сортів спельти озимої за органічного вирощування свідчить, що витрати на вирощування зростають із застосуванням добрив та гумінових препаратів. Найнижчі витрати були на контрольному варіанті (без добрив і гумінових препаратів) сорту спельти Зоря України й становили 12 880 грн/га (табл. 2).

**Таблиця 2. Економічна ефективність спельти озимої залежно від
елементів органічної технології вирощування (середнє за 2022–2024 рр.)**

Сорт	Удобрення (основне)	Позакореневе підживлення	Вартість врожаю, грн.	Витрати, грн.	Чистий прибуток, грн.
Зоря України	без добрив	1*	60 372	12 880	47492
		2	63 296	13 135	50161
		3	64 500	13 365	51135
		4	70 348	13 515	56833
	Physio Natur PKS 47 Bio (13-15-19)	1	72 068	16 180	55888
		2	73 788	16 440	57348
		3	76 196	16 685	59511
		4	85 312	16 835	68477
Аттергауер Дінкель	без добрив	1	69 488	13 580	55908
		2	69 488	13 835	55653
		3	71 380	14 065	57315
		4	74 476	14 215	60261
	Physio Natur PKS 47 Bio (13-15-19)	1	83 764	16 720	67044
		2	84 280	17 140	67140
		3	86 344	17 385	86344
		4	86 344	17 535	68959

Примітка: варіант позакореневого підживлення 1. Контроль; 2. Гуміфілд ВР-18 (0,4 л/га); 3. Гумісол-плюс 01 зернові, 0,5 л/га – двічі; 4. Гуміфілд ВР-18 (0,4 л/га) + Гумісол-плюс 01 зернові, 0,5 л/га – двічі*

Найвищі витрати були у сорту спельти Аттергауер Дінкель за комбінованого застосування гумінових препаратів і мінерального добрива Physio Natur PKS 47 Bio – 17 535 грн./га. Витрати на вирощування органічної спельти сорту Зоря України коливалися від 12880 грн./га до 13515 грн./га на варіанті без внесення добрив, але з використанням позакореневого підживлення гуміновими препаратами. При внесенні мінеральних добрив відповідно затрати підвищилися за рахунок ціни мінеральних добрив й складали 16180 грн./га – 16835 грн./га залежно ще від використання гумінових препаратів.

За рахунок внесення мінеральних добрив, позакореневого підживлення рослин гуміновими препаратами підвищилася урожайність обох сортів спельти озимої, що призвело до збільшення вартості врожаю. Найвищу кількість коштів було одержано у сорту Аттергауер Дінкель на варіанті комбінованого застосування Physio Natur PKS 47 Bio (13-15-19) та гумінових препаратів – 86 344 грн. При цьому максимальний умовно чистий прибуток становив 68 959 грн./га. Рівень рентабельності був найвищим – 433,6 %.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІОТ ЯК ЕФЕКТИВНОЇ СКЛАДОВОЇ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

М.О. Кияниченко, аспірант

С.В. Журавель, к.с.-г.н., доцент

Поліський національний університет,

м. Житомир, Україна

E-mail: mishakyianyuchenko@gmail.com; sergejzhuravel09@gmail.com

Світові тенденції глобального зростання попиту на органічну продукцію стають особливо актуальними в сільськогосподарських підприємствах України, яка на сьогоднішній час має значний аграрний потенціал та поступово нарощує обсяги органічного виробництва, орієнтуючись, як на внутрішній ринок, так і на експорт. Проте органічне виробництво вимагає більш точного управління природними ресурсами, суворого дотримання технологічних норм, моніторингу навколишнього середовища та виключає використання хімічних засобів захисту рослин, що і обумовлює потребу в інноваційних підходах. Поряд з тим, в цьому питанні виникає ряд труднощів, зокрема висока вартість сучасного обладнання робить його малодоступним для дрібних і середніх сільськогосподарських господарств, нестача кваліфікованих фахівців, здатних ефективно керувати та аналізувати отримані дані, відсутність повноцінно відпрацьованої технології і практичного досвіду впровадження в агросекторі. Вирішення цих питань можливо шляхом впровадження технологій так званої четвертої промислової революції Industry 4.0, яка передбачає використання взаємопов'язаних систем, що працюють через інтернет, автоматично формують і зберігають

базу даних, а також здатні самостійно враховувати та аналізувати ряд критичних факторів [1].

IoT (англ. internet of things) – це технологія, що забезпечує взаємодію фізичних об'єктів (сенсорів, пристроїв, машин, систем) через інтернет з можливістю збору, обміну та обробки даних у реальному часі [2]. У контексті органічного виробництва IoT на сьогоднішній час мало вивчене і, особливо в Україні, практично не застосовується, але, на нашу думку, з часом буде відігравати значну роль у підвищенні точності й ефективності технологічних процесів та операцій, зокрема шляхом зниження навантаження на ґрунт та в цілому на агроекосистему.

Важливим компонентом є комплексне впровадження IoT-технологій, що передбачає інтеграцію різних інструментів, зокрема систем збору та аналізу даних, серед яких ключову роль відіграють автономні метеостанції, супутникові навігаційні системи, геоінформаційні технології та агродрони. Кожен із зазначених елементів доповнює інший, формуючи єдину цілісну систему точного моніторингу, що динамічно вписується в технологічний цикл розвитку та ефективно впливає на спроможність прийняття управлінських рішень. Першою ланкою такої системи являються сучасні автономні метеостанції, які відіграють важливу технологічну роль в органічному землеробстві, забезпечуючи точний та оперативний моніторинг погодних і ґрунтових умов. Завдяки збору локальних даних у режимі реального часу та можливості інтеграції і порівняння з іншими метеосистемами, вони значно підвищують точність прогнозів, а в подальшому стають основою для розробки конкретної моделі, враховуючи цілий ряд факторів та параметрів, як абіотичного так і антропогенного плану. Завдяки цьому агровиробники отримують змогу більш ефективно планувати агротехнічні заходи та гнучко реагувати на можливі ризики. Так, наприклад, наявність даних про ґрунтову вологість допомагає вибрати оптимальні строки посіву та раціонально управляти поливом, що сприяє зниженню витрат по воді та зменшенню ймовірності виникнення ерозійних процесів. Впровадження такої системи дозволяє оперативно фіксувати критичні погодні явища, зокрема: сильні вітри, зливи чи посушливі періоди і, відповідно, адаптувати технологічний процес, враховуючи наявні ризики.

Кожне технологічне рішення має як позитивні, так і проблемні моменти, зокрема у метеостанцій є потреба в їх регулярному технічному обслуговуванні та калібруванні, періодичному очищенні та перевірці опадоміра, своєчасній заміні елементів живлення (Рис. 1.). Особливо актуальними стають дані проблеми в зимовий період та ускладнюються за рахунок низьких температур, значних опадів та акумуляції снігового покриву на поверхні сонячних панелей, що можуть призвести до збоїв у їх роботі, і, як наслідок, унеможливлення безпосереднього збору і передачі поточкових даних.



Рис.1. Процес технічного обслуговування метеостанції на дослідному полі Поліського національного університету

Крім того, не потрібно забувати, що метеостанція є лише елементом складної технологічної системи. Тому, на нашу думку, найкращим і перспективним в майбутньому є комплексний підхід з всебічним і динамічним відстеженням. Таким рішенням може бути застосування і впровадження супутникових навігаційних систем та геоінформаційних технологій, зокрема GNSS (англ. global navigation satellite system) та ГІС (геоінформаційні системи). Вони зможуть забезпечити просторову візуалізацію та аналітику зібраних даних. Завдяки цим системам, агропідприємство може створювати карти варіабельності ґрунтових та кліматичних показників, планувати точкові втручання – як-от локальне зрошення, мульчування, внесення дозволених мінеральних та органічних добрив саме в ті зони, що цього потребують. GNSS забезпечує надзвичайно точне позиціонування техніки та визначення меж полів, що особливо важливо в органічному виробництві, де дотримання просторової ізоляції є обов’язковою умовою сертифікації [3]. Застосування RTK-корекції (англ. real-time kinematic) дозволяє досягти сантиметрової точності, необхідної для точного розмежування ділянок та контролю над виконанням агротехнічних операцій.

Таким чином, впровадження ІоТ у сфері органічного сільського господарства дозволяє досягти високого рівня точності, раціонального використання природних ресурсів та забезпечити сталість виробничих процесів, що відповідає основним принципам Industry 4.0 та вимогам щодо органічного виробництва. Водночас для ефективного впровадження цих технологій необхідно враховувати наявні в сільськогосподарських підприємствах технічні засоби, а також спроможність їх до адаптації та технологічного обслуговування.

Список використаних джерел

1. Четверта промислова революція: зміна напрямів міжнародних інвестиційних потоків: монографія / за ред. А.І. Крисоватого, О.М. Сохацької. Тернопіль: Осадца Ю.В., 2018. 478 с.
2. Bidnur Chaitanya. A Study on Industry 4.0 Concept // *International Journal of Engineering Research and Technology*. 2020. https://www.researchgate.net/publication/341872927_A_Study_on_Industry_40_Concept
3. Норми просторової ізоляції посівів / Головне управління Держпродспоживслужби в Херсонській області [Електронний ресурс]. <https://dpss-ks.gov.ua/novini/normi-prostorovo%D1%97-izolyaci%D1%97-posiviv>

ЗАСТОСУВАННЯ ІНОКУЛЯНТІВ ЯК ОСНОВА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА СОЇ

В.М. Ковальчук*, аспірант

*Науковий керівник: Г.В. Панцирева, д.с.-г.н, доцент
Вінницький національний аграрний університет
м. Вінниця, Україна
E-mail: vk140550@gmail.com

Соя, одна із лідерів поширення за площами посіву серед бобових культур, завдяки своїй унікальності, відіграє значну роль у забезпеченні продовольчої безпеки, через вміст поживної олії та рослинного білка. Попит на органічну продукцію, змушує підвищувати вимоги до еко виробництва, саме тому біологічні методи набувають важливого значення при вирощуванні сільськогосподарських культур [1]. Органічне вирощування сої в сучасному контексті має мінімізувати чи повністю виключити використання не органічних добрив та хімічних засобів захисту рослин. Застосування біологічних препаратів – інокулянтів, які у своєму складі містять штамми бульбочкових бактерій, актуальні та заслуговують на увагу у органічному землеробстві [2]. Інокуляція бобів сої, перед посівом дозволяє зменшити потребу рослин у азотних добривах та збільшити урожай, досягається такий ефект шляхом активізації симбіотичної азотфіксації [2–3]. Рослини сої мають ефективний симбіотичний апарат для забезпечення власних потреб у азоті завдяки симбіозу кореневого апарату рослини та бактеріям *Bradyrhizobium japonicum* [2]. Ключовим чинником успішного симбіозу є інфікування насіння сої ризобіями або їх присутність у ґрунті. Тому, органічне землеробство потребує таких агротехнічних прийомів як передпосівна обробка насіння сої інокулянтами. Застосування сучасних інокулянтів Різолан – соя у поєднанні з біопротектором Різосейв – соя, пожвавлює формування бульбочкових бактерій, спонукає сприянню азотного живлення та підвищує вміст білка у бобах сої [4]. Отже, застосування інокулянтів при органічному вирощуванні сої є дієвим та ефективним способом забезпечення

екологічних принципів землеробства, що мають за основу біологічні стимули живлення рослин. Окрім екологічності, передпосівна обробка насіння інокулянтами дає можливість суттєво економити на застосуванні мінеральних добрив, оскільки для живлення, рослина використовує атмосферний азот в результаті взаємодії рослини та азотфіксуючих бактерій [4–5].

Список використаних джерел

1. Мазур С.М. Органічне виробництво сої з використанням біологічних препаратів. *Біологічне землеробство*. 2020. №2. С. 21–27.
2. Панцирева Г.В. Вплив штамів *Bradyrhizobium japonicum* на формування бульбочкової системи сої. *Агробіологія*. 2019. №3. С. 45–49.
3. Панцирева Г.В., Ковальчук В.М. Дослідження елементів технології вирощування сої на основі мобілізаційних агропідходів за природніх процесів ґрунтово-іммобілізаційного характеру. *Аграрні інновації*. 2024. № 24. С. 107–112.
4. Гордійчук Н.І. Інокулянти для сої: екологічно безпечна та економічно вигідна технологія підвищення врожайності. *Агроном*. 2011. №1. С. 150-152.
5. Крутило Д.В., Волкова І.В. Серологічне різноманіття бульбочкових бактерій сої у ґрунтах України. *Агроекологічний журнал*. 2012. №4. С.66-71.

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН СЕЛЕЗІНКИ РИБ ЯК МАРКЕР БІОБЕЗПЕКИ В ОРГАНІЧНІЙ АКВАКУЛЬТУРІ

В.В. Ковальчук, аспірант

Т.Ф. Кот, д.вет.н., професор

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: Vitaliykovalchuk5s@gmail.com

Органічна аквакультура передбачає мінімальне втручання у природні процеси й виключає застосування хімічних речовин, що вимагає посиленого моніторингу стану здоров'я риб [1]. Селезінка у риб відповідає за фільтрацію крові, імунний контроль та детоксикацію, активно бере участь у гематопоезі та забезпечує імунну відповідь на патогенні мікроорганізми. Селезінка риб чутливо реагує на зміни у водному середовищі, тому може бути використана як надійний індикатор біобезпеки, екологічних та фізіологічних стресів, викликаних змінами в якості води, перенасиченістю чи наявністю патогенів [1].

Мета роботи – здійснити науковий огляд щодо морфологічних змін селезінки риб під впливом факторів зовнішнього середовища в органічній аквакультурі та визначити її значення як маркера біобезпеки. За пошуку літературних джерел використано такі ключові терміни: «риби», «селезінка», «органічне виробництво», «маркери біобезпеки». Пошукова стратегія включала різні комбінації цих термінів. Дослідження базувалося на

принципах об'єктивності та комплексного підходу до вивчення проблематики.

Аналіз літературних джерел [1, 4–10] показав, що селезінка є важливим маркером біобезпеки в органічній аквакультурі. Причому в якості маркерів використовують такі її морфологічні показники, як маса і об'єм органу, морфометричні показники структурних компонентів, клітинний склад [10]. В органічній аквакультурі за незначного зниження вмісту кисню у воді, реєструється збільшення об'єму селезінки, що свідчить про забезпечення організму риб додатковими еритроцитами за гіпоксії [7]. Також важливим індикатором імунної функції селезінки риб, особливо за токсичних ефектів, є мелано-макрофагальні центри. Вони розміщуються навколо кровоносних судин, тісно пов'язані з періеліпсоїдними лімфоїдними півхами паренхіми селезінки, містять меланін, ліпофусцин, цероїд і гемосидерин [2, 3]. Збільшення кількості останнього пігменту часто свідчить про посилення деградації еритроцитів та виділення заліза за пошкодження токсином клітин еритроцитарного ряду [8]. Токсичність в аквакультурі пов'язують з шкідливим впливом підвищених концентрацій метаболітів (вуглекислого газу, аміаку, нітритів та сірководню), токсинів водоростей, важких металів, сільськогосподарських і промислових хімікатів. В органічній аквакультурі виключена можливість впливу токсинів на організм риб, проте періодичний контроль стану селезінки риб з отриманням практичних рекомендацій у виробництво рекомендують проводити [5, 7]. Серед останніх популярними є альголізація водойм за рахунок інтродукції в них кормових зелених водоростей, що значно покращує якість води за рахунок зниження концентрації важких металів, нафтопродуктів, фенолів. При цьому покращуються органолептичні показники води, збільшується кількість розчиненого кисню, що забезпечує сприятливі умови життя та харчування риб [4].

Висновок. Стан селезінки риб є важливим біомаркером для оцінки біобезпеки в органічній аквакультурі. Нагляд за здоров'ям риб через вивчення їхнього імунного статусу, зокрема через стан селезінки, дозволяє вчасно виявляти потенційні загрози для їхнього здоров'я та коригувати умови утримання. Це є важливим аспектом для забезпечення високих стандартів органічної аквакультури, де здоров'я риб має безпосередній вплив на якість кінцевої продукції.

Список використаних джерел

1. Дунаєвська О.Ф. Морфологічні зміни селезінки під впливом різних чинників. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна*. 2016. № 27. С. 106–107.
2. Кот Т.Ф., Ковальчук В.В. Особливості морфології селезінки риб. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (1). С. 222–227.
3. Кот Т.Ф., Ковальчук В.В. Сучасна класифікація органів кровотворення та імунного захисту риб. Наукові читання 2024. *Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини* : матеріали. XI Всеукр.

наук.-практ. конф. (14 лист. 2024 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 15–19.

4. Стратегія розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на період до 2030 року та запровадження операційного плану заходів з її реалізації у 2025–2027 роках. Міністерство аграрної політики та продовольства України : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1163-2024-%>

5. Bols N.C., Brubacher J.L., Ganassin R.C., Lee L. Ecotoxicology and innate immunity in fish. *Developmental Comparative Immunology*. 2001. 25. P. 853–873.

6. Diaz-Satizabal L., Magor B. G. Isolation and cytochemical characterization of melanomacrophages and melanomacrophage clusters from goldfish (*Carassius auratus*, L.). *Dev Comp Immunol*. 2015. 48(1). P. 221–228.

7. Ellis A. E. Innate host defense mechanisms of fish against viruses and bacteria. *Developmental Comparative Immunology*. 2001. 25. P. 827–839.

8. Manrique W. G. Response of splenic melanomacrophage centers of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) to inflammatory stimuli by BCG and foreign bodies. *Journal Applied Ichthyology*. 2014. 30. P. 1001–1006.

9. Manrique W. G. Spleen melanomacrophage centers response of Nile tilapia during *Aeromonas hydrophila* and *Mycobacterium marinum* infections. *Fish Shellfish Immunology*. 2019. 95. P. 514–518.

10. Spazier E., Storch V., Braunbeck T. Cytopathology of spleen in eel *Anguilla anguilla* exposed to a chemical spill in the Rhine River. *Diseases Aquatic Organisms*. 1992.14. P. 1–22.

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ГОДІВЛІ СОБАК

Т. Ковальчук, к.с.-г.н., доцент

В. Трохименко, к.с.-г.н., доцент

Р. Харитонюк, М. Давидюк, С. Радчук, здобувачі вищої освіти

Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

E-mail: tanyana72@ukr.net; trohimenkovita@ukr.net

Екологічно чисте харчування собак передбачає використання продуктів, які не містять штучних добавок, консервантів, пестицидів і ГМО. Екологічно чисті корми виготовляються з інгредієнтів, вирощених без застосування синтетичних хімікатів, гормонів росту та антибіотиків. Це забезпечує не лише покращене здоров'я собак, а й мінімізацію негативного впливу на довкілля. До складу екологічно чистих кормів для собак входять натуральне м'ясо та риба без штучного вирощування, овочі та фрукти, вирощені без пестицидів, злаки (вівсянка, гречка), пробіотики та натуральні вітамінні добавки. Використання екологічно чистих кормів у годівлі собак є важливою частиною кінології, оскільки харчування має безпосередній вплив на здоров'я собак та їхній добробут. Екологічно чистий корм виготовляється з інгредієнтів, які відповідають вимогам екологічного землеробства та

тваринництва, що дозволяє забезпечити тваринам здорове і безпечне харчування [1].

Особливості екологічно чистих кормів для собак.

Відсутність синтетичних добавок та хімікатів. Однією з основних переваг органічних кормів є те, що вони не містять штучних барвників, ароматизаторів, консервантів, пестицидів, гормонів росту та антибіотиків. Всі інгредієнти, що входять до складу корму, є натуральними та вирощеними за екологічними стандартами, що знижує ризик для здоров'я собак, пов'язаний з хімічними залишками у їжі. Екологічно чистий корм для собак проходить контроль відповідно до стандартів. Це означає, що всі інгредієнти повинні бути вирощені без використання синтетичних пестицидів, гербіцидів та хімічних добрив. Тварини, з яких отримують м'ясо для корму, повинні бути вирощені без антибіотиків і гормонів, що забезпечує безпеку та натуральність продукту.

Екологічні інгредієнти. Екологічно чисті корми для собак використовують інгредієнти з екологічних фермерських господарств. Це можуть бути зернові культури, овочі, фрукти, а також м'ясо, вирощене на фермах, де тварини не піддаються застосуванню гормональних препаратів чи антибіотиків. Природні способи вирощування таких культур сприяють збереженню здоров'я не лише тварин, але й навколишнього середовища [2].

Підвищена поживна цінність. Оскільки екологічно чисті корми виготовляються з натуральних інгредієнтів, вони часто містять більше корисних елементів, таких як вітаміни, мінерали та антиоксиданти, які сприяють покращенню імунної системи собак та загальному здоров'ю. Такий корм може мати кращу засвоюваність і бути менш схильним до виклику алергій чи інших проблем з травленням.

Переваги екологічно чистого харчування для собак.

Здоров'я та довголіття. Екологічно чисте харчування сприяє зміцненню імунної системи собак, що в свою чергу знижує ризик розвитку захворювань. Відсутність шкідливих хімічних речовин допомагає зберігати загальний стан здоров'я тварини на високому рівні протягом всього життя. Також такі корми можуть мати позитивний вплив на шерсть і шкіру тварини.

Запобігання алергіям та харчовим реакціям. Собаки, які мають чутливу шлунково-кишкову систему або схильність до харчових алергій, можуть краще переносити екологічно чисті корми. Оскільки екологічно чистий корм не містить штучних добавок або консервантів, це знижує ймовірність виникнення алергічних реакцій чи шлункових розладів.

Підтримка екології. Вибір екологічно чистого корму для собак також підтримує екологічно чисте виробництво, що сприяє збереженню навколишнього середовища. Землеробство використовує природні методи боротьби з шкідниками та хворобами, мінімізує використання хімічних речовин, що робить процес виробництва більш стійким і екологічно безпечним.

Типи екологічно чистих кормів для собак

М'ясні корми. До складу екологічно чистих кормів може входити м'ясо від тварин, які вирощуються без застосування антибіотиків чи гормонів. Такі корми забезпечують собак білками високої якості, що є необхідним для підтримки м'язової маси та енергії.

Вегетаріанські та веганські корми. Для собак, які мають алергії на тваринний білок або для власників, що дотримуються етичних переконань, є екологічно чисті вегетаріанські або веганські корми. Вони складаються з рослинних інгредієнтів, таких як бобові культури, зернові, овочі, фрукти та рослинні масла, що забезпечують всі необхідні нутрієнти для собак.

Гіпоалергенні корми. Для собак з харчовими алергіями чи чутливим травленням існують екологічно чисті гіпоалергенні корми, що містять обмежену кількість інгредієнтів, зменшуючи ймовірність виникнення алергічних реакцій [3].

Отже, вибір екологічно чистого корму для собак – це інвестиція у здоров'я тварини, яка забезпечує її довголіття та гарне самопочуття. Екологічно чисті корми, не лише сприяють зміцненню імунної системи і запобіганню хворобам, але й підтримує екологічно стійке сільське господарство. Оскільки схильний до виклику алергій, він є ідеальним вибором для відповідальних екологічно чистий корм має високу поживну цінність і менше власників собак.

Список використаних джерел

1. Кінологія: утримання та годівля собак : навч. посіб. В.А. Бурлака та ін.; під заг. ред. В.А. Бурлаки. Житомир : Волинь, 2004. 412 с.
2. Семчук І.Ю., Наумик О.С. Теоретичні аспекти організації стандартного та дієтичного харчування собак. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Аграрні науки.* 2023. Т.25(98). С.194-199.
3. Мамченко В.Ю., Кобернюк В.В., Трохименко В.З., Ковальчук Т.І., Лавринюк О.О. Техніка годівлі собак в умовах навчальної лабораторії кінології. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка.* 2024. Вип. 1 (42), 2024. С. 153–159.

МАРКЕР СТІЙКОСТІ СОЇ ЗА ДІЇ ТОКОФЕРОЛУ В УМОВАХ ЗАСОЛЕННЯ

М. Колесніков, к.с.-г.н., доцент

Ю. Пащенко, к.с.-г.н., доцент

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра
Моторного, м. Запоріжжя, Україна*

E-mail: maksym.kolesnikov@tsatu.edu.ua;

yuliia.paschenko@tsatu.edu.ua

Одним із негативних абіотичних факторів, що знижує продуктивність культур в регіонах Південного степу України є засоленість води чи ґрунту.

В Україні засолені ґрунти займають 1,71 млн. га, з них 848,2 тис. га – орні землі. У разі засолення зменшення осмотичного потенціалу утруднює поглинання води і впливає на фізіологічні процеси рослин. В умовах сольового стресу, спостерігається зниження транспірації та фотосинтезу, а також іонна токсичність призводить до пригнічення ферментів і метаболічних шляхів. Надмірне поглинання іонів (Na^+ , Cl^- і SO_4^{2-}) порушує фотосинтез, асиміляція азоту та утворення бульбочок, транспірацію [1, 2]. Осмоліти, такі як амінокислота пролін, можуть виступати в ролі маркерів, оскільки їх вміст збільшується в умовах сольового стресу [3]. Соя – основна високобілкова культура, яка є однією серед найбільш поширених зернобобових і олійних культур. Соя належить до середньосолестійких культур і витримує засолення лише до середнього рівня (0,25–0,3 %). Вважається, що стадії проростання та сходів сої дуже чутливі до сольового навантаження.

Токоферол є природним антиоксидантом і рядом досліджень показаний вплив застосування токоферолу на сільськогосподарських культурах для нівелювання сольового стресу через його вплив на про-антиоксидантну систему захисту рослин, що сприяло ростовим процесам і збільшувало врожайність сільськогосподарських культур [4, 5]. Слід зазначити, що вплив екзогенного токоферолу на солестійкість зернобобових культур недостатньо з'ясовано, а використання речовини природного походження є перспективним з огляду на екологізацію сільського господарства. *Метою роботи* було з'ясувати зміни вмісту проліну в тканинах сої за дії токоферолу в умовах лабораторного засолення.

Використовували насіння сої (*Glycine max* L.) сорту Оксана (оригінатор: Інститут кормів НААН України, м. Вінниця). Насіння сої пророщували 10 днів згідно з протоколом Міжнародної асоціації тестування насіння (ISTA) при температурі $23 \pm 1^\circ\text{C}$. Схема дослідів включала 6 варіантів. Насіння сої контрольного варіанту пророщували на воді. Сольове середовище створювали використанням 100 мМ розчину натрію хлориду ($-0,5$ МПа), в якому пророщували насіння інших груп. Насіння сої дослідних варіантів №3–6 перед посівом замочували в розчині солюбілізованого α -токоферолу ацетату (ТФ) в концентраціях 0,01 г/л, 0,1 г/л; 0,5 г/л; 1,0 г/л з додаванням 0,001 % диметилсульфоксиду, а насіння варіантів № 1 і 2 замочували в дистильованій воді. Вміст проліну вимірювали за допомогою швидкого фотокolorиметричного методу за Bates et al. (1973).

Пролін відносять до так званих «стресових» амінокислот. Отримані дані вказують на те, що підвищення рівня солоності викликало значне збільшення вмісту проліну в проростках сої порівняно з контрольними рослинами (рослини, пророщені водою). Вміст проліну значно зростав в умовах засолення в сім'ядолях в 2,7 рази, в гіпокотілях в 1,74 рази, в коренях сої в 1,62 рази, порівняно з рослинами контрольної групи (табл. 3). Вміст проліну зростав поступово по мірі збільшення концентрації ТФ в усіх досліджуваних тканинах сої, яка пророщувалася на сольовому фоні. Найефективніше

стимулював накопичення вільного проліну в проростках сої в умовах засолення ТФ в концентрації 1,0 г/л. Так, ТФ (1,0 г/л) збільшив вміст проліну в сім'ядолях сої в 1,6 рази, в гіпокотиліях в 1,8 рази, в коренях в 2,15 рази, порівняно з рослинами пророщеними на сольовому середовищі та не обробленими ТФ.

Попередні дослідження показували, що пролін бере участь в осмотичній регуляції рослин, які страждають від солі, відіграючи, таким чином, важливу роль у формуванні толерантності рослин до сольового стресу. Накопичення проліну та інших амінокислот вважається ознакою стійкості до сольового стресу. Підвищення вмісту проліну в проростках сої, що пророщувалися в сольовому середовищі пояснює внесок проліну в підтримку осмотичного потенціалу для посилення водоспоживання. Застосування ТФ збільшувало вмісту проліну в сім'ядолях, гіпокотиліях і коренях сої. Крім того, вміст проліну в досліджуваних тканинах проростків сої зростав із збільшенням концентрації ТФ в умовах засолення.

Отже, в ході дослідження зафіксоване накопичення проліну в тканинах сої є частиною фізіологічної реакції рослин на засолення, а вміст даної амінокислоти розглядається як маркер солестійкості культури. Показало, що ТФ підвищує стійкість у проростків сої до сольового навантаження шляхом регулюванні рівнів осмопротекторів. Застосування ТФ може можна розглядати як екологічно чистий підхід у технології виробництва зернобобових в умовах засолення.

Список використаних джерел

1. Kolesnikov M.O. The influence of tocopherol on adaptive state and biological productivity formation of pea (*Pisum sativum* L.). *The Journal of V.N.Karazin Kharkiv National University. Series biology*, 2014. № 1129 (23), P. 129–137.
2. Pyda S.V., Broschak I.S., Moskalyuk N.V., Matsyuk O.B. The influence of different sodium chloride concentrations on the water exchange indicators of cheepa leaves (*Cicer Arietinum* L.) European scientific discussions. *Proceedings of the 10th International scientific and practical conference*. Potere della ragione Editore. Rome, Italy. 2021. P. 15–21.
3. Meena, M., Divyanshu, K., Kumar, S., Swapnil, P., Zehra, A., Shukla, V., Yadav, M, M., Upadhyay, R.S. (2019). Regulation of L-proline biosynthesis, signal transduction, transport, accumulation and its vital role in plants during variable environmental conditions. *Heliyon*, V. 5 (12), P. 1–20.
4. Колесніков М., Пащенко Ю. Вплив екзогенного токоферолу на формування врожайності гороху посівного. *Актуальні питання виробництва продукції рослинництва та садівництва: матеріали Всеукр.ї наук.-практ. конф.* (м. Запоріжжя, 8 листоп. 2023 р.). Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. С. 17-19.
5. Badr, E. A. E., Sadak, M. S., Bakhoun, G. S., & Khedr, H. H. A. Physiological response of sweet corn (*Zea mays* L.) grown under sandy soil to α -tocopherol treatments and different irrigation systems. *Bulletin of the National Research Centre*, 2021. № 45, P. 1–10.

ВПЛИВ ЛІНІЙНОЇ НАЛЕЖНОСТІ КОРІВ НА ЇХ ДОВГОЛІТТЯ ТА ДОВІЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗА ОРГАНІЧНОГО ТА КОНВЕНЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА

О. Кочук-Ященко, к.с.-г.н., доцент

Д. Кучер, к.с.-г.н., доцент

С. Леонєць, Р. Свінціцький, С. Волківський здобувачі вищої освіти

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: o.kochukyashchenko@gmail.com

Розвиток органічного виробництва є одним із ключових чинників стабільного забезпечення населення країни якісною та безпечною сільськогосподарською продукцією. Відповідно до директив Європейського союзу за органічного виробництва молока необхідно підтримувати здоров'я та добробут тварин. Зв'язок між продуктивним довголіттям та здоров'ям тварин робить довічну продуктивність трендовою ознакою як для органічного, так і конвенційного виробництва молока [1, 2]. Довголіття молочних корів поєднує в собі всі функціональні властивості та вважається особливо важливим для обох технологій [3]. Величина сили впливу генетичних чинників на ознаки довголіття та довічної продуктивності, основними з яких є вплив батька та ліній становить відповідно 25,0–47,6 та 7,2–19,7 % [4]. Таким чином генетичний вплив походження тварин впливає не лише на ознаки молочної продуктивності тварин, а й на збереженість тварин, тобто на тривалість життя та довічну продуктивність. Тому вбачається актуальним порівняти однакові лінії в органічних та конвенційних стадах. В умовах органічного (ПП «Галекс-Агро») та конвенційного (СТОВ «Миротавель-Агро») виробництва молока використовувалися однакові лінії, а саме: Диригента DE4750509, Морелло AT842871443, Редада DE711620016 та Хоррора DE809706945. Тому ми порівняли ці лінії між собою (рис. 1).

Тварини лінії Диригента DE4750509 в конвенційних умовах переважали ($P < 0,05$ – $0,001$) ровесниць в органічних умовах за середньою кількістю днів лактації (на 79,5 днів) та середнім довічним вмістом жиру в молоці (на 0,17 %). Тварини ліній Морелло, Редада та Хоррора в конвенційних умовах характеризувалися статистично кращими показниками ($P < 0,05$ – $0,001$) порівняно з ровесницями в органічних стадах за тривалістю життя (на 440,4–450,3 дні), господарського використання (на 459,9–475,0 дні), лактування (378,7–424,8), а також за коефіцієнтами господарського використання (8,2–9,9), продуктивного використання (5,4–7,3). Тварини Хановера DE809706945 в конвенційних умовах статистично переважали за кількістю довічного молочного жиру (на 190,8 кг) та білка і жиру в комплексі (на 315,3 кг). Корови ліній Редада та Хоррора в конвенційних умовах характеризувалися статистично вищою кількістю в цілому отелень за життя (на 0,9 та 0,7) та телиць (на 0,6 та 1,1). Назагал, узагальнений середній критерій достовірності різниці за Стьюдентом за досліджуваними ознаками ефективності довічного

використання в умовах органічного та конвенційного виробництва молока між тваринами ліній Диригента становив 0,65, Морелло – 1,16, Редадда – 1,82, Хоррора – 2,47. Таким чином найбільша і статистично значуща різниця спостерігалась між тваринами лінії Хоррора, а найменша – Диригента. У 84% порівнянь кращими за показниками довічного використання виявилися потомки ліній, які використовуються в конвенційних умовах.

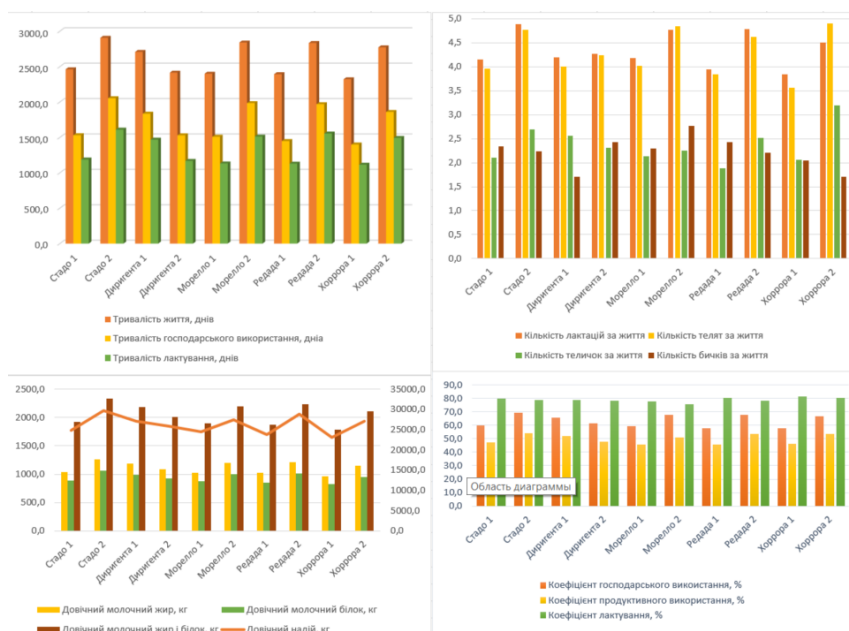


Рис. 1. Тривалість використання та довічна продуктивність тварин різних ліній в органічних та конвенційних умовах

Встановлено статистично значущу перевагу за надоєм, кількістю молочного жиру, білка та в комплексі жиру з білком на один день життя, господарського використання та лактування мали тварини ліній, які знаходяться в органічних стадах (рис. 2). У 85 % порівнянь тварини різних ліній в органічних стадах виявилися кращими, статичною значущою різниця виявилася у 57 % порівнянь.

Тварини лінії Диригента в органічних стадах характеризувалися статистично ($P < 0,05-0,001$) вищими надоями на один день життя (на 2,6 кг) та лактації (на 3,4 кг), а також більшою кількістю молочного жиру (на 0,1 кг) та молочного жиру і білку (на 0,2 кг) порівняно з ровесницями в конвенційних стадах. Тварини ліній Редада та Хоррора в органічних стадах відзначилися статистично більшими надоями на один день господарського використання (відповідно на 1,9 та 1,7 кг). Тварини ліній Морелло, Редада та Хоррора виявилися кращими органічних стадах за надоєм на один день лактації (на 2,1–3,2кг), молочним жиром на один господарського використання та життя (на 0,06–3,4 та 0,07–0,11 кг), молочним білком на один день господарського використання та життя (на 0,07–0,09 та 0,09–0,11

кг), молочним жиром і білком на один день господарського використання та життя (на 0,13–0,18 та 0,16–0,22 кг).

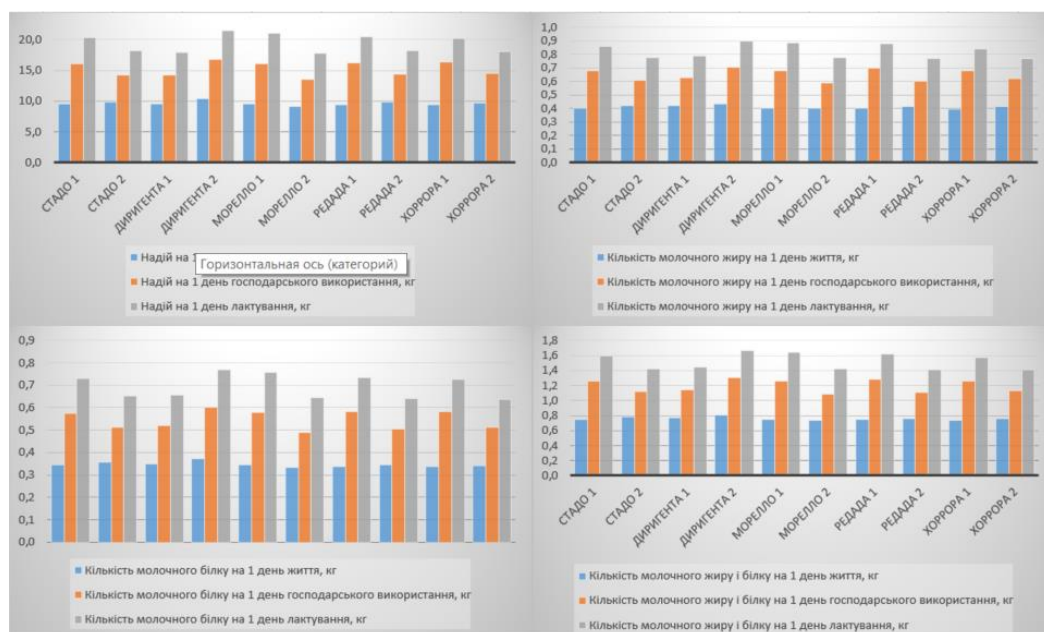


Рис. 2. Ефективність довічного використання тварин різних ліній в органічних та конвенційних стадах

Тварини різних ліній за узагальненим середнім критерієм достовірності різниці за Стьюдентом за показниками ефективності довічного розмістилися наступним Диригента – 1,44, Хоррора – 1,57, Морелло – 1,94, Редадда – 2,06.

Таким чином, результати наших досліджень наочно демонструють та доводять, що однакові лінії характеризуються різною тривалістю життя і довічною продуктивністю в органічних та конвенційних стадах. Статично вищою тривалістю життя відзначилися тварини в конвенційних стадах, однак у перерахунку на один день життя, господарського використання та лактування краще проявили себе тварини в органічних стадах, що свідчить про вищу їх економічну ефективність.

Список використаних джерел

1. Thøgersen J., Pedersen S., Paternoga M., E. Schwendel J., Aschemann-Witzel J. How important is country-of-origin for organic food consumers? A review of the literature and suggestions for future research. *British Food Journal*. 2017. №119. P. 542–557. <http://dx.doi.org/10.1108/BFJ-09-2016-0406>.
2. Liu A., Su, G., Höglund J., Zhang Z., Thomasen J., Christiansen I., Wang Y., Kargo M. Genotype by environment interaction for female fertility traits under conventional and organic production systems in Danish Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 2019. №102 (9). P. 8134–8147. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15482>.

3. Ahlman T., Berglund B., Rydhmer L., Strandberg E. Culling reasons in organic and conventional dairy herds and genotype by environment interaction for longevity. *Journal of Dairy Science*. 2011. №94 (3). P. 1568–1575.

4. Полупан Ю.П., Ставецька Р.В., Сіряк В.А. Вплив генетичних чинників на тривалість та ефективність довічного використання молочних корів. *Розведення і генетика тварин*. 2021. Вип. 61. С. 90–106.

КОНТРОЛЬ ЧИСЕЛЬНОСТІ КОМАХ-ФІТОФАГІВ ЗА МОДЕЛЯМИ ПРОГНОЗУ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ УГІДЬ В УКРАЇНІ

С. Кукса*, аспірант

В. Погиба, аспірант

*Науковий керівник: М.М. Доля, д.с.-г.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

м. Київ, Україна

E-mail: kuksa9420@gmail.com; vladislav.pohiba@ukr.net

У 2015–2025рр. за ресурсощадних технологій ведення рослинництва встановлено, що обґрунтований прогноз чисельності та шкідливості комплексу видів комах-фітофагів за показниками їх розвитку, розповсюдження і стану агроценозів забезпечує фітосанітарну й економічно обумовлену практику захисту рослин. Відповідно із сучасними суспільними потребами і виробничими ресурсами за прогнозованого рівня структури ентомокомплексів польових культур своєчасно та ефективно контролюються рівні шкідливості фітофагів, що дозволяє запобігти зниженню урожайності сортів та гібридів культурних рослин і деградації та забруднення угідь агрохімікатами. Моделі прогнозу кількісної динаміки формувань популяцій за визначених чинників адаптації фітофагів сприяють уточненню як біологічних законів ценозів, так і контролю комах-фітофагів за господарських дій. Зокрема, внаслідок інтенсивної експлуатації агроценозів і глобальних змін клімату. При цьому, прогнозована сезонна і багаторічна динаміка чисельності шкідників є умовою сталої продуктивності агроценозів в цілому.

За результатами досліджень встановлено підвищення чисельності окремих багаторічних видів комах-фітофагів, що поширюються за сучасних гідротермічних умов і потребують прогнозу періодів відродження та розвитку. Зокрема, строків появи молодших віків личинок в умовах аномально високих температур повітря і ґрунту. При цьому, важливо оцінювати тенденції підвищення чисельності фітофагів за нових чинників перезимівлі, включаючи числові значення локальних осередків та трофічних зв'язків місцевих популяцій членистоногих. Відмічено, що визначені показники чисельності зимуючих стадій розвитку фітофагів у роки спостережень не стримувалися погодно-кліматичними факторами, що корелює і підтверджено як системним моніторингом виявлених видів, так і

високим рівнем їх виживання у сучасних агроценозах. Враховуючи зимовий запас комах-фітофагів і весняно-літні показники розвитку шкідників визначено порівняно високий від 75 % до 81 % показник прогнозованої шкідливості на зернових, технічних, зерно-бобових та інших культурах із оптимізацією заходів захисту від них у короткоротаційних польових сівозмінах. Так, за ресурсоощадних заходів захисту польових культур від комах-фітофагів із прогнозуванням чисельності розмноження озимої та бавовникової совок оптимізована діяльність ентомофагів. Зокрема, амофіли піщаної – *Ammophila sabulosa*; рогаку – *Rogas dimidiatus* Spin; евтаниакру – *Entanyacra picta* schruk; банхусу серповидного – *Banchus falcatorius* F; червононогої жужелиці – *Carabus cancellatus* L; степового красотила – *Calosomadenticolle denticolle* та інших. За No-till і Mini-till із застосуванням оптимізованих систем заходів захисту культурних рослин від фітофагів за контрольованих значень біології шкідників та ентомофагів на фоні нових систем ведення рослинництва сприяло порівняно довготривалому періоду збігання річних життєвих циклів корисних і шкідливих видів комах. Це формувало стійкість біоценотичних співвідношень за прогнозованих механізмів саморегуляції із зменшенням кратності інсектицидного навантаження на агроценози. Отже, за No-till створюються більш сприятливі і довготривалі умови для розмноження та збільшення чисельності ентомофагів, що у поєднанні із розробленими моделями прогнозу розвитку та розмноження комах-фітофагів є контрольованим технологічним прийомом підвищення продуктивності агроценозів в цілому.

За результатами досліджень підтверджена важливість системності прогнозу чисельності лускокрилих, яку доцільно розглядати у регіональних технологіях вирощування польових культур із застосуванням розрахункових коефіцієнтів щодо строків сівби; міжрядного розпушування, або No-till вирощування просапних культур; контроль бур'янів; проведення агротехнічних заходів у період або відразу після відкладання самицями яєць. За умов поливу дощуванням у стадії заляльковування гусениць доцільно враховувати показники загибелі гусениць від хвороб. При застосуванні інсектицидів-протруйників насіння необхідно моделювати сезонну динаміку чисельності та шкідливості гусениць на окремих фазах розвитку культурних рослин за ланцюгами сівозмін. Так, моделі прогнозу розмноження ґрунтоживучих видів і листогризухих совок доцільно розробляти із урахуванням розвитку кожного покоління та показників чисельності фітофагів в осередках і на площах, що досліджуються за ефективністю технологій захисту посівів. До предикторів прогнозу чисельності листогризухих совок необхідно включати показники контролю бур'янів і квітучих нектароносів із фенологією живлення метеликів до появи сходів польових культур. За ГТК (гідротермічний коефіцієнт) 0,9–1,2 важливо враховувати, як додатковий предиктор прогнозу, ефективність випуску яйцеїда-трихограми з розрахунку одна самиця на 20 яєць шкідника на 1м².

Для прогнозу строків та норм випуску трихограми доцільно систематизувати результати моніторингу совок та інших видів лускокрилих на феромонні пастки. За чисельності самців першого покоління фітофагів понад 4 екз./пастку або 8 і більше другого покоління капустиної та понад 4 екз. самців бавовникової совки. Сезонна динаміка ефективності біологічного методу захисту посівів польових культур від лускокрилих моделюється за факторами кожні 3-4 доби. Отже, особливості біології та екології комплексу видів лускокрилих, як предиктори прогнозу їх чисельності, доцільно виділяти за фоном живлення кожної польової культури і ефективності агротехного, організаційно-господарського та хімічного методів захисту рослин. Прогноз шкідливості комах-фітофагів лускокрилих видів необхідно визначати як у ареалах, так і у очагах-резерваціях, враховуючи значну міграційну здатність шкідників. Зокрема, повсюдне поширення лучного метелика із прогнозованими рівнями шкоди польовим культурам у регіоні спостережень. Це дозволить оптимізувати норми, кратність і строки застосування інсектицидів за ресурсоощадних систем ведення польових сівозмін.

СТАЛЕ ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК ГАРАНТ ПРОДОВОЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

О. Лавринюк, к.с.-г.н., доцент

О. Гребенюк, М. Горбачов А. Наумчук, здобувачі вищої освіти

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

У сучасному світі, де населення неупинно зростає, а природні ресурси стають дедалі меншими, питання продовольчої безпеки набуває особливої гостроти. Забезпечення сталого доступу всіх людей до безпечної та поживної їжі є одним із ключових завдань людства. В цьому контексті органічне виробництво виступає не просто альтернативним методом господарювання, а й вагомою складовою формування надійної та стійкої системи продовольчої безпеки. Традиційні інтенсивні методи сільського господарства, хоча й сприяли значному зростанню виробництва харчових продуктів, часто супроводжуються негативними наслідками для довкілля та здоров'я людини. Застосування синтетичних пестицидів та гербіцидів призводить до забруднення ґрунтів, водних джерел та біорізноманіття. Надмірне використання мінеральних добрив порушує природні цикли живлення ґрунту та може призводити до евтрофікації водних екосистем. Крім того, зростає занепокоєння щодо впливу залишків хімічних речовин у продуктах харчування на здоров'я споживачів. На тлі інтенсивного сільського господарства, яке часто супроводжується використанням синтетичних речовин, органічне виробництво виступає як альтернативний шлях, що ґрунтується на гармонійній взаємодії з природою. Цей підхід передбачає свідоме та відповідальне господарювання, де екологічна збалансованість

ставиться на перше місце. Основою органічного виробництва є відмова від штучних засобів захисту рослин, таких як пестициди та гербіциди. Замість хімічних препаратів фермери застосовують природні методи боротьби зі шкідниками та хворобами. Це включає чергування культур на полях, використання корисних організмів для контролю популяції шкідників та механічну обробку ґрунту. Важливим аспектом є також заборона на застосування синтетичних мінеральних добрив. Для підтримки родючості ґрунту використовуються органічні матеріали, такі як компост і гній, а також вирощуються спеціальні рослини – сидерати – для збагачення ґрунту поживними речовинами. Мульчування допомагає зберігати вологу та запобігає росту бур'янів. Органічне виробництво категорично відкидає використання генетично модифікованих організмів, віддаючи перевагу природним сортам рослин і породам тварин.

У тваринництві органічний підхід передбачає створення умов, максимально наближених до природних потреб тварин. Це означає вільний випас, забезпечення органічними кормами та відмову від систематичного застосування антибіотиків. Крім того, органічні ферми часто сприяють збереженню біорізноманіття, створюючи сприятливе середовище для диких тварин та комах, що позитивно впливає на екологічну рівновагу.

Органічне виробництво відіграє важливу роль у зміцненні продовольчої безпеки завдяки кільком ключовим аспектам. Насамперед, воно забезпечує споживачів якіснішими та безпечнішими харчовими продуктами. Відмова від синтетичних пестицидів, гербіцидів та інших хімікатів мінімізує ризики потрапляння шкідливих речовин в організм людини. Наукові дослідження свідчать про те, що органічні продукти можуть мати вищий вміст певних корисних речовин, зокрема антиоксидантів, що позитивно впливає на здоров'я населення. Крім того, органічне землеробство спрямоване на збереження та відновлення природних ресурсів, що є критично важливим для довгострокової продовольчої безпеки. Дбайливе ставлення до ґрунту, включаючи використання органічних добрив та сівозмін, запобігає його виснаженню, підвищує родючість та здатність утримувати вологу. Це особливо цінно в умовах мінливого клімату, коли зростає ризик посух. Зменшення використання хімікатів також сприяє збереженню чистоти водних джерел, що є життєво необхідним ресурсом.

Органічне виробництво має потенціал для стимулювання місцевих економік та розвитку сільських територій. Оскільки органічні ферми часто є меншими за розміром і потребують більше ручної праці, вони створюють нові робочі місця в сільській місцевості, сприяючи її соціально-економічному розвитку. Розвиток прямих зв'язків між виробниками та споживачами, характерний для органічного ринку, підтримує місцевих фермерів та скорочує ланцюги постачання, роблячи продовольчу систему більш стійкою та локалізованою. Нарешті, органічне виробництво демонструє більшу стійкість до кліматичних змін порівняно з традиційними методами. Застосування різноманітних сівозмін, використання органічної речовини для

покращення структури ґрунту та збереження ґрунтового покриву підвищують здатність агросистем протистояти несприятливим погодним умовам, таким як посухи та повені. Це робить органічне сільське господарство важливим елементом адаптації до кліматичних змін та забезпечення стабільного виробництва продовольства в майбутньому. Звичайно, органічне виробництво не є панацеєю від усіх проблем продовольчої безпеки. Воно може бути менш продуктивним у короткостроковій перспективі порівняно з інтенсивними методами, а органічні продукти часто є дорожчими для споживачів. Однак, враховуючи довгострокові екологічні та соціальні переваги, підтримка та розвиток органічного сектору є важливим кроком на шляху до формування більш стійкої, справедливої та безпечної продовольчої системи.

Реалізація повного потенціалу органічного виробництва вимагає об'єднаних зусиль з боку різних зацікавлених сторін. Держава відіграє ключову роль у створенні сприятливого середовища через розробку та впровадження чіткої законодавчої бази та стандартів, що регулюють органічне виробництво. Це забезпечить прозорість та довіру до органічної продукції як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках. Не менш важливою є фінансова підтримка та надання консультаційних послуг органічним фермерам. Перехід до органічних методів ведення господарства може бути пов'язаний з початковими витратами та потребою у спеціальних знаннях. Державні програми підтримки, гранти та доступ до кваліфікованих консультантів допоможуть фермерам успішно здійснити цей перехід та підвищити ефективність органічного виробництва.

Сприяння розвитку органічних ринків та відповідної інфраструктури також є важливим елементом підтримки. Це включає створення можливостей для збуту органічної продукції, підтримку фермерських ринків, організацію логістичних ланцюгів та інвестиції в переробку органічної сировини. Розвинена ринкова інфраструктура забезпечить стабільний попит та справедливу ціну для органічних виробників. Підвищення обізнаності споживачів про переваги органічних продуктів є ще одним важливим аспектом. Інформаційні кампанії, освітні програми та маркування, що легко розпізнається, допоможуть споживачам зробити свідомий вибір на користь органічної продукції, стимулюючи таким чином її виробництво. Проведення наукових досліджень у сфері органічного землеробства є необхідним для постійного вдосконалення методів ведення господарства, підвищення врожайності та розробки нових, більш ефективних та екологічно чистих технологій. Співпраця наукових установ з органічними фермерами сприятиме обміну знаннями та практичним досвідом, забезпечуючи сталий розвиток органічного сектору. Інвестуючи в органічне виробництво сьогодні, ми робимо вагомий внесок у забезпечення продовольчої безпеки для майбутніх поколінь, зберігаючи при цьому здоров'я людей та довкілля. Це не просто мода чи тимчасовий тренд, а усвідомлений вибір на користь сталого розвитку та гармонійного співіснування людини з природою.

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОСЕКТОРІ: РОЛЬ ІІІ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОСТІ ТА ПРИНЦИПІВ ONE HEALTH

Д. Лісогурська, к.с.-г.н., доцент

Т. Тимошук, к.с.-г.н. доцент

С. Фурман, к.вет.н., доцент

О. Лісогурська, к.с.-г.н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: tat-niktim@ukr.net

У ХХІ столітті аграрний сектор постає перед безпрецедентними викликами: зростаюче населення планети, зміни клімату, вичерпання природних ресурсів, поширення зоонозних захворювань та необхідність забезпечення продовольчої безпеки. Традиційні підходи до сільського господарства дедалі частіше виявляються неефективними або навіть шкідливими в довгостроковій перспективі. У цьому контексті цифрова трансформація аграрного сектору – зокрема, впровадження штучного інтелекту (ІІІ) – набуває вирішального значення для досягнення цілей сталого розвитку.

ІІІ вже довів свою ефективність у рослинництві, де точне землеробство дозволяє раціонально використовувати добрива, воду й засоби захисту рослин. Однак не менш значущими є зміни, які ІІІ приносить у тваринництво та аквакультуру - галузі, що суттєво впливають як на довкілля, так і на здоров'я людини.

У тваринництві інтелектуальні системи моніторингу здійснюють безперервне спостереження за фізіологічним станом тварин, аналізуючи такі параметри, як температура тіла, частота дихання, активність і навіть емоційний стан. Завдяки обробці великих масивів даних у режимі реального часу фермери можуть вчасно виявляти ознаки стресу, запальних процесів чи інфекцій до того, як з'являться клінічні симптоми. Це не лише знижує витрати на лікування, а й мінімізує потребу в антибіотиках, що є надзвичайно важливим у боротьбі з антибіотикорезистентністю - однією з глобальних загроз охороні здоров'я.

Крім того, ІІІ допомагає розробляти персоналізовані програми годівлі для тварин з урахуванням їхніх індивідуальних потреб. Це сприяє зменшенню втрат корму, підвищенню продуктивності, а також скороченню викидів парникових газів, зокрема метану, що утворюється в процесі травлення жуйних тварин. Завдяки ІІІ фермери отримують інструменти для ефективного управління репродуктивними циклами, контролю генетичного потенціалу та планування ветеринарних втручань.

У сфері аквакультури впровадження ІІІ також приносить вагомі переваги. Інтелектуальні системи автоматизовано контролюють параметри водного середовища – вміст кисню, температуру, солоність і кислотність - забезпечуючи оптимальні умови для розвитку водних організмів. Камери з

комп'ютерним зором аналізують поведінку риб, фіксують ознаки хвороб, виявляють зміни в апетиті чи активності, що дозволяє оперативно реагувати на будь-які загрози. Це значно знижує ризик епізоотій і запобігає екологічному забрудненню водою залишками кормів і медикаментів.

Важливо, що цифровізація тваринництва й аквакультури є не лише економічно вигідною, а й етично доцільною. ІІІ сприяє підвищенню добробуту тварин, забезпечує дотримання принципів гуманного поводження та дозволяє зменшити стрес і страждання тварин на всіх етапах виробництва. У цьому контексті особливої актуальності набуває концепція One Health, яка підкреслює нерозривний зв'язок між здоров'ям людини, тварин і довкілля. ІІІ, інтегрований у сільське господарство, стає потужним інструментом реалізації цього підходу. Своєчасне виявлення патогенів у тварин, попередження епідемій, зменшення застосування антибіотиків та зниження впливу аграрного виробництва на екосистеми – усе це зменшує ризики для здоров'я людей та сприяє стійкості глобальної системи охорони здоров'я.

Зрештою, цифрова трансформація аграрного сектору із застосуванням ІІІ відкриває нову парадигму виробництва – розумного, екологічно відповідального та орієнтованого на довготривалу гармонію між людиною, природою та технологіями. Лише через синергію наукових досягнень, інновацій і етичних принципів можна побудувати продовольчу систему, здатну відповісти на виклики ХХІ століття.

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

М.М. Лук'яник, к.е.н, завідувач сектором економіки

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН України

с. Шубків, Рівненська обл., Україна

E-mail: lukyanik@ukr.net

Досить привабливим протягом останніх років для здійснення інвестицій стало органічне виробництво сільськогосподарської продукції. Для розвитку цього сектору в Україні сприяють такі передумови, як значні площі сільськогосподарських угідь, вигідне географічне розташування та близькість до потенційних міжнародних ринків збуту. До початку війни Україна займала 22-ге місце у світі та 13-те в Європі за площею земель, сертифікованих для органічного виробництва. При цьому темпи зростання органічного сектору в країні перевищували європейські показники у 5,4 рази, а світові майже в п'ять разів.

З 2003 р. до 2019 р. площі сільськогосподарських органічних угідь в Україні зросли в 2,8 рази до максимальних 468,0 тис. га. В наступні роки відслідковувалось невелике зменшення даних угідь, а в 2022 р. – площі скоротились майже вдвічі до 263, 6 тис. га.

У період з 2003 по 2023 рік площа сільськогосподарських угідь, що зайняті під органічним виробництвом, зросла в 2,8 рази, а кількість сертифікованих органічних виробників – у 5,6 рази. Водночас середній розмір органічного господарства майже вдвічі зменшився, що свідчить про тенденцію до укрупнення кількості менших за масштабами виробників і поступове наближення структури органічного сектору до європейської моделі.

Війна у 2022 році завдала суттєвих збитків органічному виробництву, але не завадила експортувати найбільшу кількість продукції у вартісному вимірі. Згідно останніх даних звіту «The World of Organic Agriculture 2024» [1] в 2022 р. вартість експорту органічної продукції становила 208 млн євро, що на 20 млн більше за показник 2021 р.

Станом на кінець 2023 року в Рівненській області діяло 15 сертифікованих операторів органічного виробництва, що є п'ятим показником серед восьми областей Західної України. За площею сільськогосподарських угідь з органічним і перехідним статусом область посідала друге місце. Аналізуючи динаміку розвитку органічного сектору в регіональному розрізі, варто відзначити, що Рівненська область є лідером за приростом площ органічних угідь порівняно з 2016 роком, а також займає друге місце (після Волинської області) за темпами зростання кількості операторів органічного виробництва.

За інформацією сертифікаційного органу ТОВ «Органік стандарт», станом на кінець 2024 р., на території Рівненської області виробництвом та заготівлею органічної продукції займалися 26 суб'єктів господарювання. Найпоширенішим проектами, що реалізуються є виробництво органічної продукції рослинництва – 18 проектів, 10 проектів сертифіковані у сфері зовнішньоекономічної діяльності, 3 в переробці, заготівля дикорослих продуктів – 3 проекти, виготовлення біопрепаратів – 2 проекти, бджільництво – 1 проект.

Суттєвим стимулом для розвитку органічного виробництва в Рівненській області стала фінансова підтримка з обласного бюджету, що реалізується у рамках «Комплексної програми розвитку агропромислового комплексу Рівненської області». Програма передбачає часткову компенсацію витрат суб'єктів господарювання на проведення сертифікації органічного виробництва та переробки – у межах фактичних витрат, але не більше 30 тис. грн (а в окремі роки – до 40 тис. грн) на одного суб'єкта. Упродовж 2018–2019 років обсяг щорічних компенсацій становив 120 тис. грн. У 2020 році фінансування було суттєво збільшено – до 248,8 тис. грн, а в 2021 році – до 296,4 тис. грн. У 2022 році ця сума знизилася до 192,0 тис. грн, однак уже в 2023 році знову зросла до 267,7 тис. грн. На 2024 рік передбачено виділення 241,2 тис. грн.

В сучасних умовах адміністративно-територіальної реформи важливим є впровадження проектів органічного виробництва в територіальних громадах. Проект «Розвиток органічного ягідництва в територіальних громадах», що

впроваджується консорціумом у складі «Органік Лайф» (Німеччина) та «РСН Трейд» (Україна) у співпраці з Національним університетом водного господарства та природокористування забезпечив інтеграцію місцевого бізнесу з науково-освітньою сферою. Завдяки проекту було сертифіковано 15 га під вирощування органічної малини та з'явилась можливість будівництва цеху швидкої заморозки ягід.

Таким чином, органічне виробництво, не дивлячись на війну, залишається важливою альтернативою традиційному аграрному виробництву. Регіональні переваги розвитку органічного виробництва переважно зумовлені наявністю сприятливих природно-кліматичних умов для вирощування продукції, що є дефіцитною на світовому і національному ринках, або характеризується вищими якісними характеристиками. У реалізації інвестиційних проєктів з органічного виробництва та переробки особливе значення набувають саме регіональні й локальні джерела фінансування та інституційні умови інвестування. Рівненська область, що розташована у межах Західного Полісся, володіє природними передумовами для ведення органічного рослинництва, тваринництва, лісового господарства, бджільництва, овочівництва та інших видів економічної діяльності, що створює основу для сталого розвитку органічного сектору в регіоні.

Список використаних джерел

1. The World of Organic Agriculture: Statistic and Emerging Trends 2024. Eds. H. Willer, J. Trávníček, B. Schlatter. 352 p. URL: <https://www.fibl.org/en/shop-en/1747-organic-world-2024>

ВПЛИВ СИДЕРАТУ ЖИТА ОЗИМОГО НА АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ

Ю.Г. Міщенко, д.с.-г.н., професор

Г.А. Давиденко, к.с.-г. н., доцент

А. Т. Риженко, О.А. Севідов,

О.Б. Барило, В.С. Клімашевський аспіранти,

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

E-mail: yrmis@ukr.net

Органічне землеробство передбачає наявність постійного рослинного покриття та живого коріння для активації діяльності ґрунтової біоти, що в свою чергу сприяє відновленню оптимальних параметрів родючості чорнозему типового. Застосування сидератів відновлює щільність зложення чорнозему типового та інші його агрофізичні властивості через інтенсифікацію біологічних процесів, розпушування та формування цінної структури.

Покрив посівів або рослинних решток також забезпечує захист структури ґрунту від руйнівної дії дощових крапель, надмірного нагрівання, змивання чи вивітрювання, що також забезпечує безперервне функціонування біології ґрунту. Найвдалішим для захисту поверхні ґрунту та насичення до нього органічної маси з господарської точки зору є застосування проміжних покривних культур. Останні висівають після збору основної культури та вирощують аж до сівби наступної основної культури. Таким чином вдале застосування проміжних посівів сидератів створює можливості для відновлення оптимальних параметрів щільності та твердості чорнозему типового. У дослідженнях вивчали вплив проміжного посіву сидерату жита озимого різних термінів загортання на щільність зложення та твердість чорнозему типового під посівами гречки. Жито озиме на сидерат загортали з інтевалом в 10 днів, починаючи з 3 декади квітня до 3 декади травня. Триваліший час вирощування жита озимого забезпечував зростання урожайності фітомаси сидерату. Зокрема якщо на 3 декаду квітня обліковували лише 15 т/га зеленого добрива, то на 1 декаду травня – 22 т/га, на 2 декаду травня – 29 т/га, а на 3 декаду травня урожайність сидерату була найбільшою – 40 т/га. Визначені під посівами гречки параметри щільності складання ґрунту за сидеральних фонів були значно меншими порівняно з контролем, і в 0–30 см шарі ґрунту вони коливалися в межах 1,14–1,16 г/см³ – час сівби, та 1,16–1,18 г/см³ – на час цвітіння (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив строків загортання сидерату на щільність зложення ґрунту, г/см³

Шар ґрунту, см	Контроль без сидерату	Строки загортання сидерату			
		3д квітня	1 д травня	2 д травня	3 д травня
на час сівби					
0–10	1,12	1,11	1,10	1,09	1,10
10–20	1,19	1,17	1,16	1,15	1,16
20–30	1,22	1,20	1,19	1,18	1,19
0–30	1,17	1,16	1,15	1,14	1,15
цвітіння					
0–10	1,14	1,13	1,12	1,11	1,12
10–20	1,21	1,19	1,18	1,17	1,18
20–30	1,24	1,22	1,21	1,20	1,21
0–30	1,20	1,18	1,17	1,16	1,17

Найоптимальніші показники щільності чорнозему типового на час сівби – 1,09–1,18 г/см³ та цвітіння 1,11–1,2 г/см³ сформувалися після загортання жита озимого на сидерат у фазі колосіння в другій декаді травня.

Загортання найбільшої фітомаси сидерату в 3 декаді травня забезпечувало найбільше покриття поверхні ґрунту рослинною масою жита озимого, яке на той час перебувало у фазі завершення цвітіння та значно

повільніше розкладалася ґрунтовою біотою. Саме через найбільш пролонгований період деструкції сидерату жита озимого за даного варіанту мали не найбільш виражений ефект біологічного рихлення чорнозему типового ґрунтовою біотою, де щільність зложення становила 1,1–1,19 г/см³ на час сівби гречки та 1,12–1,21 г/см³ – на час цвітіння. При загортанні жита озимого на сидерат у першій декаді травня та третій декаді квітня, через невелику кількість зеленої маси, отримали трохи дещо вищі параметри щільності ґрунту – 1,1–1,21 г/см³ на час сівби гречки та 1,11–1,22 г/см³ на час цвітіння. Проте ці показники все одно були нижчими ніж на контролі без сидерату, де їх визначено в межах 1,12–1,24 г/см³. Визначення твердості під посівами гречки показало, що найменші її показники були при загортанні сидерату у другій декаді травня. Зокрема твердість ґрунту тут на час сівби коливалася в межах 9,6–17,3 кг/см², а на час цвітіння 10,5–20,4 кг/см² (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив строків загортання сидерату на твердість ґрунту, кг/см²

Шар грунту, см	Контроль	Строки загортання сидерату			
		3д квітня	1 д травня	2 д травня	3 д травня
на час сівби					
0–10	12,3	11,2	10,2	9,6	11,6
10–20	16,4	15,4	14,9	14,5	15,4
20–30	18,4	18,2	17,7	17,3	18,2
0–30	15,7	14,9	14,3	13,8	15,1
цвітіння					
0–10	13,4	12,2	11,1	10,5	12,6
10–20	19,4	18,2	17,6	17,2	18,2
20–30	21,7	21,5	20,9	20,4	21,5
0–30	18,2	17,3	16,6	16,0	17,4

Після загортання сидерату в першій декаді травня та третій декаді квітня твердість ґрунту була трохи вищою і визначалась на час сівби в межах 10,2–17,7 та 11,2–18,2 кг/см², а на час цвітіння – 11,1–20,9 та 12,2–21,5 кг/см². Через меншу зволоженість ґрунту на ділянках із загортанням сидерату безпосередньо перед сівбою гречки мали найвищу серед сидеральних фонів твердість ґрунту на час сівби – 11,6–18,2 кг/см² та на час цвітіння гречки – 12,6–21,5 кг/см². На контролі без сидерату твердість ґрунту визначено найвищою серед усіх дослідних варіантів як на час сівби гречки – 12,3–18,4 кг/см², так і на час її цвітіння – 13,4–21,7 кг/см².

Отже, загортання сидерату жита озимого у другій декаді травня зумовило найліпше розпушення чорнозему типового ґрунтовою біотою, що відповідно забезпечило найнижчу щільність складення 30 см шару чорнозему типового як на час сівби гречки – 1,09–1,18 г/см³, так і її цвітінні – 1,11–1,2 г/см³ та його твердість на час сівби – 9,6–17,3 кг/см² і цвітіння – 10,5–20,4 кг/см².

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ОРГАНІЧНОМУ ПТАХІВНИЦТВІ ЯК ФАКТОРИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Д. Невмержицький, аспірант

С. Вербельчук, к.с.-г.н., доцент

Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

E-mail: Denisnevmerzickiy@gmail.com

Органічне птахівництво є важливим сегментом органічного сільського господарства, що сприяє розвитку екологічно чистих та сталих методів виробництва продуктів харчування. Враховуючи сучасні глобальні виклики, такі як зміни клімату, зниження біорізноманіття та потреба у збереженні навколишнього середовища, органічне птахівництво відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та стійкості сільських територій. Однак для досягнення високої ефективності органічне птахівництво потребує впровадження інноваційних технологій, які дозволяють оптимізувати виробничі процеси і забезпечити високу якість продукції.

Однією з основних інновацій у птахівництві є використання цифрових технологій для автоматизації процесів утримання, годівлі та контролю за здоров'ям птахів. Впровадження автоматизованих систем для моніторингу мікроклімату в пташниках, а також автоматичних систем годівлі та водопостачання дозволяє знизити витрати на ресурси і забезпечити оптимальні умови для росту птиці. Це не лише підвищує продуктивність, а й зменшує ризик захворювань, що важливо для органічного виробництва, де не допускається використання синтетичних антибіотиків та гормонів росту [1].

У органічному птахівництві важливим аспектом є забезпечення птиці натуральними кормами без застосування синтетичних добавок та пестицидів. Використання інноваційних кормових добавок, таких як водорості, трави, ферментовані рослинні компоненти, дозволяє не тільки підтримувати здоров'я птиці, але й покращувати якість продукції. Такі добавки сприяють природному підвищенню імунітету птиці, знижуючи необхідність у ветеринарному втручанні та антибіотиках [2]. Завдяки цьому органічне птахівництво забезпечує високоякісну продукцію без негативного впливу на навколишнє середовище.

В органічному птахівництві контроль за здоров'ям птиці також здійснюється з використанням природних методів. Замість традиційних хімічних препаратів застосовуються фітотерапевтичні засоби, біологічні методи боротьби з паразитами та натуральні антибіотики. Це дозволяє зберігати екологічну чистоту виробництва і відповідність високим стандартам органічного сільського господарства [3].

Успішне функціонування органічного птахівництва неможливе без раціонального використання органічних відходів, таких як послід птахів. Інноваційні технології, зокрема компостування та виробництво органічних добрив з відходів, дозволяють мінімізувати вплив на навколишнє середовище та знижують потребу в хімічних добривах. Використання перероблених

органічних матеріалів також сприяє стійкому розвитку сільських територій і зменшує витрати на зовнішні ресурси [4].

Попри численні виклики, органічне птахівництво в Україні має великий потенціал для розвитку. Завдяки високому попиту на органічні продукти на внутрішньому та зовнішньому ринках, а також запровадженню новітніх технологій, українські виробники можуть суттєво підвищити продуктивність і знизити витрати на виробництво. Однак для повного розкриття потенціалу цієї галузі важливою є підтримка держави, яка повинна сприяти розвитку доступу до нових технологій, знижувати витрати на сертифікацію та підтримувати дрібних виробників органічної продукції.

Список використаних джерел

1. Schneider A., Sauer G. Trends and Challenges in Organic Animal Husbandry. *Agricultural Systems*. 2021. Vol. 55(6). P. 643–657.
2. Pirog R. The Role of Digital Tools in Sustainable Agricultural Practices. *Organic Farming Review*. 2020. Vol. 10 (2). P. 45–59.
3. Smith A. Digital Transformation in Organic Farming: Opportunities and Challenges. *Journal of Agricultural Technology*. 2021. V. 25(3). P. 120–135.
4. Eurostat (2022). *Organic Farming in Europe*. European Commission. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_in_the_EU.

ЛЮПИН, ЯК ЕФЕКТИВНА СИДЕРАЛЬНА КУЛЬТУРА В СИСТЕМІ ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

О.О. Ничипорук, завідувачка лабораторії рослинництва та селекції

*Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту
сільського господарства Карпатського регіону
смт. Рокині, Волинська область, Україна
E-mail: olenkada@gmail.com*

В умовах зростання попиту на органічну продукцію важливим є впровадження у виробництво високопродуктивних і невибагливих культур. Сидеральні культури відіграють важливу роль у системах органічного та сталого землеробства, забезпечуючи природне збагачення ґрунтів поживними речовинами, покращення їх структури та зменшення тиску бур'янів. Однією з цінних для умов України, зокрема і для Полісся, високобілковою бобовою культурою є люпин жовтий (*Lupinus luteus* L.), який може розглядатись не тільки як джерело збалансованого і екологічного білка, але і як фактор органічного землеробства.

Люпин жовтий (*Lupinus luteus* L.) – перспективна бобова культура, яка характеризується високим вмістом білка, здатністю фіксувати азот і поліпшувати структуру ґрунту.

Метою роботи Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону є створення та впровадження у виробництво нових вітчизняних високопродуктивних сортів люпину жовтого адаптованих до умов Західного Полісся України, які б давали значну прибавку зерна і зеленої маси та були стійкими проти основних хвороб. Оцінити агрономічні та біологічні особливості вирощування люпину жовтого в умовах органічного землеробства.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися в умовах Волинської ДСГДС ІСГ Карпатського регіону НААН. В процесі виконання роботи застосовувались спеціальні та загальнонаукові методи досліджень: польовий метод, лабораторні методи та статистичні. Опис та вивчення цінних господарських та морфологічних ознак проводиться у відповідності до «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур».

Результати. Люпин (*Lupinus*) є ефективною сидеральною культурою, здатною фіксувати атмосферний азот завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, що сприяє природному збагаченню ґрунту поживними речовинами. Найбільшу агрономічну ефективність в умовах помірного клімату проявляють однорічні види: люпин білий (*L. albus*), синій (*L. angustifolius*) та жовтий (*L. luteus*), які відрізняються вимогами до ґрунтово-кліматичних умов та швидкістю розвитку. Серед видів, що найкраще зарекомендували себе як сидерати, виділяють люпин синій (вузьколистий), білий і жовтий. Кожен із них має специфічні агроєкологічні вимоги: синій – стійкий до холодів і росте переважно на кислих ґрунтах; білий – висока посухостійкість, проте вибагливий до типу ґрунту; жовтий – адаптований до піщаних і нейтральних за кислотністю ґрунтів.

Люпин жовтий (*Lupinus luteus*) – це вид рослини родини бобових, який широко використовується в сільському господарстві, зокрема як сидерат. Люпин жовтий показав високу адаптивність до умов органічного виробництва. Він характеризується високою здатністю до фіксації атмосферного азоту завдяки симбіотичній взаємодії з бульбочковими бактеріями. Внесення зеленої маси люпину у фазі формування бобів забезпечує ґрунт до 115 кг/га азоту, 120 кг/га калію та 30 кг/га фосфору, що суттєво знижує потребу в мінеральних добривах або повністю їх замінити.

Рослина має розвинену кореневу систему, що дозволяє покращити аерацію ґрунту, зменшуючи ущільнення. Люпин також допомагає боротьбі з ерозією ґрунту завдяки своїй стійкості до різних кліматичних умов. Недоліком культури є чутливість до посухи та повільний початковий ріст, що створює ризик заглушення бур'янами, особливо на деградованих ділянках.

Оптимальна технологія вирощування включає літній посів (середина серпня), глибину загортання насіння до 4 см та міжряддя 20–30 см, норма висіву 200–350 кг/га в залежності від виду люпина. Доцільним є поєднання люпину з іншими сидератами для формування біологічного мульчування і покращення фітосанітарного стану. Використання люпину як сидерата сприяє збереженню вологи, зменшенню ерозії, активізації ґрунтової мікрофлори та

відновленню капілярної структури орного шару. Найбільш ефективним є літній посів люпину з подальшим скошуванням у фазі цвітіння та формування бобів. Його поєднання з іншими однорічними сидератами (вівсом, озимими культурами) дозволяє підтримувати безперервне покриття ґрунту, зменшує ризик забур'яненості та сприяє сталому відновленню агроєкосистем.

Переваги для сільського господарства. Люпин як сидерат може значно покращити фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту, зменшуючи необхідність використання хімічних добрив. Він є гарним попередником для різних сільськогосподарських культур, зокрема для зернових і овочевих культур. Використання в сівозмінах: Люпин жовтий часто включають у сівозміни для покращення структури ґрунту і як джерело азоту для наступних культур.

В органічному землеробстві люпин застосовують для збагачення ґрунту без використання синтетичних добрив, що робить його важливим елементом органічного та сталого землеробства. У 2021 році Волинською ДСГДС ІСГ Карпатського регіону отримано охоронні документи на новий сорт Дарунок Полісся. Ботанічний таксон *Lupinus luteus* Різновидність *maculatus*. Особливістю нового сорту є менший вегетаційний період росту і розвитку рослин. Довжина періоду сходи – стиглості в середньому за роки досліджень становила 88–95 днів, у сорту Світязь – 95–100 днів (таб. 1).

Таблиця 1. Порівняльна характеристика сортів люпину жовтого Волинської ДСГДС ІСГ Карпатського регіону НААН

№ з/п	Сорт	Веgetаційний період, днів	Висота рослин, см	Маса 1000 насінин, г	Врожайність, т/га
1	Світязьst	95–100	68–75	87–152	1,6–2,4
2	Прип'ятський	74–95	60–62	95–104	1,6–2,7
3	Лучеськ	85–95	70–90	95–110	1,5–2,2
4	Дарунок Полісся	88–95	68–72	132–140	1,6–2,3

За висоті рослин сорт Дарунок Полісся відноситься до групи низькорослих, довжина стебла становить 6–872 см. Темпи росту і розвитку рослин сорту Дарунок Полісся виявили реакції сорту на основні прийоми вирощування. Вивчення нового сорту люпину жовтого Дарунок Полісся на сортодільницях України показало, що середня врожайність насіння становила 1,17 т/га в зоні Полісся і 1,62 т/га в зоні Лісостепу, що на 0,13 т/га вище умовно стандарту по Україні. Для люпину важливою ознакою є наявність чи відсутність алкалоїдів у рослині та насінні. Від цього залежить напрямок використання люпину – сидеральний чи кормовий. Сорти люпину жовтого Дарунок Полісся алкалоїдів в зерні не містить, а зеленій масі не перевищує 0,0154 %. Сорт можна використовувати в зерновому і фуражному напрямку.

У 2025 році подано до Інституту експертизи сортів рослин України заявку на реєстрацію нового сорту люпину жовтого Арей. Оригіном сорту є Волинська ДСГДС ІСГ Карпатського регіону.

Висновки. Вирощування люпину жовтого, як сидерата є перспективним агротехнічним прийомом в органічному та ресурсозберігаючому землеробстві. Він є доцільною культурою для органічного землеробства завдяки своїм агротехнічним та біологічним властивостям. Його інтеграція в сівозміну підвищує екологічну та економічну ефективність агровиробництва. Його вирощування сприяє підвищенню родючості ґрунту. Отже, створення нових сортів люпину, за комплексним поєднанням ознак та їх високими значеннями, має перспективу для підвищення ефективності виробництва білка та протеїну, підвищення родючості ґрунту в Україні і на Поліссі зокрема.

ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА СТАЛІСТЬ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

**С. Паламарчук, Р. Гудзь,
Б. Борнарчук, М. Шпортко**, здобувачі вищої освіти
*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

Органічне виробництво, що базується на принципах екологічної стійкості та відмови від синтетичних речовин, сьогодні переживає епоху технологічної трансформації. Інноваційні рішення проникають у всі аспекти органічного господарювання, відкриваючи нові можливості для підвищення ефективності, продуктивності та екологічності. Ці технології не лише оптимізують традиційні методи, але й створюють абсолютно нові підходи до вирощування органічної продукції, роблячи її більш доступною та конкурентоздатною.

Одним із ключових напрямків інновацій є точне органічне землеробство. Завдяки використанню дронів, супутників, сенсорів та систем GPS, фермери отримують детальну інформацію про стан ґрунту, потреби рослин у поживних речовинах та рівень зволоження на кожній ділянці поля. Це дозволяє вносити органічні добрива та біопрепарати точково, мінімізуючи їхнє використання та знижуючи вплив на довкілля. Аналіз даних допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо сівозміни, обробітку ґрунту та боротьби зі шкідниками, підвищуючи врожайність та якість продукції.

Значний прогрес спостерігається у сфері біологічного контролю шкідників та хвороб. Розробляються нові, більш ефективні біопрепарати на основі природних ворогів шкідників, мікроорганізмів та рослинних екстрактів. Інноваційні методи їх застосування, такі як капсулювання або використання дронів для розпилення, забезпечують цільову дію та мінімізують ризики для нецільових організмів. Розвиток систем

прогнозування появи шкідників на основі метеорологічних даних та феромонних пасток дозволяє вчасно вживати профілактичних заходів.

Вертикальне фермерство та гідропоніка стають все більш популярними в органічному виробництві, особливо в міських умовах та регіонах з обмеженими земельними ресурсами. Ці технології дозволяють вирощувати овочі, зелень та ягоди в багатоярусних конструкціях або без ґрунту, використовуючи водні розчини з органічними поживними речовинами. Контрольоване середовище забезпечує оптимальні умови для росту рослин, мінімізує потребу у воді та просторі, а також практично виключає використання пестицидів.

Інновації також охоплюють автоматизацію та роботизацію сільськогосподарських процесів. Роботизовані системи можуть виконувати такі завдання, як посів, прополка, збір врожаю та моніторинг стану рослин. Це дозволяє знизити залежність від ручної праці, підвищити точність операцій та оптимізувати використання ресурсів. Розробляються автономні транспортні засоби для переміщення вантажів та виконання польових робіт.

Важливу роль відіграють інформаційні технології та штучний інтелект. Платформи для управління фермерським господарством об'єднують дані з різних джерел, надаючи фермерам цілісну картину стану їхнього господарства. Системи штучного інтелекту можуть аналізувати великі обсяги даних для прогнозування врожайності, виявлення проблем на ранніх стадіях та оптимізації виробничих процесів. Окремо варто відзначити розвиток біоупаковки для органічної продукції. Використання матеріалів на основі рослинної сировини, які є біорозкладними та компостованими, дозволяє зменшити екологічний слід від пакування та сприяє створенню замкнутого циклу виробництва.

Впровадження сучасних технологічних рішень в органічне виробництво відкриває нові перспективи для підвищення його ефективності та стійкості. Застосування точного землеробства, яке включає використання GPS-навігації, сенсорів та дронів, дозволяє отримувати детальну інформацію про стан ґрунту та рослин. Це дає змогу оптимізувати внесення органічних добрив та полив, забезпечуючи рослинам найкращі умови для росту та розвитку, що безпосередньо впливає на підвищення врожайності та якості органічної продукції.

Інноваційні технології також сприяють значному зниженню витрат ресурсів в органічному сільському господарстві. Точне внесення добрив та зрошення на основі даних про потреби рослин дозволяє економити воду та органічні добрива. Використання біологічних методів боротьби зі шкідниками та хворобами, підтримане сучасними системами моніторингу, зменшує потребу у механічному втручанні та сприяє покращенню екологічної стійкості агросистем, мінімізуючи негативний вплив на ґрунт, водні ресурси та біорізноманіття. Автоматизація рутинних процесів, таких як посів, прополкування та збирання врожаю, допомагає зменшити залежність від важкої ручної праці, полегшуючи умови праці фермерів та підвищуючи

загальну продуктивність. Це особливо важливо в умовах старіння сільського населення та нестачі робочої сили.

В кінцевому підсумку, впровадження інноваційних технологій робить органічну продукцію більш конкурентоздатною на ринку. Зниження собівартості виробництва завдяки оптимізації використання ресурсів та підвищення якості продукції роблять органічні продукти більш привабливими та доступними для ширшого кола споживачів, сприяючи подальшому розвитку органічного сектору. Незважаючи на значний потенціал, впровадження інноваційних технологій в органічне виробництво стикається з певними викликами. До них належать висока вартість деяких технологій, необхідність навчання фермерів новим навичкам та адаптація існуючих систем господарювання до нових підходів. Проте, усвідомлюючи важливість сталого розвитку та зростаючий попит на органічну продукцію, інвестиції в інноваційні технології є стратегічно важливим кроком. Державна підтримка, наукові дослідження та обмін знаннями між фермерами та розробниками технологій відіграватимуть ключову роль у прискоренні цього процесу.

Інноваційні технології відкривають нову еру для органічного виробництва, перетворюючи його на високотехнологічну та ефективну галузь. Це не лише сприяє забезпеченню населення якісною та безпечною їжею, але й робить вагомий внесок у збереження довкілля та сталий розвиток сільського господарства в цілому. Майбутнє органічного виробництва нерозривно пов'язане з інноваціями, які допомагають поєднати мудрість традиційних методів з можливостями сучасних технологій.

ПЕРЕЗИМІВЛЯ РОСЛИН РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

В. Панчишин, к.с.-г.н., доцент

В. Дризык, здобувач вищої освіти

Житомирський державний університет імені Івана Франка

м. Житомир, Україна

E-mail: panch22@ukr.net; vitalik.druzuk.2005@gmail.com

Останніми роками на території України посіви ріпаку озимого набули тенденцій до зростання площі посівів. Висока рентабельність в порівнянні з іншими культурами спричинила збільшення посівів ріпаку озимого. Використання, при вирощуванні ріпаку озимого, інтенсивні технології в поєднанні з підбором сортів та гібридів зумовлює високий потенціал врожайності [1]. Головною проблемою при виборі сортів та гібридів ріпаку озимого є вибір оптимальних варіантів з близько 400 зазначених в Державному реєстрі сортів рослин України [2]. Постала проблема зменшення врожаю, яку спричинили ряд факторів а саме: неправильний підхід до підбору сортів та гібридів до ґрунтово-кліматичних умов господарств;

неправильне ведення сівозмін або їх відсутність; недотримання оптимального балансу поживних елементів у ґрунті та нехтування системами захисту від шкідників та хвороб; пізнє збирання врожаю, що призводить до його втрат [3–6]. Проблемним питанням лишається визначення оптимальних технологій вирощування, підбору сортів та гібридів для отримання високих показників якості та величини врожаю, що є необхідним в умовах війни [7, 8].

Методика досліджень. Фактор А: 1. Без добрив (контроль), 2. $N_{170}P_{100}K_{230}$; Фактор Б (захист рослин): 1. обробка водою (контроль); 2. протруєння насіння; 3) комплексний захист. Протруєння насіння проводили препаратом Кайзер (0,4 л/т), комплексний захист включав протруєння насіння разом з внесенням гербіциду Дуал Голд (1,6 л/га).

Результати досліджень. Ми дослідили густоту рослин ріпаку озимого сорту Аквіла залежно від удобрення та системи захисту рослин (табл.1).

Таблиця 1. Параметри основних показників перезимівлі ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів

Фактор А	Фактор Б	Густота рослин, фаза сходів (ВВСН10), шт/м ²	Польова схожість, %	Густота рослин фаза розетки (ВВСН 23), шт/м ²	Виживаність після перезимівлі, %
Без добрив	1*	86	76,8	74	66,1
	2	92	82,1	81	72,3
	3	96	85,7	86	76,8
$N_{170}P_{100}K_{230}$	1*	88	78,6	80	71,4
	2	95	84,8	85	75,9
	3	100	89,3	95	84,8
НІР	заг.	6,26		3,52	
	А	3,63		2,03	
	Б	4,43		2,49	

Примітка:

*1 – обробка водою (контроль); 2 – протруєння насіння; 3 – комплексний захист

Густота рослин у фазі сходів за внесення $N_{170}P_{100}K_{230}$ збільшилася на 2–4 рослини на м² порівняно з варіантами без внесення добрив та склала 88–100 шт/м². Відповідно за внесення $N_{170}P_{100}K_{230}$ спостерігався більший показник польової схожості культури 78,6–89,3 %, тоді як на неудобрених ділянках – 76,8–85,7 %. На неудобрених ділянках, на яких проводили комплексний захист спостерігалось кращі показники перезимівлі, порівняно з ділянками де проводилася обробка водою. Так, густота рослин на варіанті з проведенням протруєння насіння + внесення гербіциду склала 86 шт./м², тоді як на контрольній ділянці(обробка водою) – 74 шт./м², показники виживаності рослин склали відповідно 76,8 та 66,1 %. На удобрених ділянках показники густоти рослин у фазі розетки (ВВСН23) 4–6 шт/м² більше. Виживаність рослин склала при цьому 71,4– 84,8 %.

Висновок. Найбільші показники густоти рослин після перезимівлі на посівах ріпаку озимого сорту Аквіла був на варіанті за внесення $N_{170}P_{100}K_{230}$ + комплексний захист (протруєння насіння + внесення гербіциду) – 95 шт/м², що забезпечило виживаність рослин на рівні 84,8 %

Список використаних джерел

1. Мельник А.В., Присяжнюк О.І., Бондарчук І.Л. Оцінка стабільності та пластичності показників урожайності сортів та гібридів ріпаку озимого в різних агрокліматичних зонах України. *Вісник Сумського НАУ*. 2016. № 9 (36). С. 145–149.
2. Мельник А.В., Бондарчук І.Л., Присяжнюк О.І. Кластерний аналіз урожайності сортів та гібридів ріпаку озимого в різних агрокліматичних зонах України. *Вісник ПДАА*. 2017. № 1–2. С. 7–13.
3. Бондарчук І.Л. Сортова реакція параметрів перезимівлі рослин ріпаку озимого за застосування рістрегуляції в умовах Північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського НАУ*. 2018. № 3 (35). С. 68–71.
4. Гарбар Л.А., Яцишина Т.П., Самолюк О.П. Вплив удобрення на перезимівлю ріпаку озимого. *Scientific Progress & Innovations*. 2018. № 1. С. 74–77.
5. Захарчук О., Ткачик С., Завальнюк О. Проведемо паралелі між ринками посівного матеріалу світу, Європи й нашої країни. *Зерно і хліб*. 2015. № 4. С. 14–15.
6. Ковальчук Д. Переваги і недоліки вирощування озимого ріпаку. *Агроексперт*. 2014. № 8 (73). С. 22–26.
7. Токарчук Д.М. Сучасний стан, ефективність та перспективи виробництва ріпаку в ЄС та в Україні. *Агросвіт*. 2015. № 13. С. 19–32.
8. Шолонкевич І.М. Основні напрямки селекції ріпаку озимого. *Посібник українського хлібороба*. 2012. Т. 2. С. 291–292.

ВИВЧЕННЯ КУЩИСТОСТІ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. Панчишин, к.с.-г.н., доцент

І. Подгорнюк, здобувач вищої освіти

*Житомирський державний університет імені Івана Франка
м. Житомир, Україна*

E-mail: panch22@ukr.net; pidgorvanya@gmail.com

Незважаючи на відносно меншу поширеність пшениці ярої порівняно з пшеницею озимою [1], сучасні кліматичні зміни, поява нових високопродуктивних сортів і потреба в диверсифікації сівозмін відкривають нові можливості для її вирощування. Раціональне використання ґрунтово-кліматичних ресурсів Полісся, що характеризується підвищеною зволоженістю, кислими дерново-підзолистими ґрунтами і коротким

безморозним періодом, потребує детального агрономічного аналізу та адаптації технології до місцевих умов. Вивчення агротехнічних аспектів вирощування пшениці ярої є предметом багатьох наукових досліджень. Загальні вимоги цієї культури до умов вирощування включають температурний режим, вологозабезпечення та тип ґрунту. Яра пшениця характеризується певними біологічними особливостями, зокрема, її насіння починає проростати при температурі ґрунту 1–4°C, а оптимальна температура для куціння становить 10–12°C. Протягом вегетації рослина потребує 16–23°C [2]. Культура є досить вимогливою до вологи, особливо в період колосіння та наливання зерна [3]. Продуктивна куцистість пшениці ярої є нижчою порівняно з озимою і становить близько 1,3 стебла на рослину [4]. Для формування одиниці врожаю пшениця яра споживає значну кількість поживних речовин, включаючи азот, фосфор і калій [5]. Система удобрення є одним з ключових факторів, що впливають на врожайність та якість зерна пшениці ярої. Враховуючи низьку родючість дерново-підзолистих ґрунтів Полісся, застосування добрив є необхідним агротехнічним заходом. Пшениця яра для формування врожаю потребує азоту, фосфору та калію [6]. Фосфорні та калійні добрива рекомендується вносити восени під оранку, оскільки весняне внесення є менш ефективним [7].

Методика досліджень. Фактор А (сорт) 1. Ізольда; 2. Ремарка. Фактор Б (удобрення): 1. без добрив; 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3. $N_{60}P_{30}K_{30}$ 4. $N_{60}P_{30}K_{30}$ + позакореневе підживлення. Позакореневе підживлення проводили препаратом Розалік (4 л/га). Повторність дослідів – триразова.

Результати досліджень. Ми вивчили основні показники куцистості пшениці ярої залежно від сорту та удобрення (табл 1).

Таблиця 1. Параметри схожості та куцистості пшениці ярої

Фактор А (сорт)	Фактор Б (удобрення)	Густота рослин, сходи	Польова схожість %	Кількість стебел, на 1м ² , фаза куціння	Кількість стебел на 1м ² , фаза досягання	Загальна куцистість	Продуктивна куцистість
Ізольда	1*	404	80,8	1248	458	3,09	1,13
	2	407	81,4	1402	471	3,44	1,16
	3	412	82,4	1498	493	3,64	1,20
	4	413	82,6	1582	504	3,83	1,22
Ремарка	1*	412	82,4	1311	479	3,18	1,16
	2	423	84,6	1499	496	3,54	1,17
	3	431	86,2	1545	516	3,58	1,20
	4	433	86,6	1603	527	3,70	1,22
НІР	заг.	13,3		49,9	24,0		
	А	6,6		24,9	12,0		
	Б	9,3		35,3	17,0		

Примітка: 1.* без добрив; 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3. $N_{60}P_{30}K_{30}$ 4. $N_{60}P_{30}K_{30}$ + позакореневе підживлення.

Висновок. Найбільшу густоту рослин пшениці ярої перед збиранням (фаза вегетації ВВСН83) відмічено у сорті Ремарка за внесення $N_{60}P_{30}K_{30}$ + позакоренеve підживлення Розалік (4 л/га).

Список використаних джерел

1. Чиж Н. В. Ефективність різних систем удобрення ярої пшениці в умовах Західного Лісостепу: кваліфікаційна робота [Електронний ресурс]. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2021. https://repository.lnup.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/468/1/Pelcharska_mag.
2. AgroScience. Система удобрення ярої пшениці [Електронний ресурс]. – [Б.р.]. <https://agrosience.com.ua/plant/32-systema-udobrennya-yaroi-pshenytsi>
3. Технологія вирощування насіння пшениці озимої та ярої [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://market.institut-zerna.com/documents/rekomendatsii-vesna-2022r.pdf>
4. Зінченко О.І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
5. Методичні вказівки для виконання курсових та дипломних робіт з дисципліни «Рослинництво» / уклад. В. Г. Дідора, С. В. Стоцька. Житомир, 2023. 37 с.
6. СуперАгроном. Яра пшениця в сівозміні: обробіток ґрунту, система удобрення, сівба та система захисту [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу: <https://superagronom.com/articles/441-yara-pshenitsya-v-sivozmini-obrobitok-gruntu-sistema-udobrennya-sivba-ta-sistema-zahistu>
7. Ресурсозберігаючі технології вирощування зернових культур для господарств різної форми власності. Житомир: Полісся, 2005. 192 с.

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ОЦІНКИ МОРФОЛОГІЇ ШЛУНКА РИБ

О.О. Писанко, аспірант

Т.Ф. Кот, д.вет.н., професор

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: sashapysanko@gmail.com

У сучасному рибництві дедалі більше уваги приділяється використанню цифрових технологій для моніторингу фізіологічного стану риб, зокрема морфологічних показників, які можуть відображати як загальний стан організму, так і ефективність годівлі [1]. Одним з таких підходів є комп'ютерний зір — технологія, що дозволяє здійснювати автоматичний аналіз зображень із високою точністю. Його використання забезпечує значне підвищення точності у вимірюванні морфометричних параметрів риб без необхідності прямого контакту, що особливо важливо для органічного рибництва, де мінімізація стресу є пріоритетом [1].

Метою дослідження є огляд можливостей застосування комп'ютерного зору для аналізу морфології шлунка риб, що утримуються в умовах органічного рибиництва. У пошуку наукових джерел використовувалися такі ключові слова: «комп'ютерний зір», «органічна аквакультура», «морфологія шлунка», «нейромережі», «цифрова морфометрія». Аналіз охоплював міждисциплінарні наукові публікації, присвячені інтеграції біотехнологій та ІТ-рішень у сфері аквакультури.

Згідно з останніми дослідженнями, методи комп'ютерного зору на основі алгоритмів глибокого навчання, зокрема YOLOv8, успішно використовуються для неінвазивної оцінки морфологічних параметрів риб, включно з тими, що опосередковано відображають стан внутрішніх органів [1]. Такі технології забезпечують автоматизоване зчитування даних про довжину, об'єм та інші метрики з високою точністю (до 94%), що дозволяє адаптувати їх для аналізу змін у структурі шлунка [3]. Травна система, зокрема шлунок, виконує важливі функції у перетравленні корму та є маркером ефективності засвоєння поживних речовин, особливо при використанні нетрадиційних органічних кормів. Зміни в морфології шлунка можуть свідчити про адаптацію або навпаки, дисфункції, пов'язані з умовами утримання та типом годівлі [2].

Методи цифрової морфометрії вже використовуються для ідентифікації змін в екстер'єрі риб, викликаних особливостями годівлі, і можуть бути модифіковані для оцінки морфологічних особливостей шлунка [4]. Крім того, тривимірна реконструкція тіла риби, створена за допомогою стереозображень, надає можливість деталізованого аналізу внутрішніх структур, що сприяє виявленню патологічних змін або адаптаційних процесів у шлунку риб при зміні кормової бази [5]. Комп'ютерне бачення, впроваджене в органічній аквакультурі, значно зменшує потребу в ручному втручанні та стресових для риб методах контролю. Це дозволяє підтримувати високі стандарти добробуту риб, водночас отримуючи точні дані про стан їхнього травного тракту [6]. Такі методи дозволяють автоматично виявляти риб на відеозображеннях, проводити морфометричні вимірювання, ідентифікувати зовнішні та внутрішні деформації, у тому числі зміни у шлунковій області, без потреби у фізичному контакті з об'єктом [1, 5].

У вітчизняних дослідженнях акцентується увага на поступовому переході до інтегрованих органічних систем вирощування риб, які передбачають як біофільтрацію води за рахунок мікроводоростей, так і оптимізацію кормових стратегій [3]. Це створює нові виклики для оцінки впливу альтернативних кормів на морфофункціональні характеристики шлунка, що підтверджує доцільність впровадження аналітичних інструментів на основі ІТ-рішень. Деякі наукові праці свідчать про успішне використання 3D-моделювання для просторової візуалізації внутрішніх органів риб, що підвищує точність діагностики [7].

Висновок. Таким чином, комп'ютерний зір у поєднанні з методами цифрової морфометрії та штучного інтелекту може значно покращити якість

моніторингу морфологічного стану шлунка риб в умовах органічного рибництва. Такий підхід забезпечує оперативний збір і обробку даних, сприяє зменшенню стресу у риб та дозволяє своєчасно коригувати умови годівлі для досягнення максимального біологічного та економічного ефекту.

Список використаних джерел

1. Грициняк І. Й., Швець Т. М. Органічна аквакультура в Україні та за кордоном. *Тематична бібліографія. Рибогосподарська наука України*. 2024. № 1. С. 177–190. doi:10.61976/fsu2024.01.177.
2. Тютюнник Г. Підвищення інноваційної спроможності аквакультури в Україні: організаційно-економічні аспекти. *Галицький економічний вісник*. 2024. № 90 (5). С. 56–67.
3. Karthik, R. et al. Precision Aquaculture: An Integrated Computer Vision and IoT Approach for Optimized Tilapia Feeding. *Sensors*. 2023. 23 (4). P. 18–24
4. Shevchenko, I. et al. Effect of Diet Composition on Fish Digestive Morphology in Organic Aquaculture Systems. *Aquaculture Reports*. 2021. 20. P. 20–25
5. Khan, S. et al. Measurement of Fish Morphological Features through Image Processing and Deep Learning Techniques. *Journal of Aquaculture Technology*. 2022. 15(2). P. 95–104.
6. Li, Y. et al. Digital Morphometry for Health Monitoring in Aquaculture. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2022. P. 195.
7. Zhang, J. et al. 3D Modeling in Fish Morphology using Stereo Imaging in Aquaculture Systems. *Aquacultural Engineering*, 2022. P. 20.

ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ АГРОТЕХНОЛОГІЯМИ В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Р.В. Потапенко*, аспірант

*Науковий керівник: Т. О. Зінчук, д.еко.н., професор

Поліський національний університет

м.Житомир, Україна

E-mail: ruslanpotapenko@gmail.com

В умовах глобальних викликів, пов'язаних із вичерпанням природних ресурсів, зміною клімату та зростаючим попитом на екологічно безпечні продукти, аграрний сектор України постає перед необхідністю трансформації виробничих підходів. Особливого значення набуває органічне виробництво, яке не лише відповідає вимогам сталого розвитку, а й виступає ключовим інструментом підвищення рівня продовольчої безпеки та якості життя населення. Успішна інтеграція органічних практик у національну агропродовольчу систему вимагає якісно нового рівня управління, орієнтованого не тільки на економічні показники, але і на еколого-соціальні критерії результативності.

В органічному виробництві важливою управлінською категорією стає агротехнологія як предмет стратегічного та операційного менеджменту. Ефективне управління агротехнологічними процесами в органічному виробництві передбачає цілісну систему рішень, що охоплюють планування, ресурсозабезпечення, контроль ефективності та адаптацію до екологічних обмежень. Як зазначають А. Орел та В. Дяченко, такий підхід відіграє важливу роль у забезпеченні конкурентоспроможності та стійкості аграрних підприємств, що функціонують за органічною моделлю [1]. З огляду на це, дослідження спрямоване на виявлення ефективних механізмів управління агротехнологіями, які забезпечують не лише економічну результативність, а й відповідність принципам органічного виробництва.

Формування ефективної системи управління агротехнологіями в умовах органічного виробництва ґрунтується на поєднанні кількох концептуальних підходів. Насамперед, системний підхід дозволяє розглядати аграрне підприємство як відкриту динамічну систему, у якій всі елементи – ресурси, технології, персонал, середовище – функціонують у взаємозв'язку та підпорядковані спільній меті. Як підсумовує у своїх дослідженнях А. Кучер, завдяки цьому зростає можливість інтегрованого аналізу, що враховує не лише виробничо-технологічні чинники, а й соціальні, екологічні та управлінські параметри [2].

Процесний підхід забезпечує управлінську цілісність через фокус на ланцюгу взаємопов'язаних дій: від стратегічного планування до моніторингу результатів. У контексті органічного агровиробництва він передбачає впорядкування технологічних рішень, сертифікаційних процедур, контролю якості та логістики у форматі наскрізного управління. Оскільки органічне виробництво охоплює складні біофізичні, економічні та правові взаємодії, особливу роль відіграє міждисциплінарний підхід, який дозволяє синтезувати знання з агрономії, менеджменту, екології, економіки, маркетингу та права.

У межах сучасної управлінської науки ефективність розглядається як інтегральна характеристика здатності системи досягати поставлених цілей за умови раціонального використання ресурсів. В органічному агровиробництві вона проявляється у багатьох вимірах, як відзначають С. Ланкер та Г. Бройстед. Управлінська ефективність визначається якістю ухвалених рішень і скоординованістю процесів. Економічна ефективність виражається у забезпеченні прибутковості та фінансової стабільності. Екологічна ефективність полягає у збереженні родючості ґрунтів, підтриманні біорізноманіття та зниженні техногенного навантаження. Технологічна ефективність відображає ступінь адаптації інновацій до специфіки органічного виробництва [3].

Оцінювання ефективності управлінських рішень в органічному агровиробництві потребує використання багаторівневої системи показників, здатної врахувати як економічні результати, так і екологічні, технологічні та соціальні наслідки. Особливої ваги в управлінському аналізі набувають індикатори, що характеризують результативність використання ресурсів,

узгодженість виробничих процесів і здатність підприємства адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі. Для комплексного вимірювання ефективності дедалі частіше використовуються рейтингово-індикаторні моделі, які дозволяють ранжувати управлінські рішення за узгодженим набором критеріїв. Методики, що пропонуються сучасними науковцями (С. Ланкер, М. Стольце, Ю. Данко, А. Ядава та ін.) поєднують кількісні та якісні оцінки і базуються на принципі агрегованого показника ефективності, що враховує вагомість кожної складової. Такий підхід забезпечує більш повне уявлення про управлінську результативність у складних умовах органічного виробництва, де традиційні критерії прибутковості не завжди можуть бути доміантними [3, 4, 0, 6].

Управління ризиками є невід'ємною складовою системи управлінських рішень в органічному агровиробництві, оскільки ця сфера діяльності характеризується підвищеною чутливістю як до зовнішніх, так і внутрішніх загроз. У процесі ідентифікації ризиків доцільно виокремити кілька їх типів за домінуючими джерелами походження. Природні ризики пов'язані зі змінами погодних умов, ґрунтовими аномаліями, епідеміологічними ситуаціями, які безпосередньо впливають на врожайність і якість продукції.

Ринкові ризики зумовлені нестабільністю попиту, волатильністю цін, невизначеністю збутових каналів, а також обмеженим доступом до фінансування. Технологічні ризики проявляються через нестачу адаптованих до органічного виробництва рішень, труднощі з оновленням технічного парку та недостатній рівень інноваційної спроможності підприємства. Репутаційні ризики виникають у разі недотримання стандартів органічного виробництва, що загрожують втратою довіри з боку споживачів, партнерів і сертифікаційних органів.

Ефективне управління цими ризиками передбачає поєднання превентивних і компенсаційних заходів. Серед превентивних інструментів варто виокремити диверсифікацію виробництва та ринків збуту, яка дозволяє зменшити залежність від окремих культур, регіонів чи торговельних каналів. Гнучке планування забезпечує адаптацію виробничої і фінансової політики підприємства до умов невизначеності, що є особливо важливим в умовах сезонних і політичних коливань. До компенсаційних механізмів належить агрострахування, зокрема спеціалізовані продукти для органічного виробництва, які дозволяють покрити втрати, спричинені природними чи біологічними чинниками.

Управління агротехнологіями в органічному виробництві постає як складний багатофакторний процес, що вимагає системного підходу до оцінки результативності та впровадження адаптивних управлінських механізмів. Проведений аналіз засвідчив, що ефективність управління в цій сфері формується на перетині економічних, екологічних, соціальних та технологічних чинників, які взаємодіють у межах єдиної управлінської системи. Застосування методологій комплексного оцінювання, що враховують показники продуктивності, енергоефективності, сертифікаційної

відповідності й фінансової стійкості, дозволяє підвищити точність управлінських рішень і забезпечити стратегічну стійкість агропідприємства.

Для підвищення ефективності управління агротехнологіями доцільно акцентувати увагу на розвитку людського капіталу через цільові програми навчання та підвищення кваліфікації менеджерів органічного напрямку. Діджиталізація управлінських процесів, включаючи впровадження цифрового моніторингу, автоматизованих систем планування та блокчейн-сертифікації, є ключовою умовою модернізації агротехнологічного менеджменту.

Подальші перспективи розвитку органічного агробізнесу пов'язані з активною інтеграцією у зовнішні ринки, впровадженням стандартів корпоративної соціальної відповідальності та орієнтацією на ESG (environmental, social and governance)-критерії як основу сталого позиціонування на національному й міжнародному рівнях. Ефективне управління в цій сфері повинно не лише відповідати поточним викликам, але й формувати випереджальні стратегії з урахуванням глобальних тенденцій екологізації, цифровізації та соціально відповідального господарювання.

Список використаних джерел

1. Орел А.М., Дяченко В.В. Сучасні аспекти розвитку органічного землеробства в умовах сталого сільського господарства. *Економіка та суспільство*. 2023. № 48. С. 257–261. DOI: 10.32782/2524-0072/2023-48-91.

2. Кучер А. Ефективність органічного землекористування. *Agricultural and Resource Economics*. 2017. № 3. С. 41–50. – DOI: 10.51599/are.2017.03.03.04.

3. Lakner S., Breustedt G. Efficiency of Organic Farming in Europe – An Overview of Recent Results of Frontier Efficiency Analyses. Göttingen, 2015. URL: <https://slakner.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/08/lakner-and-breustedt-2015-efficiency-review-icae.pdf>

4. Stolze M., Piorr A., Häring A.-M., Dabbert S. The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe. Stuttgart-Hohenheim: Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre. *Organic Farming in Europe: Economics and Policy*. Vol. 6. URL: <https://projekte.uni-hohenheim.de/i410a/ofeurope/organicfarmingineurope-vol6.pdf>

5. Danko Y., Nifatova O., Orel V., Zhmailo V., Lutska T. Research of factors of development of agriculture in Ukraine: methodical approach on the basis of econometric modeling. *Review of Economics and Finance*. 2022. Vol. 20. P. 581–587. DOI: 10.55365/1923.x2022.20.66.

6. Yadava A. Macroeconomic determinants of organic farming efficiency: Double bootstrap DEA estimates from the Indian states. *Environmental Challenges*. 2024. Vol. 10. Article 100981. DOI: 10.1016/j.envc.2024.100981. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1757780224000714>

7. FAO. Scaling up agroecology to achieve the sustainable development goals. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018. URL: <https://www.fao.org/3/19049EN/i9049en.pdf>

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК ЧИННИК ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

К.О. Прокопенко, к.е.н., с.н.с.

Л.О. Удова, к.е.н., с.н.с.

ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»

м. Київ, Україна

E-mail: k_prokopenko@ukr.net, u_lyudmila@ukr.net

Органічне виробництво гарантує продовольчу безпеку держави, виступає запорукою здоров'я нинішнього та майбутніх поколінь, забезпечує збереження навколишнього середовища, створюючи переваги для сільгоспвиробників. Відповідно до визначення Міжнародної федерації рухів органічного сільського господарства, «органічне сільське господарство – виробнича система, що підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем і людей; залежить від екологічних процесів, біологічної різноманітності та природних циклів, характерних для місцевих умов, уникаючи використання несприятливих ресурсів; органічне сільське господарство поєднує традиції, нововведення та науку, щоб поліпшити стан навколишнього середовища і розвивати справедливі взаємини і гідний рівень життя для всього, зазначеного вище» [1]. Автори поділяють позицію зарубіжних дослідників, які розглядають органічне сільське господарство як систему аграрного виробництва, що ґрунтується на використанні природної матерії, енергії, знань і життєдіяльності живих організмів для створення продукції (наприклад, продуктів харчування), здійснення технологічних процесів (зокрема, переробки сільськогосподарської сировини), а також надання відповідних послуг. [2].

Виробництво органічної продукції є перспективним напрямом розвитку аграрного сектору, що відповідає потребам сучасних споживачів, які дедалі більше цінують здоров'я, екологічні й етичні аспекти виробництва продовольства. Саме тому в передвоєнний період органічне виробництво в Україні розвивалося високими темпами. Так, за період 2016-2021 рр., кількість сільськогосподарських органічних виробників зросла на 42%, а площа сільгоспземель з органічним статусом – на 28%. Протягом воєнного періоду, відбулося зменшення зазначених показників. Це було спричинено змінами в роботі органів іноземної сертифікації та окупацією декількох регіонів (Запорізька і Херсонська області). Більшість сертифікаційних органів призупинила свою діяльність в Україні через високі ризики при здійсненні контролю за діяльністю операторів, що призвело до припинення проведення сертифікаційних інспекцій на місцях. Інші втратили право проводити сертифікацію в Україні. Послуги із сертифікації у 2021 р. здійснювали 13 органів іноземної сертифікації, а у 2022 р. – лише вісім [3]. Ці фактори відповідно вплинули і на скорочення кількості органічних операторів. Хоча частина операторів перейшла до інших органів сертифікації, але здебільшого вони припинили органічну діяльність, продовживши конвенційне

сільгоспвиробництво. У 2023 р. ситуація покращилася завдяки тому, що запрацювали вже 10 органів сертифікації.

Розвиток органічного виробництва в Україні стримується низкою чинників. Зокрема, спостерігається недостатній рівень обізнаності населення щодо властивостей органічної продукції та її відмінностей від конвенційної. Існують також логістичні труднощі, пов'язані з нерегулярністю постачання, а також відсутністю сертифікації логістичних центрів. Вагомим бар'єром залишається ціновий фактор, що зумовлений низькою купівельною спроможністю населення. Економічні ризики включають можливі фінансові втрати внаслідок зниження обсягів виробництва, а також витрати, пов'язані з конверсійним періодом, який може тривати до трьох років і створює додаткове навантаження на виробників. Окрему загрозу становлять потенційні конфлікти між виробниками органічної та конвенційної продукції щодо поширення шкідників і хвороб на межі їхніх господарств. Крім того, органічний сектор змушений суворо дотримуватися чинного законодавства та стандартів, що ускладнюється близьким сусідством із земельними ділянками, на яких ці вимоги не застосовуються. Ситуацію ускладнюють також ризики забруднення генетично модифікованими організмами (ГМО) і загрози здоров'ю рослин і тварин [4].

Окрім того, одним із ключових чинників, що стримують розвиток органічного виробництва в Україні, є недостатній рівень державної підтримки виробників. Зважаючи на те, що середня врожайність в органічному рослинництві, як правило, нижча порівняно з конвенційним сільським господарством, а також наявність підвищених ризиків і додаткових витрат, пов'язаних із сертифікацією, логістикою та збутом продукції, цей сектор вимагає цілеспрямованої фінансової та інституційної підтримки з боку держави

Зокрема, фінансова підтримка виробників органічної продукції в ЄС регулюється в окремому порядку. Заходи такої підтримки передбачені Регламентами (ЄС) про підтримку розвитку сільських територій Європейським сільськогосподарським фондом розвитку сільських територій [5] і про встановлення правил прямих виплат фермерам за схемами підтримки в рамках спільної сільськогосподарської політики [6].

Слід наголосити, що в рамках Спільної аграрної політики фермери, які дотримуються вимог, викладених у ст. 29 Регламенту (ЄС) № 834/2007 щодо органічного землеробства, мають право *ipso facto* на виплати за використання сприятливих для клімату і навколишнього середовища агротехнічних практик (ст. 43 Регламенту № 1307/2013), тобто в ЄС законодавчо встановлено право органічних фермерів на виплати. В Україні, згідно з чинним Законом, задекларовано лише можливість надання такої підтримки. Наразі підтримка операторам у рамках державних програм за рахунок видатків державного бюджету не надається.

Важливим напрямом розвитку органічного виробництва є впровадження органічної продукції в систему шкільного харчування. У країнах

Європейського Союзу вже тривалий час діють програми, які передбачають включення певного відсотка органічних продуктів до системи державних закупівель для закладів освіти, що, своєю чергою, стимулює розвиток органічного виробництва. Реалізація таких ініціатив у європейських державах забезпечується за рахунок значного фінансування з національних бюджетів та фондів Європейського Союзу. В Україні ж чинне інституційне середовище наразі не передбачає системного впровадження органічної продукції у щоденне меню шкільних закладів. У зв'язку з цим доцільним є вивчення та адаптація європейського досвіду щодо нормативного та фінансового забезпечення постачання органічних овочів, фруктів і молочних продуктів у шкільні їдальні.

Розвиток і підтримка органічного сектору, забезпечення якості органічних продуктів і захист інтересів споживачів регулюються національним органічним законодавством. Необхідність переходу українського ринку органічної продукції у правове поле була зумовлена євроінтеграційним курсом України. Крім того, це є необхідною умовою для захисту іміджу виробників на ринку, надання споживачам можливості свідомого вибору, забезпечення відкритого доступу до інформації про операторів, які працюють на ринку. Наслідком таких дій стають зростання кількості поціновувачів органічної їжі, збереження навколишнього середовища і розвиток сільських територій.

Отже, перспективи розвитку виробництва органічної сільськогосподарської продукції як у світі, так і в Україні зумовлені необхідністю раціонального використання природних ресурсів, підвищення екологічної безпеки та забезпечення населення якісним і безпечним харчуванням. Ефективне стимулювання виробництва та споживання органічної продукції потребує скоординованих дій усіх учасників органічного ринку — держави, виробників, переробників, торговельних мереж і споживачів.

В Україні спостерігається динамічна імплементація європейських правових засад регулювання органічного господарювання. Успішне впровадження цих норм потребує адаптації кращих світових практик щодо застосування сучасних механізмів підтримки як сертифікованого органічного виробництва, так і формування сталого попиту на органічну продукцію серед споживачів. Даний підхід сприятиме збільшенню прибутковості агровиробників, розширенню експортного потенціалу високоякісної продукції, підвищенню загального рівня продовольчої безпеки в Україні.

Список використаних джерел

1. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). URL: <http://www.ifoam.org>.
2. Goewie E.A. Organic agriculture in the Netherlands; developments and challenges. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*. 2003. Vol. 50, Is. 2. P. 153–169. [https://doi.org/10.1016/S1573-5214\(03\)80004-0](https://doi.org/10.1016/S1573-5214(03)80004-0).

3. Кислицька М. Державне регулювання органічного виробництва в Україні. *Органічна платформа знань*. 2023. 01 січ. URL: <https://dspace.organic-platform.org/xmlui/handle/data/682>.

4. Прокопенко К.О., Удова Л.О. Сучасний стан та перспективи розвитку органічного виробництва в Україні: із думкою про майбутнє. *Економіка і прогнозування*. 2022. № 1. С. 160–176. <https://doi.org/10.15407/eip2022.01.160>.

5. Regulation (EU) 1305/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Council Regulation (EC) No 1698/2005. OJ L 347, 20.12.2013, P. 487–548. *EUR-Lex*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/1305/oj/eng>.

6. Regulation (EU) 1307/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 establishing rules for direct payments to farmers under support schemes within the framework of the common agricultural policy and repealing Council Regulation (EC) No 637/2008 and Council Regulation (EC) No 73/2009. OJ L 347, 20.12.2013, P. 608–670. *EUR-Lex*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/1307/oj/eng>.

ВИКОРИСТАННЯ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО НА КОРМОВІ ЦІЛІ

В.І. Ратошнюк, д.с.-г.н., с.н.с.

Т.М. Ратошнюк, к.е.н., с.н.с.

В.В. Ратошнюк

Інститут сільського господарства Полісся НААН

м. Житомир, Україна

E-mail: viktor.ratoshnyuk@ukr.net

В сучасному сільському господарстві України існує нагальна потреба у розширенні площ під бобові культури. Люпин вузьколистий вирощують на органічне добриво для родючості ґрунтів. Окрім того, люпин вузьколистий кормового призначення вирощують задля збалансованості раціонів годівлі свиней і великої рогатої худоби, а також оптимізації вмісту і балансу основних поживних речовин – білків, вуглеводів, жирів, вітамінів, макро- і мікроелементів. Сумісні його змішані посіви з іншими культурами для виробництва фуражу, сіна, силосу, сінажу, вітамінного трав'яного борошна або повнораціонних брикетів відзначаються високою ефективністю, що не лише сприяє збагаченню кормів перетравним білком, а й створює передумови для підвищення загальної продуктивності кормових угідь.

Аналіз попередніх досліджень свідчить, що у провідних аграрних країнах, зокрема Канаді, США і державах Західної Європи, дефіцит кормового білка покривається завдяки вирощуванню високобілкових культур, таких як соя, люцерна та інші зернобобові. Виробництво рослинного білка є більш економічно виправданим порівняно з його синтетичним або

тваринним джерелом. Широке впровадження адаптованих до місцевих умов зернобобових культур є стратегічно доцільним для забезпечення стійкого розвитку тваринництва.

Дослідження з визначення продуктивності бобово-злакових травосумішок на зелений корм проводили в умовах Інституту сільського господарства Полісся НААН. Склад травосумішок був такий: овес, тритикале ярого, вика яра, люпин вузьколистий, пелюшка. Дослідженнями встановлено, що впродовж 2018-2020 рр. продуктивність зеленої маси кормових культур варіювала залежно від наявної кількості компонентів у травосумішці та погодних умов вирощування

Вирощування люпину вузьколистого в одновидовому посіві на зелений корм забезпечує урожайність зеленої маси на рівні 34,8 т/га, при цьому отримано 0,8 т/га перетравного протеїну (ПП), 4,9 т/га кормових одиниць (КО) із загальним виходом 2477,1 кормо-протеїнових одиниць з гектара.

Урожайність травостою змінювалася від кількості культур у сумішці та типу злакового компоненту, що входить до її складу. Травосуміші, до складу яких входив овес, забезпечили урожай зеленої маси в межах 36,8–47,2 т/га. Це дало можливість отримати перетравного протеїну на рівні 0,8–1,3 т/га та 6,2–7,7 т/га кормових одиниць із загальним виходом 3116,2–3933,2 кормо-протеїнових одиниць з гектара.

Травосуміші на основі тритикале ярого з бобовими компонентами, завдяки меншій залистяності культури порівняно з вівсом кормовим, характеризувалися дещо нижчою продуктивністю. Найвищий середній показник за період досліджень становив 37,1 т/га зеленої маси, із збором ПП до 1,1 т/га та КО до 7,0 т/га, що дало загальний вихід 3532,9 кормо-протеїнових одиниць з гектара у трикомпонентній суміші тритикале ярого з люпином вузьколистим і пелюшкою. Двокомпонентна суміш тритикале ярого з люпином вузьколистим відзначалася дещо нижчим рівнем урожайності зеленої маси – 28,9 т/га. В отриманому кормі містилося ПП на рівні 0,8 т/га та КО – 5,4 т/га, що забезпечило вихід 2743,4 кормо-протеїнових одиниць з гектара. Найвищу продуктивність – 45,1–47,2 т/га зеленої маси та 9,3–9,5 т/га сухої речовини продемонстрували варіанти з висівом трикомпонентної суміші (овес – 100 кг/га, люпин – 80 кг/га, пелюшка – 77 кг/га) та чотирикомпонентної суміші (овес – 100 кг/га, люпин – 80 кг/га, пелюшка – 77 кг/га, вика яра – 35 кг/га). Завдяки значному вмісту білкових бобових компонентів у складі цих сумішок, було отримано найвищі показники збору ПП (1,1–1,3 т/га), КО (7,7–7,8 т/га) та кормо-протеїнових одиниць (3933,2–3964,0 од./га).

Результати досліджень підтвердили високу продуктивність сумісних посівів. Трикомпонентні суміші з вівсом, пелюшкою та люпином забезпечили найкращі показники врожайності зеленої маси й зерна, що значно підвищує їх кормову цінність, зменшує витрати на виробництво кормів і покращує економічні показники господарств.

Економічний аналіз показав, що найвища рентабельність виробництва

(понад 150 %) спостерігалась при вирощуванні трикомпонентних сумішок на зелену масу (люпин, пелюшка, овес), тоді як одновидові посіви демонстрували значно нижчу ефективність. Використання таких сумішок також сприяє збагаченню ґрунту азотом, що є важливим фактором для збереження його родючості. Суміші люпину вузьколистого з вівсом, тритикале ярим, пелюшкою і викою ярою, а також з вівсом, пелюшкою та викою ярою характеризувалися дещо нижчим рівнем рентабельності виробництва рослинницької продукції — 110 % та 132 % відповідно. Найменшу врожайність зеленої маси (28,9 т/га) зафіксовано у варіанті з висівом люпину вузьколистого разом із тритикале ярим, тоді як найнижчий показник рентабельності (63 %) спостерігався за умови вирощування люпину вузьколистого у чистому посіві.

Загалом, впровадження технологій вирощування бобово-злакових сумішок з люпином вузьколистим є доцільним для підвищення ефективності кормовиробництва в Поліссі. Отримані результати можуть бути рекомендовані для впровадження в аграрних підприємствах з розвинутим тваринництвом. Сумісне вирощування вузьколистого люпину із злаковими культурами у вигляді три- або чотирикомпонентних сумішок забезпечує високі врожаї зеленої маси й зернофуражу, покращує кормову базу для тваринництва, економить ресурси та сприяє сталому землеробству. У результаті проведених досліджень із вивчення бобово-злакових сумішей для вирощування на зелений корм, найкращі показники продуктивності було зафіксовано при спільному висіві трикомпонентної суміші – овес (100 кг/га), пелюшка (77 кг/га), люпин вузьколистий (80 кг/га), а також чотирикомпонентної – овес (100 кг/га), пелюшка (77 кг/га), вика яра (35 кг/га) та люпин вузьколистий (80 кг/га).

Список використаних джерел

1. Ратошнюк В.І., Вишневецька О.В., Маркіна О.В. Агробіологічна оцінка бінарних ценозів з участю люпину вузьколистого та ячменю ярого в умовах Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 10. С. 12–18. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202210-02>

ВИКОРИСТАННЯ ЕМБІОТИКУ ТА ПРОАКТИВО У СКОТАРСТВІ – ОСНОВА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Ж.В. Рибачук, к.вет.н., доцент
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: zhrybochka@gmail.com

Ветеринарний супровід галузі скотарства потребує достатньо багато ветеринарних препаратів із різних фармакологічних груп. Переважну кількість їх становить хіміотерапевтичні засоби, які спрямовані на знищення збудників хвороб в організмі великої рогатої худоби різновікових груп.

Використання вище вказаних препаратів залежить від епізоотологічного благополуччя, ветеринарно-санітарних умов утримання та годівлі, схеми спеціальних ветеринарних заходів, що застосовуються у господарствах різних форм власності.

Використання протибактеріальних, противірусних, протипротозойних засобів для лікування тварин мають недоліки:

1. Каренція отриманої продукції.
2. Формування резистентності у збудників хвороб до лікарських речовин, що в подальшому знижує або ж повністю робить не ефективними застосовувані препарати. А це призводить до вимушеного вибракування чи загибелі хворих тварин.
3. Значні грошові витрати.

Тому пошук лікарських засобів, які підвищують резистентність організму різновікових груп великої рогатої худоби та проявляють антагонізм щодо патогенів травної трубки, що забезпечить отримання якісної молочної та м'ясної продукції, є актуальними питання у ветеринарній медицині та технологів скотарства.

Використання коровам кормових добавок «Ембіотик» (0,5 л/м³ води для напування) або «ПроАктиво» (із розрахунку 10 – 14 г/тварину) забезпечували 100% виліковування корів із діареєю протягом 4 діб. Вважаємо, що отриманий позитивний лікувальний ефект забезпечується антагоністичною дією щодо патогенів шлунково-кишкового тракту компонентів пробіотикомісних кормових добавок за рахунок синтезу антисептичних речовин. Тому для формування позитивного мікробіому травної трубки у новонароджених ми використовували вказані лікарські засоби із першого дня життя, шляхом додавання у молозиво першого чи другого випоювання, впродовж випоювання молока (2 міс). У жодного теляти, протягом періоду спостереження, діареї не було зареєстровано. Вважаємо, що отримані результати забезпечувались формуванням на слизовій травної трубки біоплівки із корисної мікрофлори, яка унеможливлювала бактеріальну транслокацію, забезпечуючи профілактику інфекційних хвороб. Адже дві із складових кормових добавок є *Bacillus subtilis* і *B. licheniformis*, які проявляють антагонізм щодо *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus* та забезпечують симбіоз мікробіоти кишківника [1, 2, 4, 5].

У багатьох молочно-товарних господарствах різних форм власності затримка посліду є актуальною проблемою. Причин таких післяпологових ускладнень декілька, але патогенетично, затримка посліду розвивається через утворення спайок за тривалого запалення між хоріоном і котиледоном (складовими плаценти). Тому профілактичну дію забезпечують засоби, які зменшують або нівелюють запальні процеси в організмі тварин, в т.ч. статевій системі. Використання мультиштамових пробіотиків «ЕБТІОТИК» із розрахунку 50 мл /тварину або (0,5 л/м³ води для напування) або «ПроАктиво» (із розрахунку 10 – 14 г/тварину) впродовж періоду сухостійного або мінімум за 14 – 21 добу до отелу забезпечувало достовірне

($P \leq 0,001$) скорочення тривалості підготовчої стадії отелення, виведення плоду та відділення посліду в середньому у 1,5 – 2 рази. Слід зауважити, що після отелення навколоплідні оболонки майже не звисали із статевої щілини, але майже через 4 години корова лягала і послід відділявся протягом 10 – 20 хвилин. Тобто, використання у складі раціону однієї із кормових добавок, забезпечувало у 90% випадків, профілактику затримки посліду. Вважаємо, що це обумовлено відсутністю запалення в організмі дослідних тварин, оскільки навіть у випадку послідуєчих симптомів розвитку післяродового парезу, затримки посліду не розвивалось. Тобто недостатнє скорочення матки все-одно забезпечувало вигнання ворсинок хоріону із заглиблень котиледонів. Це можливо лише при відсутності у плаценті запалення і сполучнотканинних утворень. Науково доведено, що *Bacillus subtilis*, яка є однією із складових вище вказаних кормових добавок, забезпечує ферментну, антиоксидантну, і як наслідок, протизапальну дію [3]. Слід зауважити, що новонароджені телята отримані від корів які отримували у складі раціону мультиштамові кормові добавки мали оцінку по шкалі Апгар 9 – 10 балів. А додавання до молозива ЕМБІОТИКУ – забезпечує 100 % профілактику розладів травлення будь-якої етіології. Отже, використання кормових добавок у складі раціону для різних фізіологічних груп великої рогатої худоби забезпечують позитивні фармакологічні ефекти. Зокрема профілактику та лікування розладів травлення, скорочення тривалості стадій отелення, профілактику затримки посліду та отримання життєздатних, якісних телят. Для ведення органічного скотарства, у раціон тварин різновікових груп великої рогатої худоби доцільно включати «ЕМБІОТИК» та «ПроАктиво».

Список використаних джерел

1. Baryshnikova N.V., Ilina A.S., Ermolenko E.I., Uspenskiy Y.P., Suvorov A.N. Probiotics and autoprobiotics for treatment of *Helicobacter pylori* infection. *World journal of clinical cases*. 2023. Т. 11, №20. Р. 4740-4751.
2. Nakamura N., Sintho S., Pongkijvorasin N., Sooksridang T., Khongto B. Effects of *Bacillus subtilis* C-3102 on growth performance, nutrient digestibility, ammonia gas emission and fecal microbiota of grower-finisher pigs. *Agriculture and Natural Resources*. Т. 57, №4. Р. 10–10.
3. Ruiz Sella S. R.B., Bueno T., de Oliveira A.A.B., Karp S.G., & Soccol, C.R. *Bacillus subtilis* natto as a potential probiotic in animal nutrition. *Critical reviews in biotechnology*. Т. 41, №3. Р. 355–369. doi.org/10.1080/07388551.2020.1858019
4. Yaderets V., Karpova N., Glagoleva E., Shibaeva A., & Dzhavakhiya V. *Bacillus subtilis* RBT-7/32 and *Bacillus licheniformis* RBT-11/17 as New Promising Strains for Use in Probiotic Feed Additives. *Microorganisms*. 2023. Т. 11, №11. Р. 2729. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11112729>
5. Вовк С.О., Дмитроца А.І., Польовий І.В., & Бучинський, В.М. Пробиотики у годівлі тварин і птиці. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Вип. 69. С. 157–68.

**ЗАГАЛЬНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ
БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ТОВ «НОСТОК ТЕХНОЛОДЖІ»
NOSTOC-L, NOSTOC-M, CALOTHRIX-L, CALOTHRIX-M
В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.**

П.О. Романенко¹, к.б.н., с.н.с.

О.А. Бритік², к.с.-г.н., с.н.с.

В.І. Книш¹, к.с.-г.н., с.н.с.

¹*Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
смт. Хлібодарське, Одеська область, Україна*

²*ТОВ «Носток технолоджі»*

E-mail: petrrom@ukr.net; o.brytik@gmail.com; knysch.v@ukr.net

Про здатність ціанобактерій збільшувати врожайність, покращувати якість сільськогосподарський культур і в цілому позитивно впливати на фізіологічні показники рослин та ґрунту відомо давно [1]. У аграрному секторі особливий інтерес науковців і практиків викликають саме ґрунтові азотфіксуючі ціанобактерії через свою здатність перетворювати молекулярний азот у доступну для рослин форму, утримувати вологу в ґрунті, насичувати органічними речовинами середовище існування (екзометаболіти). Окремо слід зауважити, що на відміну від гетеротрофних азотфіксуючих бактерій (як вільноіснуючих так і симбіотичних), ціанобактерії для енергозатратних процесів азотфіксації використовують не органічні сполуки ззовні, а сонячну енергію. Тому першими колонізують безжиттєві субстрати і найчастіше є першою ланкою харчового ланцюгу. У дослідженні ми ставили за мету проаналізувати вплив живої культури (Nostoc-L, Calothrix-L) і продуктів життєдіяльності (Nostoc-M, Calothrix-M) ґрунтових азотфіксуючих ціанобактерій *Nostoc sp. та Calothrix sp.* на врожайність. Препарати сертифіковані для органічного землеробства. Жива культура (Nostoc-L, Calothrix-L) використовувалась для передпосівної обробки насіння, а продукти життєдіяльності – для позакореневого підживлення. Як показали дослідження, використання регуляторів росту ТОВ «НОСТОК ТЕХНОЛОДЖІ» мало позитивний вплив на формування загальної продуктивності сої сорту Монарх. При чому, позитивний вплив мали як самі препарати, так і методи їх використання – проведення передпосівної обробки насіння та дворазове фоліарне використання препаратів по вегетуючим рослинам у певні фази розвитку. При найменшій істотній різниці 0,09 т/га, застосування регуляторів росту забезпечило підвищення урожайності сої на 5,8-6,9 %, або забезпечило додаткове отримання з одиниці площі 0,13-0,16 т насіння сої. Максимальний приріст врожайності сої культурної сорту Монарх у 2024 році забезпечив варіант з передпосівною обробкою насіння препаратом NOSTOC-L нормою 2,4 г/5 кг насіння. Приріст склав 0,16 т/га. Слід зазначити, що приріст врожайності є доказовим на усіх дослідних ділянках, де застосовували регулятори росту ТОВ «НОСТОК ТЕХНОЛОДЖІ», що свідчить про високу ефективність

препаратів, розроблених на основі різних видів водоростей. Обробка насіння та фоліарне дворазове внесення регуляторів росту в фази 3-4 справжніх листки та формування бобів у сої суттєво підвищували врожайність сої обраного сорту. Біометричні дослідження також показали, що застосування регуляторів росту за різних способів їх застосування сприяло формуванню рослин з більшою висотою, збільшувалась висота прикріплення нижнього бобу та густота стояння рослин на час збирання врожаю, ніж на контрольному варіанті.

За результатами досліджень можна зробити загальні висновки про наступне: Заявлені регулятори росту забезпечили позитивну динаміку приросту біологічної врожайності сої. Максимальну врожайність визначено у варіанті з використанням препарату NOSTOC–L для передпосівного обробітку насіння, який забезпечив 4,65 т/га врожаю, що на 17,4 % перевищує значення контрольних ділянок. Препарати біологічної природи ТОВ «НОСТОК ТЕХНОЛОДЖИ» показали достатньо високу ефективність та забезпечили позитивну динаміку деяких ґрунтових процесів та біометричних і структурних показників сої. Тому дослідження мають бути продовженими для більш досконалого дослідження у часовому форматі.

Список використаних джерел

1. Hakkoum Z., Minaoui F., Chabili A., Douma M., Mouhri K. Biofertilizing effect of soil cyanobacterium *Anabaena cylindrica* – Based formulations on wheat growth, physiology, and soil fertility. *Agriculture*, 2025, 15, 189.

БІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

О. Сидякіна, к.с.-г.н., доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Кіровоградський, Україна

E-mail: sydiakina_o@ksaeu.kherson.ua

У сучасних умовах інтенсифікації аграрного виробництва, загострення екологічних проблем та необхідності забезпечення продовольчої безпеки надзвичайно актуальним є пошук ефективних і безпечних засобів підвищення врожайності вирощуваних культур. Застосування біопрепаратів, зокрема бактеріальних добрив, стимуляторів росту, засобів захисту рослин біологічного походження, є важливою складовою сталого розвитку землеробської галузі. Біологічні препарати сприяють оптимізації мікробіоценозу ґрунту, підвищенню доступності елементів живлення, активізації фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, покращенню стійкості до біотичних та абіотичних стресів. Використання біологічних засобів в агротехнологіях вирощування сільськогосподарських культур дозволяє зменшити хімічне навантаження на агроєкосистеми, зберегти родючість ґрунтів і покращити якість продукції рослинництва. Незважаючи на наявність

великої кількості біопрепаратів на ринку, їх ефективність значною мірою залежить від умов вирощування: типу ґрунту, культури, фази розвитку рослин, погодних умов та агротехнічних заходів. Тому проведення досліджень щодо вивчення дії конкретних біопрепаратів на фізіологічні показники, ріст, розвиток і продуктивність сільськогосподарських культур в умовах певного регіону є науково обґрунтованим і практично необхідним.

Використання біологічних препаратів у технології вирощування ячменю ярого є перспективним напрямом, що сприяє підвищенню врожайності, поліпшенню фітосанітарного стану посівів та зменшенню хімічного навантаження на агроєкосистеми, що підтверджують результати досліджень, проведених в різних агрокліматичних зонах України. Так, вплив інокуляції насіння бактеріальними препаратами та позакореневої обробки Біокомплекс-БТУ на фітосанітарний стан посівів, стійкість рослин до патогенів та врожайність ячменю ярого сортів Авгій і Воевода вивчали в ґрунтово-кліматичних умовах Хмельницької ДСДС Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Результати досліджень [1] показали, що обробка насіння біопрепаратами знижувала розвиток корневих гнилей на 59,4–86,2 % у сорту Авгій та 71,4–83,3 % у сорту Воевода. Обробка посівів у фазу виходу в трубку зменшувала поширення і розвиток сітчастого гельмінтоспоріозу за вирощування обох сортів. Комплексне поєднання інокуляції насіння з внесенням мінеральних добрив збільшило врожайність зерна ячменю ярого на 2,0–10,7 %, а мінеральних добрив з сидератами – на 26,2–37,7 %. Позакоренева обробка Біокомплексом-БТУ у фазу виходу в трубку дозволила додатково одержати 1,1–7,4 % приросту врожаю. Синергетичний ефект у досліді забезпечила комбінація агрозаходів: інокуляція + сидерати + добрива.

Використання бактеріального препарату «Біокомплекс-БТУ-р» як для передпосівної обробки насіння, так і для позакореневого підживлення посівів ячменю ярого сортів Гермес та Аватар досліджували в ґрунтово-кліматичних умовах ННЦ Миколаївського НАУ. Фон живлення у досліді забезпечували мінеральні добрива у нормі $N_{45}P_{45}K_{30}$. Додатково до технологічної схеми було включено сидеральну культуру – гірчицю білу, яку після скошування обробляли деструктором стерні «ЕкоСтерн» у нормі 2 л/га у баковій суміші з 50 кг/га карбаміду. За результатами досліджень [2] було доведено позитивний вплив зазначених заходів на агробіологічні показники рослин. Комплексне поєднання біологічних і мінеральних засобів сприяло покращенню біометричних характеристик, посиленню вегетативного росту та формуванню більш потужної структури врожаю. Найвищі показники врожайності забезпечило сумісне використання всіх досліджуваних компонентів – бактеріального препарату (інокуляція насіння та обробка посівів), мінеральних добрив, сидеральної культури та деструктора стерні сумісно з карбамідом. За такого підходу сорт Гермес сформував урожайність на рівні 4,84 т/га, а сорт Аватар – 5,13 т/га, що свідчить про високу ефективність інтегрованої агротехнології вирощування ячменю ярого.

У дослідженнях, проведених в умовах північного Степу України на базі Кіровоградської ДСДС НААН, вивчали вплив біологічних препаратів на продуктивність та якість зерна ячменю ярого сорту Созонівський. Основну увагу було приділено передпосівній інокуляції насіння мікробними препаратами Мікрогумін і Фосфоентерин, а також застосуванню регулятора росту рослин Біолан на фоні різних норм мінеральних добрив ($N_{20}P_{20}K_{20}$ і $N_{40}P_{40}K_{40}$) у порівнянні з природним фоном без внесення добрив. За результатами досліджень [3] було встановлено, що інокуляція насіння мікробними препаратами, як окремо, так і в поєднанні з обробкою посівів Біоланом, позитивно впливала на врожайність та якість зерна ячменю ярого на всіх рівнях мінерального живлення. Біологічні препарати активізували фізіолого-біохімічні процеси в рослинах, сприяючи кращому засвоєнню елементів живлення і формуванню продуктивного стеблостою.

Основні етапи біологізованої агротехнології вирощування ячменю ярого демонструє рис. 1. Одним із важливих заходів біологізації на етапі підготовки ґрунту є внесення сидератів, які внаслідок розкладення збагачують ґрунт на органічну речовину, покращують його структуру та активізують діяльність мікробіоти. Застосування біодеструкторів стерні або інших мікробних препаратів дозволить пришвидшити розкладення рослинних решток, активізувати процеси гумусоутворення та покращити фізико-хімічні властивості ґрунту.



Рис. 1. Використання біологічних препаратів у технології вирощування ячменю ярого

На етапі передпосівної підготовки насіння ефективним агрозаходом є інокуляція бактеріальними препаратами. Інокулянти стимулюють розвиток кореневої системи та сприяють кращому засвоєнню вологи й елементів живлення з ґрунту вже на початкових етапах росту й розвитку рослин, що підвищує їх життєздатність і стійкість до негативного впливу стресових умов. Інокуляція є важливим елементом біологізованої технології, що сприяє оптимальному старту ростових процесів та потенційному підвищенню врожайності.

На етапі моніторингу стану посівів важливе значення відіграють позакореневі підживлення біопрепаратами та захист рослин з використанням біологічних засобів. Упродовж усього вегетаційного періоду надзвичайно важливо регулярно контролювати стан рослин, відстежуючи прояви стресових факторів, початкові ознаки захворювань або дефіциту елементів живлення. У цей період використання біостимуляторів та біопрепаратів стає потужним інструментом підтримки життєздатності культури. Біологічні засоби зміцнюють імунітет рослин, знижують чутливість до збудників хвороб і шкідників, сприяють кращому засвоєнню елементів живлення та загалом покращують фізіологічний стан посівів. Застосування саме комплексного підходу на даному етапі створює умови для стабільного та ефективного розвитку культури, що врешті-решт забезпечує високі показники продуктивності.

Таким чином, застосування біологічних препаратів у технології вирощування ячменю ярого є перспективним напрямом, що дозволяє підвищити урожайність, покращити фітосанітарний стан посівів та забезпечити сталий розвиток аграрного виробництва, що цілком відповідає сучасним вимогам екологізації землеробства та впровадженню інноваційних агротехнологій у виробництво.

Список використаних джерел

1. Власюк О.С., Тимошук Т. М. Ефективність мікробних препаратів залежно від удобрення ячменю ярого. *Наукові горизонти*. 2018. № 1 (64). С. 15–22.
2. Коваленко О.А., Домарацький Є. О., Качанова Т В., Карелов Ю.С. Продуктивність ячменю ярого залежно від елементів живлення в умовах Південного Степу України. *Foundations and Trends in Research : Proceedings of the 3rd International Scientific Conference, July 13–14, 2023. Copenhagen, Denmark, 2023*. С. 130–136.
3. Григор'єва Т.М. Ефективність застосування мінеральних добрив у комбінації з мікробними препаратами при вирощуванні ячменю ярого. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2014. Вип. 19. С. 21–26.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ГОДІВЛІ МОЛОЧНИХ КОРІВ В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

К.Й. Сіхневич*, аспірант

*Науковий керівник: О. Лавринюк, к. с.-г.н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: iceeksk@gmail.com

Однією з ключових тенденцій сучасного аграрного виробництва є розвиток органічного тваринництва, що відповідає світовим вимогам до екологічної безпеки, здоров'я споживачів та сталого розвитку сільських

територій. Органічне виробництво молока як складова формування продовольчої безпеки базується на принципах натуральності, біорізноманіття та відмови від хімічних синтетичних речовин. Проте впровадження органічних стандартів у технологію годівлі великої рогатої худоби супроводжується рядом викликів, серед яких: забезпечення високої продуктивності за відсутності стимуляторів росту, підтримка здоров'я тварин без антибіотиків та необхідність збалансування раціонів із обмеженим набором кормових ресурсів.

Мета дослідження. Метою роботи є визначення оптимальних шляхів удосконалення годівлі молочних корів в органічному виробництві, що дозволить досягти високих виробничих показників без порушення екологічних і регуляторних вимог.

Матеріали і методи дослідження. У дослідженні використано метод контент-аналізу публікацій у фахових міжнародних журналах, серед яких — огляд “The impact of phytogetic feed additives on ruminant production” (Journal of Animal and Feed Sciences, 2024). Аналіз охоплює також нормативно-правові документи ЄС щодо органічного виробництва, зокрема Регламент (ЄС) № 834/2007 і № 889/2008, а також результати польових досліджень і економічних розрахунків ефективності органічних технологій.

Результати дослідження. Органічні регламенти, зокрема Постанова Ради ЄС № 834/2007 та Регламент № 889/2008, вимагають використання лише сертифікованих органічних кормів і природних кормових добавок [1]. Це істотно впливає на формування раціонів молочних корів, знижуючи гнучкість у підборі інгредієнтів та ускладнюючи забезпечення оптимального рівня енергії, білка, макро- та мікроелементів. Нерідко спостерігаються проблеми, пов'язані з дефіцитом енергії в раціонах високопродуктивних корів, що призводить до зниження надоїв, порушення обміну речовин і репродуктивних функцій.

Одним з перспективних напрямів оптимізації є використання фітогенних кормових добавок, що демонструють багатокомпонентний біологічний вплив [2]. За даними огляду “The impact of phytogetic feed additives on ruminant production” (Journal of Animal and Feed Sciences, 2024), ефірні олії орегано, чебрецю, кориці, а також екстракти шавлії та розмарину здатні позитивно впливати на продуктивність жуйних тварин. Автори відзначають, що включення фітогенних добавок до складу органічних раціонів сприяє поліпшенню споживання сухої речовини, підвищенню коефіцієнта конверсії корму, зростанню надоїв на 5–10 %, а також покращенню якості молока через підвищення вмісту жиру та білка. Окрім того, фітогенні речовини проявляють антимікробні та антиоксидантні властивості, що сприяє зниженню ризику субклінічного маститу та покращенню загального імунного статусу тварин [2]. У дослідженнях останніх років встановлено, що використання комплексних фітогенних препаратів (наприклад, сумішей ефірних олій із органічними кислотами) у раціонах молочних корів дозволяє зменшити кількість соматичних клітин у молоці на 15–25 % у порівнянні з контрольною

групою, що має важливе значення для якості органічної продукції та підвищення її ринкової вартості [2].

Важливу роль у забезпеченні ефективності годівлі молочних корів в органічному виробництві відіграють цифрові технології. Використання автоматизованих систем моніторингу споживання корму, жуйки, активності тварин і фізіологічних параметрів дозволяє в режимі реального часу виявляти відхилення у здоров'ї та поведінці корів, оперативно коригувати раціони, оцінювати ефективність використання кормових ресурсів [3]. Наприклад, технологія precision feeding, що активно впроваджується у провідних господарствах Європи, дозволяє зменшити витрати корму на одиницю продукції до 10 %, одночасно знижуючи викиди метану на корову.

Економічний аналіз впровадження органічних технологій годівлі показує, що хоча початкові витрати на органічні корми, фітогенні добавки та цифрові системи є вищими, ніж у традиційному виробництві, преміальна вартість органічного молока, що у середньому перевищує звичайне на 30–50 %, дозволяє забезпечити рентабельність на рівні 15–20 % [4]. Особливо вигідним є підвищення тривалості продуктивного використання корів за рахунок покращення їхнього здоров'я та зниження втрат через захворювання.

Висновки. Оптимізація технологій годівлі молочних корів в органічному виробництві повинна базуватися на системному підході, що включає розробку високоякісних збалансованих раціонів, використання фітогенних кормових добавок із доведеною ефективністю, впровадження цифрових технологій моніторингу та менеджменту. Такий підхід не лише сприяє підвищенню продуктивності та якості органічної молочної продукції, але й забезпечує сталий розвиток галузі в умовах глобальних викликів продовольчої безпеки.

Список використаних джерел

1. Regulation (EC) No 834/2007 of the Council of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) No 2092/91 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32007R0834>
2. Popova M., Lázár V., Van Immerseel F. The impact of phytogenic feed additives on ruminant production: A review // Journal of Animal and Feed Sciences. 2024. Vol. 33, No. 1. P. 15–32. <https://doi.org/10.22358/jafs/174411/2024>
3. Berckmans D. Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems // Revue Scientifique et Technique. 2017. Vol. 36, No. 1. P. 189–196. <https://doi.org/10.20506/rst.36.1.2612>
4. Padel S., Vaarst M., Zaralis K. Supporting organic livestock farming: A review of policy instruments in Europe. Organic Agriculture. 2020. Vol. 10. P. 355–370. <https://doi.org/10.1007/s13165-020-00293-6>

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО В СИСТЕМІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ВОЛИНИ

А. Соколова, к.е.н., доцент

Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону

селище Рокині, Волинської області, Україна

E-mail: voldsgds@gmail.com

Сучасні позитивні тенденції та динаміка розвитку органічного сільського господарства в Україні є результатом реалізації політики сталого соціо-еколого-економічного розвитку аграрного сектора. Справедливо зазначають науковці про те, що нині у сфері органічного виробництва в країні формується потужне конкурентне середовище з властивим йому поєднанням факторів впливу, що визначають особливості та перспективи розвитку органічного агробізнесу на основі оцінки кон'юнктури відповідних ринків та конкурентних переваг еколого-безпечного виробництва [1].

Основним видом виробництва серед сільських територій Волинської області залишається аграрне виробництво, яким займаються 300 сільськогосподарських підприємств, 700 фермерських господарств та 145,4 тисяч сільських домогосподарств. Земельний фонд області станом на 01.01.2024 року становив 2014,4 тис. га, з них сільськогосподарських угідь – 51,4 % (1035,9 тис. га), у тому числі ріллі – 34 % (684,6 тис. га) [2]. На території Волинської області є всі передумови для розширення органічного виробництва як стратегічного напрямку сталого сільського розвитку. Це дасть змогу фінансово підтримати місцеві громади; сприятиме створенню нових робочих місць та підвищенню доходів населення; дозволить виробляти корисні для здоров'я екологічно безпечні продукти харчування; зменшить негативний вплив на довкілля; збереже родючість ґрунтів та сприятиме біорізноманіттю.

У Стратегії розвитку Волинської області на період до 2027 р., яка затверджена рішенням сесії обласної ради №29/16 від 12.03.2020, зазначено, що «стратегічною метою регіонального розвитку області на період до 2027 року є створення умов для збалансованого розвитку, спрямованого на підвищення якості життя та добробуту населення» [3]. Однією із стратегічних цілей (Стратегічна Ціль № 3) визначено розвиток інноваційної економіки, який передбачає «стимулювання збалансованого екологічно-чистого виробництва продуктів харчування та контроль якості сільськогосподарської продукції» [3]. Адже органічні сільськогосподарські продукти володіють значним експортним потенціалом, оскільки відповідають європейським стандартам сталого розвитку. Окрім того, забезпечують високу додану вартість для агротоваровиробників.

Позитивним є те, що в області з кожним роком збільшується кількість органічних підприємств, які обрали екологобезпечний спосіб аграрного виробництва. Нині органічне виробництво Волині – це 5,2 тис. га

сільськогосподарських земель (органічних і перехідного періоду), на яких працюють 32 сертифікованих оператори органічної продукції, посвідчених сертифікатом «Органік стандарт» [4]. Практично всі волинські господарства сертифіковані на виробництво продукції рослинництва, а ТОВ «Старий Порицьк» Володимирського району, яке розташоване у Павлівській сільській ТГ, сертифіковане на виробництво продукції рослинництва, тваринництва та органічних харчових продуктів. В наслідок запровадження сучасних еколого безпечних технологій та суворого моніторингу й контролю на всіх стадіях отримання кінцевого врожаю, в підприємстві отримано висококонкурентну агропродукцію, що визначається відповідним рівнем якості.

З 2014 року господарство експортує органічну продукцію в Швейцарію, Нідерланди, Німеччину та інші країни. За обсягами реалізації органічної продукції на внутрішньому ринку України, ТОВ «Старий Порицьк» входить до ORGANIC'24: ТОП-10 найвідоміших та впізнаваних органічних брендів України та займає там третє місце [4]. До зазначеного рейтингу входять компанії, що займають провідні позиції та є лідерами з продажів, і, як наслідок, мають вагомий вплив на формування органічного ринку. Нині товариство продовжує активний розвиток та впроваджує нові продукти, шукає можливості для розширення виробництва в напрямі диверсифікації (побудова м'ясного цеху).

Такі волинські органічні підприємства як ТОВ «Сав Агро Партнер», ТОВ «Торіс», ФОП Шинкарук П.К. протягом двох останніх років (2024–2025 рр.) є учасниками українського колективного стенду Міжнародної виставки органічних продуктів BIOFACH (м. Нюрнберг, Німеччина). Асортимент презентованої продукції компаній містив органічні овочі, фрукти, ягоди і трави. Останні 10 років компанія «Шанс Вік», що знаходиться у Волинській області, здійснює заготівлю і експорт дикорослих трав та ягід. У 2024 році створено бренд органічного чаю *Travka*. Нині 98 % продукції ТзОВ «Шанс Вік» експортується до Німеччини, Польщі, Нідерландів та Бельгії (до 200 тонн в рік). До асортименту *Travka* входять 10 трав'яно-ягідних сумішей, а також багато монопозицій. Також у 2024 році ТОВ «Старий Порицьк» і ТзОВ «Шанс Вік» стали переможцями за підтримки Швейцарії у рамках програми грантів в органічному секторі. Усі грантові проекти будуть імplementовані у виробництво протягом 2025 року [4]. Отже, органічне виробництво має значний вплив на розвиток сільських територій Волинської області. Досліджуваний регіон за природно-кліматичним і організаційно-виробничим потенціалом може стати одним з сучасних виробників органічної агропромислової продукції в Україні та Європі. Вище зазначена інформація підтверджує те, що в області нагромаджено позитивний досвід ведення органічного землеробства й тваринництва, на основі застосування відповідних технологій.

У зв'язку з цим, варто зазначити, що для збільшення виробництва органічної продукції доцільним вбачається проведення навчань та тренінгів для власників особистих селянських господарств (ОСГ) й дрібних фермерів.

Потрібно їх інформувати стосовно інновацій в органічних технологіях вирощування різних сільськогосподарських культур. Також доцільним є проведення низки організаційних заходів [3]:

- вивчення стану існуючого агропромислового обладнання, техніки та рівня технології;
- виокремлення на місцевих ринках так званих «зелених рядів», щоб продавець і покупець чітко знали, де можна відповідно продати і придбати високоякісну та екологічно безпечну продукцію;
- визначення переліку торговельних мереж, які будуть реалізовувати біологічні препарати (ЗЗР) та добрива, що допустимі органічному виробництві;
- розробити систему пільгового кредитування сільських домогосподарств та сімейних фермерських господарств для мотивації виробництва органічної продукції, здешевлення сертифікації та ін.

Список використаних джерел

1. Гончарук І.В., Ковальчук С.Я., Цицюра Я.Г., Лутковська С.М. Динамічні процеси розвитку органічного виробництва в Україні. Вінниця: ТВОРИ, 2020. С. 4–5.
2. Соколова А.О., Ратошнюк Т.М. Кластери як дієвий інструмент організаційно-економічного механізму забезпечення сталого розвитку сільських територій. *Вісник аграрної науки*. 2024. № 6. С. 78-87.
3. Стратегія розвитку Волинської області на період до 2027 року. URL: <https://voladm.gov.ua/category/strategiya-rozvitku-volinskoyi-oblasti-na-period-do-2027-roku1/1/>.
4. Розвиток органічного виробництва в області. URL: <https://agrovolyn.gov.ua/article/rozvytok-organichnogo-vyrobnyctva-v-oblasti>.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНОГО СОРГО ЗВИЧАЙНОГО ДВОКОЛЬОРОВОГО У ВИРОБНИЦТВІ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

С. Столяр, к.с.-г.н., доцент
*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна
E-mail: svitlana-stoliar@ukr.net*

У сучасних умовах глобальних трансформацій агропродовольчих систем зростає інтерес до функціональних харчових продуктів, що поєднують підвищену біологічну цінність, відсутність алергенних компонентів та екологічну безпечність. Одним із провідних напрямів цієї трансформації є розробка безглютенових продуктів функціонального призначення на основі альтернативної зернової сировини, яка не містить глютену та має потенціал біологічно активних компонентів [1, 2, 6].

Особливу увагу привертає сорго звичайне двокольорове (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), як універсальна безглютенова культура, що поєднує високу адаптивність до стресових умов вирощування, стійкість до кліматичних змін та здатність до формування зерна з високим вмістом харчових волокон, антиоксидантів (флавоноїдів, фенольних кислот), мікроелементів (Fe, Zn, Mg) та резистентного крохмалю [2, 3].

В умовах органічного землеробства сорго не лише зберігає, а й, за даними низки досліджень, підвищує концентрацію вторинних метаболітів із захисною дією, що підвищує його функціональну цінність як харчової сировини. Водночас, органічне вирощування сорго забезпечує відсутність залишкових вмістів пестицидів, синтетичних добрив та ГМО, що відповідає вимогам європейських стандартів і зростаючому попиту на «чисті етикетки» (clean label) серед споживачів [4, 5].

Незважаючи на науково підтверджені переваги сорго, його використання в технологіях безглютенової харчової продукції в Україні залишається обмеженим. Недостатньо вивченими є технологічні особливості функціонування білково-крохмальної матриці сорго у складі готових продуктів, його структуроутворювальна здатність, реологічна поведінка, сумісність з іншими безглютеновими інгредієнтами.

Таким чином, наукове обґрунтування використання органічного сорго звичайного двокольорового у виробництві функціональних безглютенових харчових продуктів є актуальним і своєчасним. Воно сприятиме не лише розширенню спектру дієтичного харчування, але й підвищенню продовольчої безпеки, розвитку органічного сектору АПК, а також посиленню позицій України на ринку функціональної безглютенової продукції.

Для порівняльної оцінки харчової цінності сорго звичайного двокольорового доцільно проаналізувати його хімічний склад відносно інших поширених безглютенових культур. Це дозволяє об'єктивно визначити нутрієнтну перевагу сорго як сировини для функціональних продуктів харчування (табл 1).

Таблиця 1. Хімічний склад зерна сорго звичайного двокольорового у порівнянні з іншими безглютеновими культурами (в перерахунку на 100 г сухої речовини)

Показник	Сорго	Гречка	Кукурудза	Рис (білий)	Амарант
Білки, г	13,2	13,3	9,4	7,1	13,6
Жири, г	3,4	3,1	4,7	0,6	7,0
Вуглеводи, г	72,5	71,5	74,3	79,3	65,3
Клітковина, г	6,8	5,0	7,3	0,4	6,7
Залізо, мг	4,1	2,2	2,7	0,8	9,4
Антиоксиданти (ORAC), мкмоль ТЕ	1450	1200	950	100	1800
Вміст глютену	-	-	-	-	-

Сорго демонструє збалансований хімічний склад, конкуруючи з іншими безглютеновими культурами. За вмістом білку (13,2 г) – поступається гречці (13,3 г) та амаранту (13,6 г), однак суттєво перевищує рис (7,1 г) і кукурудзу (9,4 г), що є вагомим показником для створення білковозбагачених продуктів. Клітковина (6,8 г) – високий показник, лише трохи нижчий за кукурудзу (7,3 г), що забезпечує потенційну користь для травної системи. Залізо (4,1 мг) – також вище, ніж у більшості культур, крім амаранту, що є важливим для профілактики анемії. Антиоксидантна активність (1450 мкмоль ТЕ) – свідчить про потенційну функціональну цінність сорго в контексті протизапальних та антиоксидантних властивостей. Відсутність глютену у всіх культурах підтверджує можливість використання їх у дієтичному та лікувально-профілактичному харчуванні.

Отже, сорго має достатній потенціал як цінна сировина для функціональних безглютенових продуктів з підвищеним вмістом клітковини, антиоксидантів та білків. Його біохімічний профіль підтверджує доцільність включення в безглютенові раціони харчування.

На основі даних щодо хімічного складу зерна сорго звичайного двокольорового, постає необхідність проаналізувати його функціонально-технологічні властивості, які визначають технологічну придатність цієї сировини до використання в безглютеновому харчовому виробництві. Нижче представлено схему ключових функціонально-технологічних показників зерна сорго, що мають значення при формуванні структури, консистенції та стабільності готових продуктів (рис. 1).

Водопоглинальна здатність	• Зерно характеризується помірно високою водопоглинальною здатністю (ВПЗ), що становить у середньому 1,5–2,2 г води на 1 г борошна. Цей показник зумовлений значимим вмістом харчових волокон, амлопектину та полісахаридів у структурі ендосперму. ➔ Перевага: покращення текстурних властивостей виробів, утримання вологості в продуктах (особливо у випічці).
Здатність до гелеутворення	• Білково-крохмальна система сорго здатна формувати тверділі при термічній обробці, хоча гелеутворення менш виражене, ніж у глютені. Основний внесок у формування гелю вносять амлопектин та полісахариди клітковини. ➔ Перевага: можливість створення безглютенових структурних основ для хлібобулочних і десертних виробів (печиво, мафіни, кекси, пудинги).
Термостабільність	• Сорго має добру термічну стабільність: білки і крохмаль зберігають свої функціональні властивості при обробці до 90–100°C без значної деградації. Це робить сорго придатним для термооброблених продуктів – запіканок, каш, хлібців тощо. ➔ Перевага: стабільна якість продукції при запіканні, пастеризації, екструзії.
Емульгуючі властивості	• Хоча сорго не містить глютену, білкові компоненти (пролін, глобулін) частково виконують емульгуючу функцію, сприяючи утворенню стійкої дисперсної структури в їсті. ➔ Перевага: можливість зниження або виключення синтетичних емульгаторів у рецептурі безглютенових виробів.
Здатність до пінозбереження	• Білки сорго мають обмежену здатність до стабілізації піни, порівняно з яєчним або пшеничним білком, однак при поєднанні з гідроколоїдами (гуарова каміль, ксантан, пектин) формують стабільну структуру. ➔ Перевага: сумісність із натуральними добувками функціональних продуктів (особливо у десертах, суфле, кремах).
Показники набухання	• Показник набухання крохмалю сорго становить у середньому 9–11 мл/г, що вказує на його здатність поглинати воду та формувати в'язкий гелевий систем. ➔ Перевага: забезпечення тіла виробу, щільності структури в безглютеновому середовищі.
В'язкість і реологія	• Під час варіння крохмаль сорго демонструє помірно в'язку поведінку, зі зростанням в'язкості до 300–400 BU (Brookfield Units) залежно від сорту. Це дозволяє формувати структуровану масу з гарною формостійкістю. ➔ Перевага: застосування у кашах швидкого приготування, супових заправках, пастах.

Рис. 1. Функціонально-технологічні властивості зерна сорго звичайного двокольорового

Зерно сорго звичайного двокольорового характеризується комплексом важливих функціонально-технологічних властивостей, що обумовлюють його перспективність у виробництві безглютенових продуктів. Завдяки здатності до гелеутворення, високій водопоглинальній здатності та термічній стабільності, сорго забезпечує належну текстуру, вологість і формостійкість харчових виробів. Крім того, специфічні реологічні характеристики крохмалю і білків сорго сприяють утворенню стабільних матриць у рецептурах функціонального призначення. Підсумуємо, сорго двокольорове є технологічно універсальною сировиною, яка поєднує в собі високу харчову цінність і адекватні функціонально-технологічні властивості, необхідні для безглютенових та функціональних продуктів. Завдяки своїй водоутримуючій здатності, помірній гелеутворюваності та термостабільності, сорго ідеально підходить для створення нових видів харчових продуктів без глютену.

Наводимо приклад аналітичної таблиці, яка відображає відсоток використання сорго звичайного двокольорового як продукту харчування в розрізі світових тенденцій та в Україні (за даними джерел FAO, USDA).

Таблиця 2. Частка використання сорго звичайного двокольорового у харчовій промисловості (% від загального виробництва), 2018–2024

Регіон / країна	Частка у загальному використанні, %	Частка використання як продукту харчування, %	Основні напрями споживання
Світ	100	10–12	Каші, борошно, безглютенові продукти, напої
Африка (країни Сахелю)	70	40–45	Основний злак: каша, хліб, пиво
Індія	6	25–30	Плоский хліб (роті), каша
США	15	<2	Переважно корм, частково – функціональні продукти
Китай	3	<1	Використання в алкогольно-бродильній промисловості
Україна	<1	~0,2–0,5	Поодинокі випадки в органічному сегменті

У глобальному масштабі лише 10–12 % сорго використовується безпосередньо в харчуванні людини. Основна частина йде на корм та технічне використання. Найвищий рівень використання сорго, як продукту харчування – в Африці, де воно є традиційною культурою в щоденному раціоні. В Індії активно використовується як безглютенова основа для хліба в посушливих регіонах. В США та Китаї сорго має здебільшого промислове та

кормове значення, хоча спостерігається зростання інтересу до функціональних та органічних продуктів на його основі. В Україні сорго вирощується переважно як кормова культура. Харчове застосування обмежене, здебільшого на рівні наукових розробок, локальних органічних виробництв та експериментальних технологій.

За результатами проведеного аналізу встановлено високу перспективність використання органічного зерна сорго звичайного двокольорового у виробництві безглютенових харчових продуктів функціонального призначення. Комплексна оцінка хімічного складу зерна виявила його збалансований нутрієнтний профіль, зокрема високий вміст білків, клітковини, заліза та значну антиоксидантну активність, що вказує на його потенціал як природного джерела біологічно активних сполук для функціонального харчування. Проведений порівняльний аналіз використання сорго у світовій харчовій промисловості показав, що хоча частка харчового використання сорго у світі складає близько 10–12 %, в Україні цей показник залишається надзвичайно низьким (менше 0,5 %), що відкриває значні перспективи для розвитку нового ринку функціональних, безглютенових та органічних продуктів на основі цієї культури.

Таким чином, результати доводять доцільність подальшого наукового супроводу та технологічного впровадження органічного сорго звичайного двокольорового у виробництво безглютенової харчової продукції функціонального спрямування. Це стане важливим кроком у підвищенні харчової безпеки, різноманітності дієтичного раціону населення та розвитку органічного аграрного виробництва в Україні.

Список використаних джерел

1. World Gastroenterology Organisation Global Guardian of Digestive Health. Serving the World. URL : <https://www.worldgastroenterology.org/>.
2. Cardoso D.M.L., Pinheiro S.S., Martino H.S.D., Pinheiro-Sant'Ana H.M. Sorghum (*Sorghum bicolor* L.): Nutrients, bioactive compounds, and potential impact on human health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2017. Vol. 57. № 2. P. 372–390. doi: 10.1080/10408398.2014.887057
3. Exploring the nutritional and phytochemical potential of sorghum in food processing for food security / Chhikara N. et al. *Nutrition & Food Science*. 2018. Vol. 49, № 2. P. 318–332. doi: 10.1108/NFS-05-2018-0149
4. Sorghum in foods: Functionality and potential in innovative products / Khoddami A. et al. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2023. Vol. 63. № 9. P. 1170–1186.
5. USDA. National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release: Full Report (All Nutrients) 20067, Sorghum Grain. 2024. URL: <https://surl.li/aaauaow>.
6. Столяр С. Г., Трембіцька О. І. Обґрунтування розширення асортименту вирощування нішевих культур у Поліссі України для здорового харчування. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, 2025. № 46. P. 108–113.

МЕХАНІЧНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПЕРЕХОДУ ДО ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Т. Тимошук, к.с.-г.н., доцент

Т. Клименко, к.с.-г.н., доцент
*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

В. Кирилюк, к.с.-г.н., с.н.с.

Н. Ковальчук, н.с.
*Хмельницька ДСГДС ІКСГП НААН
с. Самчики, Україна*

І. Дереча, викладач
Любарський професійний ліцей, Україна

Процес переходу на органічне господарювання в Україні на сьогодні супроводжується певними ризиками та необхідністю вирішення низки проблем. Одержувати високі врожаї досить проблематично, адже загальновідомо, що сільськогосподарські культури мають низьку конкурентну здатність щодо бур'янів, тому сучасні технології вирощування неможливі без контролю бур'янів хімічними методами. При цьому відбувається значне пестицидне навантаження на довкілля [1]. Водночас спостерігається все більша зацікавленість людей у продуктах органічного землеробства, тобто тих, що вирощені без застосування пестицидів. Крім хімічного, відомо багато інших способів боротьби з бур'янами. Серед них найпростішим є обробіток ґрунту де найкращу санітарну роль відіграє оранка. Сприяють зменшенню забур'яненості боронування, міжрядні обробітки тощо [2].

Метою цього дослідження було з'ясування закономірностей формування рівня забур'яненості та продуктивності посівів сільськогосподарських культур за дії різних способів досходових розпушень ґрунту. Дослідження проводили в умовах Хмельницької Державної сільськогосподарської дослідної станції протягом 15 років на чорноземі опідзоленому середньосуглинковому. Ґрунт дослідних ділянок характеризувався такими показниками: 2,28–2,88 % гумусу, 5,9–6,5 рН, 0,157–0,163 % загального азоту, 125,0–196,0 мг рухомих форм фосфору і 65,0–72,0 мг на 1,0 кг ґрунту калію. Польові і лабораторні дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Предметом досліджень були посіви сої, кукурудзи, гороху, вики ярої, бобів кормових, вико-вівсяної сумішки, вико-вівсяної сумішки. Попередник – пшениця озима. Технологія вирощування сільськогосподарських культур була загальноприйнята для зони досліджень. Схема досліду передбачала проведення дискування стерні (БДТ-7) та основний обробіток через 10–12 діб. У період проростання насіння бур'янів впоперек до напрямку сівби проводили розпушення на 5–6 см (КПС-4) нижче глибини заробки культури. Культиватор застосовували як з боронами, так і без борін, а розпушення проводили впоперек напрямку сівби.

Контрольним варіантом було обрано основний обробіток ґрунту без проведення розпушення. Площа облікової ділянки – 80 м², повторність триразова, розміщення ділянок було систематичне.

Протягом років досліджень було виявлено, що підрізування позитивно впливало на зменшення забур'яненості в посівах кормових бобів. Зокрема, у фазі повних сходів кількість бур'янів зменшувалася на 59 %, а в середині вегетаційного періоду – на 38 %. Також відмічалось зниження сирової маси бур'янів: у середині вегетації – на 25 %, а перед збиранням – на 59 %. У посівах кукурудзи ефективність підрізування проявлялася по-різному. У фазі повних сходів кількість бур'янів зменшувалася на 81 %, а в середині вегетації – на 49 %. Сира маса бур'янів у цей період зменшувалася на 25 %, а перед збиранням – на 42 % порівняно з контролем. У разі застосування консерваційного (безполицевого) обробітку ґрунту маса бур'янів до середини вегетації була у 2–3 рази вищою, ніж при використанні оранки. Проте перед збиранням культури ця різниця нівелювалася. Попри варіативність забур'яненості посівів залежно від способу основного обробітку ґрунту, ефективність підрізування залишалася стабільною. Виявлені відмінності у рівні забур'яненості були зумовлені насамперед погодними умовами у роки досліджень. Додаткове проведення післясходового боронування сприяло додатковому зниженню чисельності бур'янів у межах 5–50 %, залежно від культури. Найменший ефект спостерігався у посівах вико-вівсяної сумішки, тоді як найбільший – у посівах кукурудзи на зерно. Слід також зазначити, що в посівах просапних культур ефективність контролю бур'янів можна підвищити за рахунок проведення міжрядних обробітків.

Досходове розпушення ґрунту по-різному впливало на урожайність досліджуваних культур (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність сільськогосподарських культур за дії досходового розпушення, т/га

Культури	Без розпушення (контроль)	Розпушення	± до контролю	
			т/га	%
Боби кормові	2,03	2,45	0,41	17
Вика яра	1,94	2,14	0,2	9
Вико-вівсяна суміш	33,5	37,1	3,6	11
Горох	1,95	2,33	0,38	16
Кукурудза на зерно	5,13	7,02	1,89	27
Кукурудза на силос	35,7	46,0	7,3	17
Соя	1,04	1,26	0,22	21

У середньому за роки спостережень найбільший приріст урожайності зафіксовано у посівах кукурудзи на зерно – 27 %, найменший – у посівах вики ярої, де він становив лише 9 %. Високий приріст урожайності вико-вівсяної сумішки (12 %) заслуговує на увагу. Такий результат пояснюється не лише зниженням конкуренції з боку бур'янів – оскільки суміш сама по собі

характеризується високою конкурентоспроможністю, а й позитивним впливом додаткового розпушення ґрунту. Останнє сприяло зменшенню щільності ґрунтового шару та покращенню його аерації, що, своєю чергою, забезпечило кращі умови для росту культур. Враховуючи, що зелена маса має високу цінність у кормовому раціоні, особливо на органічних фермах, підвищення врожайності сумішки є важливим з агроекономічної точки зору.

Проведення досходового розпушення супроводжувалося підсушуванням посівного шару ґрунту, що, за умов сприятливих погодних умов, виступало одним з основних чинників зниження забур'яненості посівів. Зокрема, у посівах кормових бобових через чотири доби після підрізування вміст вологи в шарі ґрунту на глибині 0–15 см знизився на 20,6 мм порівняно з контролем. У посівах кукурудзи вміст вологи у верхньому (0–5 см) шарі ґрунту був меншим на 5 мм, або на 40 %, порівняно з варіантом без обробітку.

У результаті підрізування ґрунту на глибині 15–20 см спостерігали суттєві переваги порівняно з контролем. Такий ефект пов'язаний з мульчувальною дією розпушення, зокрема дрібні грудочки ґрунту осідали на глибину 10–15 см, утворюючи захисний шар, що уповільнював випаровування вологи. Підрізування, проведені в оптимальні агротехнічні строки, у середньому за роки досліджень спричиняли лише незначне зменшення густоти стеблостою – до 5 %, що дозволяє рекомендувати збільшення норми висіву насіння сільськогосподарських культур на 10 %. Застосування підрізування також призводило до підвищення бриластості поверхні поля на 15–25 %, що, своєю чергою, сприяло більш інтенсивному підсушуванню верхнього шару ґрунту. Це створювало несприятливі умови для проростання бур'янів, особливо дрібнонасінних видів, які гинули як унаслідок механічного пошкодження, так і через дефіцит вологи. Основним фактором зниження забур'яненості посівів при цьому слід вважати саме висушування посівного шару.

Окрім усунення конкуренції з боку бур'янів, на формування врожайності сільськогосподарських культур впливали й інші чинники. Було зафіксовано динамічні зміни у рості й розвитку рослин після проведення розпушення, починаючи з фази сходів і до збирання врожаю, що свідчить про системну дію цього агрозаходу на продуктивність культур.

Отже, що елементи механічного обробітку ґрунту, зокрема досходового розпушування та підрізування, можуть ефективно забезпечувати зниження забур'яненості посівів без використання гербіцидів. Застосування таких заходів сприяє створенню менш сприятливих умов для проростання бур'янів, особливо дрібнонасінних видів, через підсушування посівного шару та механічне руйнування проростків. Окрім цього, агротехнічні прийоми, спрямовані на розпушення ґрунту, позитивно впливали на структуру ґрунтового середовища, аерацію, зменшення щільності, що забезпечувало підвищення врожайності сільськогосподарських культур у межах 9–27 %. Запропоновані підходи є ефективною альтернативою хімічному контролю бур'янів у системі органічного землеробства та сприяють досягненню цілей

сталого розвитку аграрного сектору відповідно до Європейського зеленого курсу. Результати таких досліджень сприятимуть удосконаленню технологій органічного виробництва та підвищенню екологічної й економічної стійкості агроландшафтів. Подальші дослідження доцільно зосередитися на оптимізації строків та глибини механічного обробітку ґрунту залежно від виду сільськогосподарських культур і типів ґрунтів, комплексному вивченні впливу механічного обробітку на біологічну активність ґрунту та динаміку поживних речовин.

Список використаних джерел

1. Швець Т.В., Лісогурська Д.В., Тимошук Т.М., Фурман С.В. Вектори розвитку зеленого сільського господарства в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С.556–563.
2. Ткачук В.П., Котельницька Г.М., Тимошук Т.М., Саюк О.А. Продуктивність і забур'яненість агрофітоценозу люпину вузьколистого залежно від агротехнічних заходів. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 2(61). С. 78–83.
3. Грицюк, Н.В., Плотницька Н.М., Тимошук Т.М., Довбиш Л.Л., Бондарева Л.М. Вплив обробітків ґрунту на забур'яненість посівів пшениці озимої в умовах Полісся України. *Scientific Horizons*. 2020. №5 (90). С. 15–21.

ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ЦІННОСТЕЙ СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

О. Трембіцька, к.с.-г.н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: ksyusha.trembitskaya@gmail.com

Враховуючи стрімке зростання попиту на оздоровчі харчові продукти, що зумовлює щорічне розширення їх асортименту на 40–50 % порівняно з традиційними харчовими виробами [1], особливої актуальності набувають питання підвищення харчової та біологічної цінності основних продуктів щоденного споживання. Одним із таких продуктів є хліб, добове споживання якого у світі коливається в межах 250–350 г на особу [2]. Це обумовлює необхідність перегляду підходів до вибору сировини для його виробництва. Основною сировиною для виготовлення хлібобулочних виробів залишається пшеничне борошно вищого ґатунку. Проте у процесі його виробництва відбувається видалення значної частини цінних складових зерна – оболонки, алеїронового шару та зародка, що призводить до суттєвого зниження вмісту вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон [3]. Це, своєю чергою, знижує поживну цінність готової продукції.

Одним із перспективних шляхів вирішення цієї проблеми є використання у хлібопекарстві нетрадиційних, але біологічно цінних злаків, таких як спельта озима (*Triticum spelta* L.). Спельта – це стародавній різновид пшениці, який останніми роками відновлює популярність завдяки високому вмісту

білка (від 14 до 17 %), незамінних амінокислот (зокрема лізину), харчових волокон (до 10,7 %), вітамінів групи В (В1, В2, В3, В6), а також мінералів: магнію, цинку, заліза, фосфору і марганцю [4].

Особливу увагу спельта привертає завдяки можливості її вирощування за органічними технологіями. Спельта має високу стійкість до шкідників, хвороб та несприятливих кліматичних умов, що дозволяє уникати використання пестицидів, гербіцидів та мінеральних добрив. Саме тому спельта є однією з основних зернових культур, яку широко застосовують в органічному сільському господарстві, з дотриманням стандартів екологічної чистоти та сталого землеробства. На відміну від традиційного пшеничного борошна вищого сорту, яке втрачає значну частину біологічно активних компонентів у процесі переробки, борошно зі спельти зберігає більшість поживних речовин завдяки міцній оболонці зерна та менш інтенсивній технології обробки. Сучасні дослідження свідчать, що вживання продуктів на основі спельти позитивно впливає на функціонування шлунково-кишкового тракту, сприяє зниженню рівня холестерину та нормалізації цукру в крові, а також має антиоксидантні властивості [5, 6]. Завдяки високому вмісту клітковини, спельта покращує перистальтику кишечника і може використовуватись у раціонах харчування для профілактики метаболічних порушень. З кожним днем все більше людей у світі стикаються з алергією або чутливістю до глютену – білка, що міститься у звичайній пшениці. Це проявляється у формі целіакії, глютенкової непереносимості або харчової алергії. Хоча спельта також містить глютен, її білкова структура дещо інша, що у деяких випадках дозволяє краще засвоювати продукти на її основі. Саме тому спельта розглядається як альтернатива традиційному пшеничному хлібу.

Метою наших досліджень є порівняння якісних властивостей спельти озимої та пшениці м'якої з урахуванням їх харчових та біологічних цінностей для використання у виробництві хлібобулочних виробів. Дослідження проводили впродовж 2021–2024 в умовах ФГ «ШВАБ» Коростенського району Житомирської області. За результатами досліджень проведено порівняння основних якісних показників зерна пшениці озимої сорту Патрас та спельти озимої сорту Аттергауер Дінкель, які свідчать про суттєві відмінності в їхньому хімічному складі та технологічних властивостях, що мають важливе значення для їхнього використання у хлібопекарській промисловості (рис.1). На основі проведених досліджень встановлено, що спельта перевершує пшеницю за вмістом білка – 13,7 % тоді, як в пшениці озимій – 10,5 %, що є одним з головних показників харчової цінності. Крім того, вміст сирової клейковини у спельті озимій також вищий – 30,9 %, тоді як у пшениці – 25 %. Ще один із важливих показників є натура зерна, яка характеризує його щільність і склоподібність і є нижчою у спельті озимої (650 г/л) порівняно з пшеницею (820 г/л), що свідчить про більш пухку структуру та можливу потребу в технологічному коригуванні при помелі.

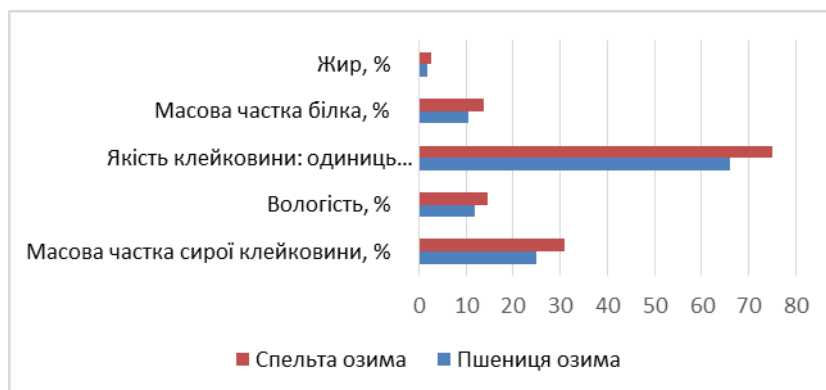
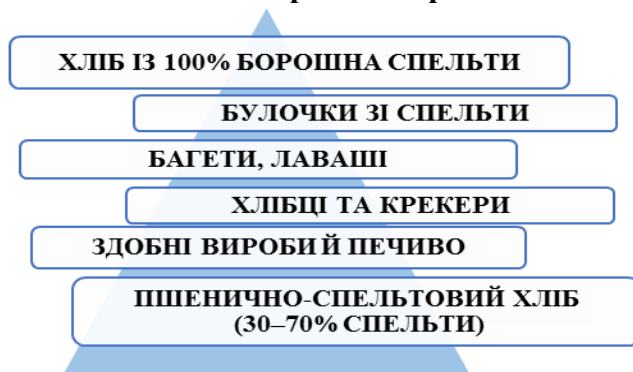


Рис. 1. Характеристика зерна пшениці і спельти озимої

З урахуванням всіх особливостей, на основі спельти розробляються різноманітні хлібобулочні та борошняні вироби, що користуються попитом серед споживачів, орієнтованих на здорове та функціональне харчування.

Найпоширеніші вироби зі спельти



Отже, використання спельти як сировини для виробництва хлібобулочних виробів є перспективним напрямом у контексті розвитку функціонального харчування. Розширення асортименту продукції на основі спельти сприяє задоволенню потреб споживачів у здоровій їжі, покращенню нутрітивного статусу населення та має профілактичний ефект щодо розвитку хронічних захворювань. Це відповідає актуальним тенденціям харчової промисловості та відкриває нові можливості для підвищення якості харчування.

Список використаних джерел

1. Білан ЮВ. Глобальні тенденції розвитку ринку здорового харчування. *Економіка та суспільство*. 2020. № 22. С. 112–118.
2. Мельник С.В., Костюк О.І. Функціональні харчові продукти: сучасний стан та перспективи розвитку. *Харчова промисловість*. 2021. № 5. С. 34–39.
3. Левчук Л.Л. Харчова цінність зерна пшениці та особливості його переробки на борошно. *Технічні науки та технології*. 2019. № 3(17). С. 58–63.

4. Ковальчук Г.О., Сич І.А. Технологічні особливості виробництва хлібобулочних виробів із використанням спельти. *Вісник Національного університету харчових технологій*. 2022. Т. 28, № 1. С. 97–104.

5. Трембіцька О. І. *Triticum spelta* L. – цінний продукт дієтичного та дитячого харчування. *Здорове харчування від дитинства до довголіття: комплексний підхід, стан та перспективи* : матеріали конференції. Київ : Національний університет харчових технологій, 2024. С. 23–25.

6. Трембіцька О.І., Столяр С.Г. Використання спельти озимої та сорго зернового у харчовій промисловості за органічного виробництва. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 139. Частина 2. С. 104–111. https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/139_2024/part_2/15.pdf

ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО РИБНИЦТВА В ЗОНІ ПОЛІССЯ

В. Трохименко, к. с.-г. н., доцент

Т. Ковальчук, к. с.-г. н., доцент

А. Куликівський, А. Курсон,

А. Посонський, В. Павлюк, здобувачі вищої освіти

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: trohimenkovita@ukr.net; tanyana72@ukr.net

Органічне рибництво є екологічно збалансованим методом вирощування риби, що враховує природні особливості регіону та мінімізує негативний вплив на довкілля. Полісся, з його численними водно-болотними угіддями, чистими річками та озерами, має великий потенціал для розвитку органічного рибництва. Використання природних ресурсів у поєднанні з екологічно безпечними технологіями сприяє виробництву якісної рибної продукції, яка відповідає міжнародним стандартам органічного господарства. Полісся – це унікальний природний регіон, що характеризується високою заболоченістю та наявністю численних природних водойм, помірно-континентальним кліматом із достатньою кількістю опадів, відсутністю значних промислових забруднень, що створює ідеальні умови для екологічного рибництва, великим біорізноманіттям водних організмів, що сприяє природному балансу в екосистемах. Завдяки цим умовам Полісся є перспективною територією для розвитку органічних рибних господарств, зокрема вирощування коропа, щуки, товстолобика, линка та інших видів, які добре пристосовані до місцевих умов. Органічне рибництво базується на принципах органічного та чистого утримання гідробіонтів, зокрема використання природних кормів - риби годуються природними водними організмами, а також сертифікованими органічними кормами без штучних добавок. Також дуже важливим є відсутність антибіотиків та хімічних стимуляторів росту - органічне вирощування риби виключає використання гормональних препаратів та синтетичних кормових добавок. Ставка робиться на використанні чистої води

без штучного очищення хімічними засобами, тобто природний водообмін. Також при органічному виробництві обов'язковим є біологічні методи боротьби зі шкідниками та хворобами, а саме застосування природних способів підтримки здоров'я риб, наприклад, використання корисних бактерій і водоростей. Важливим є дотримання природних умов розмноження - нерест відбувається у природних або наближених до природних умовах без застосування штучної стимуляції [1].

Технології ведення органічного рибництва в Поліссі.

Створення природних ставкових господарств. Органічне рибництво передбачає використання природних ставків або їх екологічно збалансоване облаштування. Практикується відновлення старих природних водойм або створення нових із мінімальним втручанням у природний баланс використання багатовидових зариблень для забезпечення природної рівноваги.

При органічному веденні галузі рибництва важливим є *організація годівлі* гідробіонтів, зокрема використання рослинних кормів (водорості, злаки, люцерна) та дрібних водних безхребетних. забезпечення природного харчового ланцюга в ставках. контроль над рівнем кормових ресурсів для запобігання перенасиченню водойм [2]. Вкрай важливим є забезпечення *природнього захисту риби від хвороб*, зокрема стимулювання імунітету шляхом оптимального складу кормів і природних умов утримання. використання пробіотиків, лікарських рослин і бактерій, що запобігають розвитку патогенних мікроорганізмів, мінімізація стресових факторів для риби, зокрема уникнення перенаселення ставків. При органічному веденні галузі рибництва також важливим є *контроль якості води*. Потрібен регулярний моніторинг вмісту кисню, рівня рН, температури та наявності органічних забруднень. також важливим є залучення природних механізмів самоочищення водойм (заселення водойм рослинами-фільтраторами та молюсками), Використання природних методів покращення якості води, наприклад, біофільтрації за допомогою рослин [3].

Попит на екологічно чисту рибу продукцію зростає як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку. Органічне рибництво у Поліссі може забезпечити високу додану вартість продукції через сертифікацію та екологічні стандарти, мінімізацію витрат на хімічні добавки та стимулятори росту, використання природних кормових ресурсів, що знижує собівартість виробництва, диверсифікацію рибного виробництва через використання різних видів риб, що підвищує рентабельність господарств. Отже, вважаємо, що *перспективою розвитку органічного рибництва в Поліссі* є такі стимулювання державних програм підтримки - субсидії та гранти на екологічні ініціативи. Також може бути експорт органічної риби - відкриття ринку ЄС та інших країн, популяризація серед місцевого населення - підвищення рівня екологічної обізнаності та залучення малих господарств, створення екотуристичних маршрутів - поєднання органічного рибництва з екологічним туризмом може стати додатковим джерелом доходу.

Висновки. Органічне рибництво в зоні Полісся має значний потенціал завдяки природним ресурсам, чистому середовищу та високому попиту на екологічну продукцію. Використання природних технологій вирощування, органічного годування та природного захисту риби сприяє збереженню біорізноманіття та підвищенню економічної ефективності господарств. Розвиток цієї галузі може стати важливим кроком у зміцненні екологічного сільського господарства України, сприяючи також розвитку зеленого туризму та збереженню природних екосистем регіону.

Список використаних джерел

1. Шерман І.М., Євтушенко М.Ю. Теоретичні основи рибництва: підручник. Київ, 2011. С. 499.
2. Органічне сільськогосподарське виробництво в Україні: правові засади ведення: монографія / М. В. Шульга, Н. Р. Малишева, В. В. Носік та ін.; за заг. ред. проф. М. В. Шульги. Харків: Юрайт, 2020. 308 с.
3. Милованов Є. В. Сучасні підходи до визначення поняття органічного сільського господарства. *Scientific horizons*. № 5 (68), 2018, С. 12–23.

ОРГАНІЧНА АКВАКУЛЬТУРА: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

С. Фурман, к.вет.н., доцент

Д. Лісогурська, к.с.-г.н., доцент

О. Лісогурська, к.с.-г.н., доцент

І. Лозовий, І. Касян, здобувачі вищої освіти

*Поліський національний університет
м. Житомир, Україна*

Сучасний агропромисловий сектор переживає трансформацію в напрямі екологізації виробництва та сталого розвитку, що зумовлено як глобальними викликами (змінюю клімату, виснаженням природних ресурсів, зниженням біорізноманіття), так і змінюю споживчих пріоритетів на користь безпечних та якісних продуктів. Одним з перспективних напрямів сталого виробництва є органічна аквакультура – вирощування водних біоресурсів відповідно до принципів органічного землеробства. Цей сектор поєднує екологічну відповідальність, добробут тварин, збереження водних екосистем та високу якість продукції. Органічна аквакультура передбачає заборону використання хімічно синтезованих ветеринарних препаратів, ГМО, штучних кормів і стимуляторів росту. Вирощування відбувається в умовах, максимально наближених до природного середовища, з дотриманням біоетичних стандартів, сталого використання водних ресурсів та збереження здоров'я гідробіонтів.

Для України розвиток органічної аквакультури є не лише засобом підвищення конкурентоспроможності на міжнародному ринку, а й важливим чинником зміцнення продовольчої безпеки, зайнятості сільського населення та екологічного балансу. Враховуючи такий ресурсний потенціал як численні

природні водойми, вигідне географічне розташування, а також зростаючий експортний інтерес до органічної продукції, цей напрям відкриває нові можливості для інтеграції України в європейську систему сталого агровиробництва.

Метою даної роботи є ґрунтовний аналіз сучасного стану органічної аквакультури в Україні, виявлення основних бар'єрів та можливостей її розвитку, а також окреслення перспектив реалізації потенціалу нашої держави в цьому екологічно орієнтованому секторі агропромислового комплексу. В умовах зростаючого попиту на органічну продукцію та інтеграції України в європейський ринок актуальним є дослідження стану та перспектив розвитку органічної аквакультури в Україні. Аналіз динаміки розвитку органічної аквакультури в Україні свідчить про наявність позитивних тенденцій попри певні структурні обмеження. Кількість зареєстрованих операторів органічного ринку в галузі рибного господарства почала зростати з 2018 року, що співпало з активізацією державної підтримки органічного виробництва та гармонізацією українського законодавства з вимогами ЄС [1].

Європейський зелений курс – це стратегія Європейського Союзу, спрямована на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року шляхом переходу до екологічно сталого розвитку в усіх секторах економіки. Європейський зелений курс охоплює широке коло секторів, зокрема енергетику, транспорт, сільське господарство, промисловість і, зокрема, аквакультуру [2]. Аквакультура розглядається як стратегічно важлива галузь для забезпечення продовольчої безпеки, скорочення негативного впливу на довкілля. Згідно з Комюніке Єврокомісії, акцент зроблено на зменшення забруднення вод, збереження біорізноманіття, зниженні викидів парникових газів, впровадженні органічної аквакультури, покращенні добробуту вирощуваних видів і відмові від антибіотиків та гормонів. Аквакультура в межах Європейського зеленого курсу розглядається як перспективний напрямок сталого агропромислового виробництва, що поєднує інновації, екологічну відповідальність та економічну життєздатність. На сьогодні в Україні функціонують кілька сертифікованих органічних операторів, що спеціалізуються на вирощуванні різних видів риб.

Дослідження ринку засвідчили, що попит на органічну рибну продукцію в Європі стабільно зростає. В Україні ж внутрішній попит на таку продукцію лише формується, що потребує посилення просвітницької діяльності серед споживачів. Водночас виявлено основні бар'єри, які стримують розвиток галузі в Україні: низький рівень обізнаності серед потенційних виробників, складність процедур сертифікації, обмежена наявність сертифікованих кормів, а також відсутність державної підтримки на етапі переходу з традиційного до органічного виробництва.

Україна має значний потенціал для розвитку органічної аквакультури, зокрема:

- наявність природних ресурсів. Великі площі водних об'єктів та сприятливі кліматичні умови створюють передумови для розвитку аквакультури.

- зростаючий попит на органічну продукцію. Як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках спостерігається підвищений інтерес до органічних продуктів, що відкриває нові можливості для експорту.

- інтеграція з європейським ринком. Гармонізація законодавства та стандартів з ЄС сприятиме спрощенню процедур експорту та підвищенню конкурентоспроможності української продукції.

Розвиток органічної аквакультури в Україні потребує комплексного підходу, що включає удосконалення нормативно-правової бази, запровадження державних стимулів та підтримки виробників, а також популяризацію органічної продукції серед споживачів. Враховуючи наявний потенціал та зростаючий попит на органічну продукцію, Україна має всі передумови для успішного розвитку цього напрямку та виходу на міжнародний ринок.

Список використаних джерел

1. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 10 лип. 2018 р. № 2496-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text>

2. Швець Т.В., Лісогурська Д.В., Тимошук Т.М., Фурман С.В. Вектори розвитку зеленого сільського господарства в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С. 556–563. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.65>

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКООЛЕЙНОВОГО СОНЯШНИКУ

Л.Г. Хоненко, к.с.-г.н., доцент

В.В. Гамаюнова, д.с.-г.н., професор

*Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна*

Т.В. Бакланова, к.с.-г.н., доцент

*Херсонський державний аграрно-економічний університет
м. Кіровоград, Україна*

Т.В. Пилипенко, к.екон.н., доцент

*ДУ «Миколаївська ДСДС ІКОСГ НААН України»
селище Полігон Миколаївська область, Україна
E-mail: khonenkolg@i.ua; gatajunova2301@gmail.com;
baklanova_t@ksaeu.kherson.ua; pylypenkotv@ukr.net*

Соняшник є однією з основних культур аграрного сектора України, яка забезпечує значні прибутки. Вирощування соняшника в основному базується на традиційних лінолевих сортах і гібридах, частка яких становить 94%. Починаючи з 1992 року, площі під посівами соняшника значно збільшилися, перевищивши 6,5 млн га [1]. Це істотно порушило період повернення культури на попереднє місце у сівозміні з 8–10 до 3–5 років і менше, що призвело до зниження врожайності зерна на 35–40 %.

Зона Південного Степу України вирізняється великим потенціалом для вирощування олійних культур, але для неї головним обмежувальним фактором залишається дефіцит вологи, як ґрунтової, так і повітряної. Незважаючи на наявність родючих ґрунтів, теплого клімату і тривалого безморозного періоду кількість опадів у регіоні є недостатньою (300–400 мм на рік), що потребує розробки сучасних елементів агротехнологій для боротьби з посухою. Особливе значення в останні роки доцільно приділити вирощуванню високоолеїнових гібридів соняшнику. До військових дій 2022 р. Україна посідала 2-е місце у світі за обсягами вирощування та експорту продукції з високоолеїнового соняшнику [2].

Олія з такого виду соняшнику характеризується високим вмістом олеїнової кислоти (понад 82 %), з високою стійкістю до окислення, що робить її аналогом до оливкової. Вирощування високоолеїнового соняшнику є економічно вигідним для агровиробників внаслідок вищої вартості на продукцію. Нині в Україні вирощування високоолеїнового соняшника стрімко зростає [1]. Якщо у 2014 р. посіви цієї групи соняшника в Україні займали близько 100 тис. га, то в 2020 рік вже став рекордним – близько 600 тис. га [3].

У результаті селекційної роботи значно покращилася якість високоолеїнових гібридів соняшника, зробивши їх конкурентоспроможними порівняно з традиційними. Однак для збільшення обсягів виробництва та отримання найкращих результатів необхідно добирати потенціал якісно-генетичного насіння, дотримуватися вимог просторової ізоляції посівів (що особливо важливо в період цвітіння) та створювати оптимальні умови для вирощування. Зокрема, просторова ізоляція має становити не менше 200–400 м. Для соняшнику важливо застосування фосфору і калію в оптимальних співвідношеннях, що дозволить підвищити вміст олеїнової кислоти.

Виробництво високоолеїнового соняшника підтримують як міжнародні, так і вітчизняні компанії, такі як «Сингента», яка забезпечує аграріїв якісним насінням та технічною підтримкою. Олія з високоолеїнового соняшника користується значним попитом на міжнародному ринку завдяки своїм унікальним властивостям – тривалому терміну зберігання, стійкості до високих температур і низькому вмісту трансжирів [4, 5]. У майбутньому вирощування високоолеїнового соняшника в Україні має всі передумови для подальшого нарощування площ, враховуючи необхідність здорового способу життя та високий попит на якісну рослинну олію в країнах Європи. Високоолеїновий соняшник (ВОС) має важливе значення для економіки, аграрного сектора та цінності використання завдяки унікальним властивостям олії [6].

Народно-господарське значення вирощування високоолеїнових гібридів соняшника є важливим у багатьох напрямках: висока стійкість до окиснення, використання для їжі, в галузі косметичної та фармацевтичної промисловостей, лікарських засобів і різних добавок. Окрім того за послабленого економічного стану господарств у нинішній період

виращування високоолеїнового соняшника здатне забезпечити високу рентабельність та прибутки, проте для цього необхідно розробляти та впроваджувати нові інноваційні ресурсозберігаючі елементи технології. При цьому необхідно дотримуватись обґрунтованого чергування сільськогосподарських культур у сівозміні, що в свою чергу сприятиме збереженню родючості ґрунтів та зменшенню ризиків поширення хвороб. Таким чином виращування і переробка високоолеїнового соняшника сприятиме підвищенню конкурентоспроможності аграрної галузі та зміцненню продовольчої безпеки України.

Список використаних джерел

1. Сидякіна О.В., Гамаюнова В.В. Сучасний стан та перспективи виробництва насіння соняшнику. *Таврійський науковий вісник* № 131. С. 196–204. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.25>
2. Pokoptseva L., Onyshchenko O., Gamayunova V., Gerasko T., Zoria M. Sowing properties of sunflower seeds of Talento hybrid under the influence of a modified plant growth regulator. *Scientific Horizons*, 2024, 27(8), P. 59–68.
3. Високоолеїновий ринок має всі шанси відновитися після удару пандемії
URL : <https://lidea-seeds.com.ua/news/sonyashnyk/vysokooleyinovyy-rynok-maye-vsi-shansy-vidnovytysya-pislya-udaru-pandemiyi>
4. Інститут олійних культур НААН України, Високоолеїнові гібриди соняшника: особливості виращування та використання. Київ: *Науковий вісник*, 2021. 175 с.
5. Зеленко О.І., Селекція та генетика високоолеїнового соняшника. Одеса: *Одеський аграрний університет*, 2020. 180 с.
6. Шевченко С.В., Розвиток високоолеїнового соняшника в Україні: перспективи та виклики. Чернівці: *Чернівецький національний університет*, 2020. 189 с.
7. ФАО (Продовольча та сільськогосподарська організація ООН), Огляд перспектив високоолеїнового соняшника на світовому ринку. Рим: ФАО

НАУКОВІ ОСНОВИ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ЗОНИ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Н.В. Цуман, к.с.-г.н., доцент
І.О. Круть, здобувач вищої освіти
Житомирський агротехнічний фаховий коледж
м. Житомир, Україна
E-mail: Innater-59@ukr.net

Сьогодні на часі удосконалення сучасних підходів щодо управління вуглецем в ґрунтах та створення умов ефективної гуміфікації органічних речовин. В ґрунті одночасно відбувається мінералізація і гуміфікація при розкладанні органічної речовини. Так, 70–80 % органічної маси

мінералізується в перші роки, а 20–30% гуміфікуються в наступні. Для регулювання балансу гумусу в ґрунті всі процеси необхідно спрямовати на запобігання втрат органічної речовини шляхом надходження органічної речовини за рахунок використання поживно-коренових залишків і побічної продукції, органічних добрив, зеленої маси сидеральних культур і ін. Втрати органічної речовини в ґрунтах сільськогосподарських угідь базуються на наукових принципах. Землекористування потребує розробки обґрунтованого механізму оптимізації. Тому для запобігання деградаційних процесів в зоні Полісся необхідно використовувати ґрунтово-зберігаючі технології відтворення родючості ґрунтів та запроваджувати удосконалену адаптивно-ландшафтну систему землеробства. Адаптивна-ландшафтна система землеробства є важливим механізмом управління земельними ресурсами на регіональному рівні, яка передбачає удосконалення землекористування та оптимізацію структури земельних угідь.

До основних елементів адаптивно-ландшафтної системи землеробства належить:

- аналіз ґрунтового покриття;
- групування ґрунтів за родючістю та оцінкою гідрогеолого-меліоративного стану осушуваних земель;
- визначення науково обґрунтованої площі ріллі;
- розподіл сільськогосподарських угідь (в тому числі й за щільністю забруднення радіонуклідами) за придатністю до використання на групи і підгрупи, зокрема: рілля, багаторічні насадження, пасовища і сінокоси;
- оцінка ґрунтового покриття на відповідність біологічним властивостям рослинних природних угруповань та їх спроможність протистояти процесам деградації;
- формування науково обґрунтованої структури посівних площ, що розробляється, виходячи з граничної площі культур і дотримання правил побудови сівозміни, встановлення екологічного оптимуму сільськогосподарських культур у структурі посівних площ;
- проектування системи різноротаційних сівозмін;
- врахування додаткового теплового ресурсу в зв'язку із змінами клімату та вимог культур до теплозабезпечення, який за історичного періоду знаходився в мінімумі, що не дозволяло реалізовувати умови достатнього зволоження.
- поліпшення еколого-меліоративного стану осушуваних земель.

В цілому адаптивно-ландшафтна система землеробства з її екологічними складовими сталого розвитку складається з трьох рівнів: ландшафтно-регіонального; ландшафтно-локального; ґрунтово-екосистемного. Перший рівень передбачає приведення співвідношення сільськогосподарських і природних угідь відповідно до екологічних умов. Другий рівень передбачає оптимізацію структуру агроландшафту і формування моделі екологічно орієнтованого землеробства. На третьому рівні це збереження родючості ґрунтів різними способами.

Основною причиною деградації ґрунтів в зоні Полісся є технічне навантаження, яке пов'язано з розораністю угідь. Призупинення деградації орних земель в поліській зоні можливе лише за доведення розораності сільськогосподарських угідь до екологічного нормативу. Екологічно врівноваженою вважається ситуація, коли на 1 га орних земель припадає 1,6 га природних угідь і 3,5 га лісових насаджень. Така структура сільськогосподарських угідь сприяє високопродуктивному використанню ґрунтово-екологічного потенціалу зони Полісся за умови надання пріоритету розвитку тваринництва. Тому нині необхідне впорядкування орних земель шляхом виведення з ріллі непридатних для розорювання угідь на схилах крутизною 3 і більше градусів, а також малопродуктивних земель, на яких ведення землеробства є економічно не вигідним (матеріальні та енергетичні затрати перевищують вартість продукції), а також запровадження консервації деградованих земель.

В конспекті сьогодення модель розвитку і функціонування оптимізованого землекористування (досягнення цілей екологічно збалансованого землекористування) в зоні Полісся формується на адаптивно-ландшафтних принципах, які відповідають вимогам збалансованого природокористування, і передбачають спеціалізацію виробництва із застосуванням ґрунтово-захисних технологій. Так як дерново-підзолисті ґрунти мають періодично промивний тип водного режиму, то для запобігання і мінімізації безповоротних втрат органічної речовини необхідно запроваджувати заходи, які попереджають та зменшують міграцію вологи, вимивання органічної речовини і рухомих біогенних елементів за межі кореневмісного шару. Ці заходи повинні бути направлені на створення умов акумуляції і закріплення органічної речовини у ґрунті в результаті чого покращуються водний і поживний режим ґрунтів. Найменші втрати елементів живлення і органічної речовини внаслідок вимивання спостерігалися на фоні альтернативно-відновлювальної системи удобрення, яка передбачає застосування мінеральних добрив в оптимальних дозах, замість гною побічної продукції та вирощування сидерату. Акумуляція рослинних решток в верхньому шарі ґрунту зменшує поверхневий і внутрішньо ґрунтовий стоки, гальмує втрати гумусу, надмірну міграцію поживних речовин за межі кореневмісного шару, і в результаті підвищується ефективність внесених добрив та зберігається родючість ґрунту. Тому базову мінеральну систему удобрення доцільно доповнювати післяжнивною сидерацією, так як сидеральна маса разом з побічною продукцією запобігає вимиванню органічної речовини.

Другий напрямок передбачає збільшення надходження органічної речовини в ґрунт, що можливе за рахунок технологій основного обробітку ґрунту, завдяки застосуванню органічних і мінеральних добрив, хімічних меліорантів, удосконалення сівозмін і структури посівних площ та шляхом застосування альтернативних джерел органічної речовини. Підвищення акумуляції органічної речовини в ґрунтах можна досягти завдяки утриманню

у ґрунті органічного вуглецю. В зоні Полісся найбільш доцільним, з точки зору оптимізації гумусного стану, є поєднане використання оранки з мінімальними обробітками ґрунту.

В сучасному аграрному виробництві спостерігається різке зниження родючості ґрунтів унаслідок порушення та ігнорування закону повернення у ґрунт основних елементів живлення, яке проявляється в деградації за фізико-хімічними та водно-фізичними властивостями ґрунтового покриву, дегуміфікації орного шару та деградації внаслідок ерозійних процесів. Ґрунти Полісся мають особливу здатність суттєво поліпшувати параметри родючості за тривалої дії добрив. Так, застосування органічних добрив має значний потенціал для секвестрації вуглецю в ґрунтах. В зоні Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах необхідно застосовувати 9–10 т/га сівозмінної площі підстилкового гною або компостів на його основі. За удобрювальною цінністю внесення 1 т/га гною еквівалентне 5–6 кг д. р. азоту, 2 кг фосфору і 5 кг калію. Вважається, що 1/10 гною перетворюється у гумус, тобто з 10 т гною – 1 т гумусу. Однак, деякі вчені застосовують нижчі коефіцієнти гуміфікації, визначаючи їх в розмірі 20–30 %. За таких коефіцієнтів з 10 т гною може утворюватися від 0,75 до 0,4 т гумусу. Гуміфікація органічних речовин як гною, так і рослинних решток покращується в їх поєднанні. Процеси дегуміфікації ґрунту в зерно-просапних сівозмінах сповільнюються за умови надходження не менше 10 ц/га гумусотвірної речовини. Такі умови створюються при внесенні, як мінімум 10 т гною на 1 га сівозмінної площі, або за цілковитого використання побічної продукції та післяжнивних посівів в якості добрив. Важливим чинником збереження родючості дерново-підзолистого супіщаного ґрунту є повернення поживних елементів, що були винесені урожаєм культур.

Відомо, що в перспективі розраховувати на різке зростання внесення кількості традиційних органічних добрив з метою підвищення родючості ґрунтів також не є реальним. Тому у разі нестачі органічних добрив необхідна переорієнтація і залучення альтернативних органічних речовин. *Використання побічної продукції сільськогосподарських рослин* є відіграє вирішальну роль у відновленні балансу гумусу орних ґрунтів. Обсяги виробництва побічної продукції рослинництва в Україні перевищують 80 млн. тон на рік. На сьогоднішній день за переважанням рослинницької спеціалізації в умовах нестачі органічних добрив землекористувачі змінили своє ставлення до використання побічної продукції. Тому приорювання післяжнивних решток, особливо соломи зернових, бадилля кукурудзи, соняшника та інших культур набуло широкого поширення. Застосування соломи у сівозмінах з низьким рівнем внесення гною може майже вдвічі збільшити накопичення органічних речовин у ґрунті. Відомо, що при врожаї 3,0–3,5 т зерна на полі залишається до 5 т подрібненої соломи, що рівноцінне 10–15 т гною великої рогатої худоби за дією на уміст гумусу в ґрунті. Відомо, що за гумусним еквівалентом 3,7 т соломи рівнозначні 10,0 т підстилкового гною, або 27,0 т маси зелених добрив. Солома рівномірно розкидана по полю

в літній час захищає ґрунт від пересихання і ущільнення. Вміст мікроелементів в побічній продукції сільськогосподарських культур наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Вміст мікроелементів в побічній продукції сільськогосподарських культур (середні значення), мг/кг

Культура	Zn	Mn	Cu	Co	Ni
Пшениця озима	2,28	8,28	0,93	0,35	1,02
Ячмінь ярий	5,17	9,35	1,61	0,65	1,42
Горох	9,64	15,8	2,99	1,64	2,69
Кукурудза	12,4	25,7	3,52	0,79	1,46
Соняшник	13,2	10,8	5,12	1,45	2,63

Процеси розкладу і гуміфікації рослинних решток залежать від відношення C:N у складі органічної речовини. У залишках конюшини воно складає 12–25:1, картоплі – 14–20:1, буряку – 14–15:1, кукурудзи – 30–40:1, гірчиці – 35–40:1, зернових – 40–50:1. Оптимальним, тобто таким, за якого гуміфікація залишків протікає найбільш повно, є співвідношення C:N – 15–25:1. Рослинний матеріал (горох) з вузьким відношенням C:N (близько 7) більшою мірою сприяє вивільненню азоту, ніж зелена маса вівса з відношенням C:N – 30. За даними М. Себилота, із рослинних залишків сільськогосподарських культур відтворюється така кількість гумусу (табл. 2).

Таблиця 2. Кількість гумусу, що відтворюється у ґрунті з пожнивно-корневих залишків (на 1 га посіву/рік)

Культури	Кількість	
	рослинних залишків (суха речовина), т/га	гумусу, що утворюється, кг/га
Пшениця (без врахування соломи)	2–4	200–600
Ячмінь (без врахування соломи)	12	150–300
Кукурудза (із заорюванням стебел)	5	750
Цукровий буряк	3–6	450–900
Картопля	0,5	дуже мало
Солома пшениці	4	400
Люцерна 2 року	5–8	500–800
Трави 3 року	16–18	750–900
Гірчиця біла на зелене добриво	3	3
Ріпак	1–1,5	200

Важливість застосування побічної продукції у якості органічного добрива виправдане і з економічної точки зору, адже потребує мінімальних додаткових витрат, оскільки проводиться одночасно зі збиранням урожаю. До негативних властивостей соломи слід віднести її можливу депресивну дію на сільськогосподарську культуру, під яку вона вноситься як добриво. У зв'язку

із широким співвідношенням C:N в соломі (70-80) внаслідок її розкладу мікроорганізми споживають мінеральний азот з ґрунту, що призводить до деякого зниження урожаю в перший рік. Щоб попередити це явище, рекомендується на 1 тону соломи вносити 10-12 кг д. р. азоту. Найкращий ефект спостерігається за додавання сульфату амонію за тиждень до загортання соломи.

Для покращення родючості ґрунтів необхідно підтримувати в них оптимальну реакцію ґрунтового середовища. Зазначений обсяг кислих ґрунтів негативно впливає на родючість ґрунту. Збереженню родючості ґрунтів сприяють сівозміни зі високим відсотком багаторічних трав. У структурі посівних площ сівозміни насичення бобових (люцерни, конюшини, лядвенцю рогатого) має бути до 35–40 %, . Це суттєво знижує залежність рослинництва від синтетичних добрив, таких як азотні – до 50 %; фосфорні – 20 %; калійні – 25 %. Рекомендовано на Поліссі частка конюшини в структурі посівів повинна бути не менше 20–25 %, які фіксують до 140–250 кг/га азоту. Конюшина за дворічну вегетацію накопичує до 5–6 т/га корневих решток. Зернові культури залишають на полі лише до 3–4 т/га корневих решток. Незбирана маса конюшини червоної може створювати 50–60 кг/га азоту для наступної культури. Доведено, що за вегетаційний період конюшина лучна підвищує уміст гумусу в ґрунті на 0,2 %. У той час як внесення гною у нормі 40 т/га – лише на 0,1 %. Відомо, що у сівозмінах з багаторічними травами і залишенням побічної продукції можна забезпечити відтворення гумусу в ґрунті навіть без застосування гною.

Сьогодні назріла необхідність у дотриманні науково-рекомендованої зональної структури посівних площ (важливий елемент інтенсифікації) згідно спеціалізації виробництва та ґрунтово-кліматичної зони розташування. При формуванні оптимальної структури посівних площ і раціональних сівозмін необхідно враховувати фундаментальні позиції, які забезпечать збалансоване використання біологічних і природних ресурсів. На землях, що перебувають в інтенсивному обробітку, доцільно у сівозмінах змінити структуру посівних площ так, щоб вирощування культур сприяло охороні ґрунтів від ерозії і збереженню їх родючості. Наукові дослідження засвідчують, що поєднання внесення гною і мінеральних добрив на фоні вапнування зменшує фульватизацію гумусу, підвищує його вміст та поліпшує якісний склад за рахунок збільшення частки гумінових кислот та зменшення в складі фульвокислот. Тривале внесення самих лише мінеральних добрив знижує гумусність гумусу, посилює її фульватизацію, що спричиняє зниження родючості ґрунтів.

Зниження виробництва продукції тваринництва призвело до гострої нестачі органічних добрив. Щоб вносити 9–10 т на га сівозмінної площі необхідно мати на 100 га ріллі від 60 до 100 голів ВРХ. За останні 10 років норма внесення органічних добрив становила не більше 0,5–0,7 т/га. Оскільки органічних добрив виробляється наразі дуже мало, то зберігати родючість ґрунтів традиційним шляхом є нереальним. Тому в перспективі необхідне

стимулювання розвитку тваринництва, у т.ч. створення громадських сіножатей та пасовищ. Необхідно запроваджувати комплекс заходів, спрямованих на розвиток тваринництва та формування кормової бази.

На разі зі зменшенням обсягів застосування гною роль альтернативних видів добривав постійно зростає. Тому найефективнішим напрямом відновлення родючості ґрунту в сільськогосподарських підприємствах є поповнення поживних елементів ґрунту за рахунок впровадження посівів сидеральних культур. зоні Полісся поєднуються різноманітні форми зеленого добрива у вигляді підсівних, післяжнивних і озимих проміжних культур. Підсівні – буркун, сераделла, райграс; озимі – жито, ріпак., суріпиця; післяжнивні – усі хрестоцвіті, фацелія, люпин вузьколистий, вика, горох польовий (пелюшка), бобово-злакові сумішки, зокрема гороху польового (пелюшки), з люпином та іншими культурами. Запровадження адаптивного і керованого землеробства, забезпечать отримання стабільних урожаїв с.-г. культур, збереження і відновлення родючості та екологічну рівновагу в агроландшафтах.

ЕКОНОМІКА СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ФІНАНСОВА ПІДТРИМКА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК ЗАПОРУКА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

Т.В. Швець, к.е.н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: Shvets_tv@ukr.net

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується безпрецедентною системною трансформацією, зумовленою комплексом взаємопов'язаних глобальних викликів. Посилення інтенсивності кліматичних змін, що проявляються у дестабілізації екосистем та зростанні частоти екстремальних погодних явищ, супроводжується критичним зниженням родючості ґрунтів, прогресуючою деградацією земельних ресурсів та катастрофічною втратою біорізноманіття. Забруднення водних артерій досягло масштабів, що загрожують не лише екологічній рівновазі, але й здоров'ю населення. У цьому контексті, подальше функціонування за інерційною «коричневою» моделлю економічного зростання є не лише екологічно руйнівним, але й економічно деструктивним. Об'єктивна необхідність переходу до якісно нової парадигми економічного розвитку, а саме зеленої економіки, набуває характеру імперативу. Ця модель, що ґрунтується на інтеграції принципів економічної ефективності, соціальної справедливості та екологічної безпеки, є єдиною стратегічно виправданою відповіддю на планетарні виклики, що постали перед людством.

Формування цієї моделі передбачає зміну ключових векторів стратегічного розвитку аграрного сектора, зокрема – перехід до сталих

аграрних практик, що забезпечують збереження природних ресурсів та адаптацію до кліматичних змін. Водночас така трансформація потребує значних фінансових ресурсів, у зв'язку з чим зростає роль фінансового забезпечення як ключового інструменту реалізації політики «зеленого» сільського господарства. Незважаючи на активне впровадження концепції сталого розвитку, фінансування екологічно орієнтованих аграрних ініціатив залишається недостатнім як на глобальному, так і на національному рівнях. За оцінками Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП), щорічна потреба в екологічних інвестиціях становить понад 3–5 трлн дол. США [1]. Винятково важливим є галузь сільського господарства, яка, з одного боку, генерує значну частку викидів парникових газів, а з іншого є найбільш вразливим до кліматичних змін.

У цьому контексті актуальним стає досвід країн Європейського Союзу, які активно реалізують Європейський зелений курс (ЄЗК) – комплексну стратегічну ініціативу, спрямовану на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 р. Сільське господарство, як складова цієї стратегії, має забезпечити перехід до агроекологічних підходів, зменшення використання агрохімікатів, розвиток органічного виробництва та впровадження ресурсозберігаючих технологій. Фінансове забезпечення стало однією з ключових складових у реалізації концепції «зеленої» трансформації аграрного сектору країн Європейського Союзу. В умовах кліматичних змін, поглиблення деградаційних процесів у ґрунтах, водних ресурсах та біорізноманітті зростає необхідність не лише в трансформації підходів до ведення сільського господарства, але й у підтримці фермерів і аграріїв, які впроваджують практики сталого землеробства. Особливої актуальності набула потреба у фінансових інструментах, які б дозволили компенсувати витрати на адаптацію до нових вимог, зменшення шкідливого впливу аграрного виробництва на довкілля та стимулювання впровадження інновацій.

Фінансування стало важливим фактором, що впливає на ефективність реалізації екологічно орієнтованих аграрних політик. Країни Європейського Союзу активно впроваджують як бюджетні, так і позабюджетні механізми підтримки. Одним із ключових інструментів є Спільна аграрна політика (САП) ЄС як один із наймасштабніших фінансових інструментів підтримки агросектору. У межах САП функціонують два основні фонди:

- Європейський фонд гарантування сільського господарства (EAGF), який здійснює прямі виплати фермерам;

- Європейський сільськогосподарський фонд розвитку сільських територій (EAFRD) – фінансує проекти розвитку та екологічні практики в сільській місцевості.

Нова редакція САП на 2023–2027 рр. передбачає посилення екологічної складової фінансування. Зокрема, щонайменше 40 % бюджету має бути спрямовано на заходи з охорони клімату й довкілля, близько 25 % прямих виплат на екосхеми (екологічні програми добровільної участі). Крім того, на

рівні окремих країн реалізуються національні програми та ініціативи, спрямовані на стимулювання інвестицій у «зелену» модернізацію аграрного сектору. Важливою складовою є залучення приватного капіталу, зокрема через «зелені» облігації, спеціалізовані інвестиційні фонди та партнерські проєкти за участі держави і бізнесу.

З огляду на посилення екологічної спрямованості Спільної аграрної політики на період 2023–2027 рр., де значна частина бюджету та прямих виплат орієнтована на кліматичні та екологічні заходи, а також активізацію національних ініціатив та залучення приватного капіталу, особливий інтерес представляє деталізація конкретних фінансових інструментів, доступних для підтримки «зеленого» сільського господарства в ЄС. Розгляд ключових характеристик та напрямів імплементації цих інструментів дозволить глибше зрозуміти механізми стимулювання екологічно відповідального аграрного виробництва (табл. 1).

Таблиця 1. Основні фінансові інструменти та джерела фінансування «зеленого» сільського господарства в ЄС

Категорія	Інструмент	Коротка характеристика
Бюджетне фінансування	Спільна аграрна політика	Основна політика ЄС, що фінансує с.-г., зокрема екосистеми та стійкі практики
	Програми розвитку сільських територій	Підтримка інвестицій у сталий розвиток, органічне виробництво, збереження біорізноманіття
Екологічні інструменти CAP	Екосхеми	Новий елемент CAP: добровільні заходи з охорони довкілля, за які фермери отримують виплати
Позабюджетне фінансування	Зелені облігації	Цільові фінансові інструменти для інвестування в екологічно безпечні проєкти
	Програми Європейського інвестиційного банку	Кредити на впровадження інноваційних та сталих технологій у сільському господарстві
	Horizon Europe	Дослідження та інновації у сфері сталого агровиробництва
Приватні ініціативи	Спеціалізовані інвестиційні фонди	Фінансування «зелених» стартапів і технологій у сфері агроекології
	Партнерства держави і бізнесу	Спільні інвестиційні проєкти у сталу сільськогосподарську інфраструктуру

Джерело: сформовано автором на основі [2, 3, 4].

У сучасних умовах глобальної екологічної кризи та трансформації економічних парадигм перехід до «зеленого» сільського господарства є не лише стратегічною потребою, а й безальтернативним шляхом забезпечення стійкості аграрного сектору. Досвід Європейського Союзу демонструє ефективність комплексного підходу, який поєднує бюджетне та

позабюджетне фінансування, державну підтримку та залучення приватного капіталу. Особливо вагому роль відіграє оновлена Спільна аграрна політика ЄС із її чіткою екологічною орієнтацією, в якій фінансові інструменти використовуються не лише для підтримки фермерів, а й для стимулювання сталих практик землеробства. Застосування таких інструментів як екосхеми, зелені облігації, інвестиційні фонди та програми досліджень створює передумови для глибокої екологізації агровиробництва. Водночас «зелена» трансформація сприяє підвищенню стійкості продовольчих систем, забезпечуючи продовольчу безпеку в довгостроковій перспективі за рахунок відновлення природних ресурсів, адаптації до змін клімату та розвитку локального сталого виробництва. Формування ефективної системи фінансового забезпечення екологічної модернізації агросектору має стати пріоритетом як для країн ЄС, так і для вітчизняного сільськогосподарського виробництва в контексті досягнення Цілей сталого розвитку.

Список використаних джерел

1. United Nations Environment Programme. State of Finance for Nature: Tripling Investments in Nature-Based Solutions by 2030. Nairobi: UNEP. 2021. URL: <https://www.unep.org/resources/state-finance-nature>
2. Agriculture and rural development. Eco-schemes / European Commission. URL: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/income-support/eco-schemes_en
3. Energy, climate change, environment / European Commission. URL: https://environment.ec.europa.eu/economy-and-finance/phasing-out-environmentally-harmful-subsidies_en.
4. Маркевич К., Сіденко В. «Зелені» інвестиції у сталому розвитку: світовий досвід та український контекст (аналітична доповідь). Київ : Заповіт, 2019. 315 с. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2019_ZELEN_INVEST.pdf

ОРГАНІЧНЕ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК ПРЕВЕНТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

А. Шуляр, к.с.-г.н., доцент

А. Шуляр, к.с.-г.н., доцент

Поліський національний університет

м. Житомир, Україна

E-mail: kvitkashu777@gmail.com

Нагальними проблемами сучасного світу є збереження здоров'я населення та гарантування продовольчої безпеки на глобальному рівні та, зокрема, на державному [1, 2]. Проте екологічні проблеми нашої планети становлять серйозні загрози цьому і найбільш значущою серед них є

глобальна зміна клімату [3, 4]. Основним негативним фактором впливу на зміну клімату є викиди парникових газів (CO_2 , CH_4 , N_2O), які прямо чи опосередковано зумовлені спалюванням невідновлювальних ресурсів (вуглецю, зв'язаного в мінеральній нафті або вугіллі) [5]. Тропічні ліси містять найбільшу живу біомасу на вкрай делікатних ґрунтах, які можуть повністю втратити свою родючість під час проведення суцільних вирубок, як це спостерігається в останні десятиліття [3]. Зміна клімату створює критичні ризики для фермерів і ставить під загрозу ґрунт, воду та інші ресурси, від яких залежить виробництво продуктів харчування. Підвищення температури вже посилило посухи, спеку та шторми, ускладнюючи вирощування сільськогосподарських культур і розведення худоби [6]. Щодо сільського господарства, то воно забезпечує понад 20 відсотків світових антропогенних викидів парникових газів. Крім того, інтенсифікація сільського господарства мала значний негативний вплив на наземні та водні екосистеми світу [7, 8]. Подвоєння виробництва протягом останніх 35 років було пов'язане зі збільшенням азотних добрив у 6,9 раза, фосфорних добрив у 3,5 раза та збільшенням площі зрошуваних земель у 1,7 раза [3].

Гарна новина полягає в тому, що існують органічні системи, які зосереджуються на здоров'ї ґрунту, допомагають фермерам і скотарям підвищити стійкість до впливу зміни клімату. Також наявні численні дослідження, які демонструють потенціал органічних систем для зменшення внеску сільського господарства у зміну клімату (тобто пом'якшення наслідків зміни клімату). Органічні системи роблять це, захоплюючи та зберігаючи більше вуглецю (CO_2) у ґрунті (секвестрація вуглецю). Вони також викидають менше парникових газів [6].

Варто відмітити, що сільське господарство не лише сприяє глобальному потеплінню, але й значною мірою зазнає його впливу. Адже посилення глобального потепління призведе зрештою до зміщення зон вирощування до полюсів, а ріст і виробництво рослин будуть поставлені під загрозу через зміни в розподілі опадів, збільшення УФ-випромінювання та зміни хімічного складу атмосфери [3]. У регіонах з континентальним кліматом ґрунти піддаються висиханню, а це означає, що зміна клімату загострить проблеми засоленості, ерозії та опустелювання. Екстремальні кліматичні явища траплятимуться частіше. Шкідники та хвороби, яким сприяє тепліший клімат, продовжуватимуть поширюватися. Усі ці фактори негативно впливатимуть на врожайність сільськогосподарських культур [8].

Оскільки зміна клімату має прямий вплив на сільське господарство, необхідно розробляти та застосовувати екологічно безпечні методи ведення сільського господарства. Органічне сільське господарство не лише дозволяє екосистемам краще адаптуватися до наслідків зміни клімату, але й пропонує значний потенціал для скорочення викидів парникових газів від сільського господарства. Крім того, змішане землеробство та різноманітність органічних сівозмін захищають тендітну поверхню ґрунту та навіть можуть протидіяти зміні клімату, відновлюючи вміст органічної речовини. Ідея поглинання

вуглецю, передбачена Кіотським протоколом, стаття 3.4 (міжнародна угода щодо обмеження викидів парникових газів в атмосферу Землі), може бути частково ефективно реалізована за допомогою органічного сільського господарства [3, 7, 9]. До слова, ще у червні 1992 року держава Україна стала підписантом Рамкової Конвенції Організації Об'єднаних Націй щодо зміни клімату, ратифікувавши її у жовтні 1996 року, і набула статусу Сторони Конвенції у серпні 1997 року. Березень 1999 року ознаменувався для України підписанням Кіотського протоколу, і вже у лютому 2004 року відбулася його ратифікація Верховною Радою України [10].

Отже, сільське господарство є значним фактором, що сприяє зміні клімату, адже відповідає приблизно за 10% загальних викидів парникових газів на території Європейського Союзу. Однак застосування правильних методів та підходів ведення сільського господарства може цю ситуацію докорінно змінити. Методи органічного сільськогосподарського виробництва здатні зменшити викиди парникових газів у синергії з перевагами для захисту біорізноманіття, збільшити поглинання вуглецю в ґрунті та водночас сприяти адаптації, роблячи сільськогосподарські системи більш стійкими до наслідків зміни клімату [11, 12].

Список використаних джерел

1. Милованов Євген. Принципи здоров'я як вагомий фактор впливу на розвиток органічного сільського господарства України. *Вісник Економіки*. 2019. № 1. С. 160–176. <https://doi.org/10.35774/visnyk2019.01.160>.

2. Органічне виробництво в Україні: виклики сьогодення / Шуляр А. та ін. *Органічне виробництво і продовольча безпека: матеріали XI Міжнар. наук.-практ. конф.*, 23–24 трав. 2024 р. Житомир: Вид.-во Поліського національного університету, 2024. С. 88–91.

3. Organic agriculture and climate change: веб-сайт. URL: <https://www.fao.org/4/y4137e/y4137e02b.htm> (дата звернення: 07.04.2025).

4. Forman J., Silverstein J. Organic foods: health and environmental advantages and disadvantages. *Pediatrics*. 2012. № 130 (5). Pp. 1406–1415.

5. Organic Agriculture Helps Solve Climate Change: веб-сайт. URL: <https://www.nrdc.org/bio/lena-brook/organic-agriculture-helps-solve-climate-change> (дата звернення: 07.04.2025).

6. Organic for Climate: website of the Organic Farming Research Foundation. URL: <https://ofrrf.org/organicforclimate/> (дата звернення: 11.04.2025).

7. Органічне землеробство: Інструмент боротьби зі зміною клімату. URL: <https://mindscope.biz.ua/organichne-zemlerobstvo-instrument-borotby-zi-zminoyu-klimatu/> (дата звернення: 11.04.2025).

8. Іванюта С.П., Коломієць О.О., Малиновська О.А., Якушенко Л.М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь. Київ: НІСД, 2020. 110 с.

9. Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату (ратифіковано Законом N 1430-IV (1430-15) від

04.02.2004). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_801#Text (дата звернення: 11.04.2025).

10. Кіотський протокол: веб-сайт Національного екологічного центру України. URL: <https://necu.org.ua/kiotskyj-protokol> (дата звернення: 17.04.2025).

11. Бойко Л. Органічне виробництво в Україні: перспективний напрям сталого розвитку. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 1. С. 87–95. <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2020.1.10>.

12. Climate change Organic agriculture, part of the solution to the climate crisis: website of the IFOAM Organics Europe. URL: <https://www.organicseurope.bio/about-us/organics-europe/> (дата звернення: 17.04.2025).

БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА УРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН КАРТОПЛІ ЗА ДІЇ БІОПРЕПАРАТІВ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

В.Ю. Ямковий, к.с.-г.н., завідувач лабораторії селекції
І.М. Подберезко, завідувач лабораторії імунітету та захисту рослин
*Інститут картоплярства НААН
с. Немішаєве, Україна
E-mail: zachystroslyn@gmail.com*

Вступ. Однією з найважливіших сільськогосподарських культур в Україні є картопля. Насамперед, це, незамінний продукт харчування. Цінність її полягає у високих смакових якостях та сприятливим для здоров'я людини хімічним складом. У бульбах міститься 75–80% води і до 25% сухих речовин. Картопля містить від 14 до 22% крохмалю, 1,5–3% білку, 0,8–1% мінеральних речовин, до 1% клітковини. Картопляний крохмаль легко засвоюється, а біологічна цінність його білків вище, ніж у інших культур. Бульби містять багато вітамінів групи В, РР, Е, Д і каротиноїдів. Бульби картоплі є також цінною сировиною для промисловості: з них виробляють крохмаль, спирт, глюкозу, декстрин, тощо [1, 2].

Україна впевнено посідає третє місце у світі з вирощування картоплі, поступаючись лише Китаю та Індії. За даними FAOSTAT, у 2024 році наша країна виростила понад 21 мільйон тонн картоплі. Однак, незважаючи на популярність цього продукту, значні обсяги його виробництва, середня урожайність картоплі в Україні сягає близько 17,0 т/га. Лідерами за врожайністю цієї культури є США, Нова Зеландія та Німеччина: вони збирають по 45–50 т/га.

Широке розповсюдження різних хвороб та шкідників є вагомими причинами недобору врожаю бульб, зниження якості та придатності для зберігання. Картопля надзвичайно вразлива до хвороб та шкідників і без засобів захисту рослин виростити якісний урожай практично неможливо [3].

Хімічний метод захисту рослин від шкідливих організмів займає провідне місце серед заходів боротьби за збереження врожаю. Проте, широке використання засобів захисту рослин хімічного походження негативно вплинуло на довкілля і здоров'я людей [4, 5]. Все це спонукає до розробки високоефективних і екологічно безпечних систем захисту рослин. Значна роль у вирішенні цього питання належить сучасним біопрепаратам, в основу яких входять мікроорганізми – гриби або бактерії. Ефективність дії біопрепаратів зумовлена інсектицидною і антагоністичною активністю мікроорганізмів до збудників хвороб [6]. Застосування біопрепаратів в посівах картоплі позитивно впливає на ріст і розвиток рослин [7, 8], підвищує їх стійкість до хвороб та шкідників [9], сприяє збільшенню урожайності [3, 10] та поліпшенню якості бульб [11]. Зважаючи на те, що в Україні щорічні площі під картоплю складають близько 1,3 млн. га, питання ефективного використання біопрепаратів за вирощування картоплі є досить актуальним.

Метою досліджень було встановити вплив біологічних препаратів на формування біометричних показників та урожайність картоплі за вирощування в умовах південного Полісся України. Дослідження проводилось впродовж 2021–2023 рр. в стаціонарному досліді у чотирипільній сівозміні Інституту картоплярства НААН з таким чергуванням культур: 1) Сидеральний пар; 2) Картопля; 3) Жито озиме + післяжнивний посів сидератів; 4) Овес + післяжнивний посів сидератів. Ґрунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий супіщаний, типовий для зони Полісся України. Вміст гумусу в орному шарі складає 1,4 %, азоту легко гідролізованого – 98, рухомого фосфору – 72, обмінного калі – 100 мг/кг, кальцію і магнію відповідно 4,4 та 0,5 мг/100 г ґрунту; гідролітична кислотність Нг – 1,97 мг-екв/100 г; рН – 5,2. Повторність у дослід – чотирьохкратна. Площа дослідної ділянки – 60 м², а облікової – 36 м².

Схема досліду:

1. Сидеральний пар + біоінсектицид Колорадоцид 2,5 кг/га (Фон) – контроль (без обробки біофунгіцидами та біопрепаратами).

2. Фон + обробка рослин в період вегетації біопрепаратом «Фітодоктор» 2,0 кг/га.

3. Фон + обробка рослин в період вегетації біопрепаратом «МікоХелп» 1,5 кг/га.

4. Фон + обробка рослин в період вегетації біопрепаратом «Бактофіт» 3,5 кг/га.

5. Фон + гній 40 т/га + обробка рослин в період вегетації комплексом біопрепаратів «Фітодоктор» 2,0 кг/га + «Райс Пі» 0,2 кг/га.

6. Фон + гній 40 т/га + обробка рослин в період вегетації комплексом біопрепаратів «МікоХелп» 1,5 кг/га + «Райс Пі» 0,2 кг/га..

7. Фон + гній 40 т/га + обробка рослин в період вегетації комплексом біопрепаратів «Бактофіт» 3,5 кг/га + «Райс Пі» 0,2 кг/га.

Обробка рослин в період вегетації на 2, 3, 4, 5, 6, 7 варіантах проводилась у фази: змикання міжрядь, бутонізації та цвітіння. У досліді використовували

середньостиглий сорт картоплі селекції Інституту картоплярства НААН – Мирослава. Сорт високоврожайний, столового призначення. Рекомендований для вирощування у зоні Полісся та Лісостепу України. При проведенні досліджень керувалися загальноприйнятими методиками [12, 13].

В процесі проведених нами досліджень встановлено, що найнижча висота рослин була на контрольному варіанті і становила 55,0 см. Застосування біопрепаратів фунгіцидної дії «Фітодоктор» впродовж вегетації (варіант 2) збільшувало висоту рослин на 3,3 см, «МікоХелп» (варіант 3) на 3,9 см, а «Бактофіт» (варіант 4) на 5,2 см (табл. 1).

Внесення гною в нормі 40 т/га у варіантах 5, 6 та 7 підсилювало ростові процеси рослин, що пояснюється покращенням поживного режиму ґрунту. Так, у варіанті 5 «Фітодоктор» + «Райс Пі» приріст висоти рослин становив 13,9 см, у варіанті 6 «МікоХелп» + «Райс Пі» – 14,9 см, у варіанті 7 «Бактофіт» + «Райс Пі» – 11,9 см.

Таблиця 1. Біометричні показники рослин картоплі сорту Мирослава у фазі цвітіння (середнє за 2021–2023 рр.)

№	Зміст варіантів	Висота рослин, см	Площа листової поверхні, тис.м ² /га
1	Сидеральний пар + Колорадоцид (Фон) – контроль	55,0	21,9
2	Фон + Фітодоктор	58,3	24,7
3	Фон + МікоХелп	58,9	26,6
4	Фон + Бактофіт	60,2	25,9
5	Фон + гній 40 т/га + Фітодоктор + Райс Пі	68,9	28,4
6	Фон + гній 40 т/га + МікоХелп + Райс Пі	69,2	27,8
7	Фон + гній 40 т/га + Бактофіт + Райс Пі	66,9	27,2
	НІР ₀₅	3,2	2,5

Встановлено, що площа листової поверхні відрізнялася і залежала від застосування як органічних добрив так і біопрепаратів фунгіцидної дії.

В середньому за три роки досліджень площа листової поверхні у варіантах дослідів знаходилася в межах 21,9–8,4 тис. м²/га. Найменшу площу листя у фазі цвітіння рослини формували у контрольному варіанті – 21,9 тис. м²/га. Застосування на сидеральному фоні біопрепаратів для захисту рослин від хвороб та шкідників впродовж вегетації забезпечувало закономірне збільшення площі листової поверхні рослин, що пояснюється поліпшенням фітосанітарного стану посівів. Так, після застосування біофунгіциду «Фітодоктор» площа листя зросла на 2,8 тис. м²/га, «МікоХелп» на 4,7 тис. м²/га, а «Бактофіт» на 4,0 тис. м²/га.

Додаткове внесення гною у варіантах 5, 6 та 7 сприяло збільшенню площі листової поверхні рослин. В середньому за три роки досліджень площа листової поверхні у цих варіантах була більшою на 5,3–6,5 тис. м²/га.

Найбільшу площу листової поверхні 28,4 тис. м²/га відмічено у варіанті 5, що на 6,5 тис. м²/га вище контрольного варіанту.

Основним критерієм, за яким оцінюється ефективність будь яких агротехнічних заходів є урожайність. Наші дослідження показали, що врожайність картоплі значною мірою залежить від метеорологічних показників року досліджень, фону живлення, а також від застосування біопрепаратів (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив біопрепаратів та органічних добрив на рівень урожайності картоплі, т/га

№	Зміст варіантів	Роки				
		2021	2022	2023	середнє	± до контролю
1	Сидеральний пар + Колорадоцид (Фон) – контроль	19,5	22,7	17,8	20,0	–
2	Фон + Фітодоктор	31,1	35,3	27,7	31,4	11,4
3	Фон + МікоХелп	34,2	36,7	28,2	33,0	13,0
4	Фон + Бактофіт	34,8	37,0	29,1	33,6	13,6
5	Фон + гній 40 т/га + Фітодоктор + Райс Пі	38,9	37,8	29,7	35,5	15,5
6	Фон + гній 40 т/га + МікоХелп + Райс Пі	40,4	39,2	30,8	36,8	16,8
7	Фон + гній 40 т/га + Бактофіт + Райс Пі	37,8	40,5	31,8	36,7	16,7
	НІР ₀₅	1,2	2,6	1,1	2,7	

Щодо впливу погодних умов, найбільш сприятливим для формування урожайності картоплі був 2022 рік. Так, урожайність бульб коливалась в межах 22,7–40,5 т/га, залежно від варіанту досліджень. Умови 2021 року сприяли формуванню урожайності бульб картоплі в межах 19,5–40,4 т/га, що поступалося урожайності 2022 року на 0,1–3,2 т/га. Метеорологічні умови 2023 року для росту і розвитку та формування продуктивності рослин картоплі були дещо менш сприятливі порівняно з двома попередніми роками досліджень, але були задовільними для отримання урожайності бульб на рівні 17,8–31,8 т/га.

Застосування біопрепаратів сприяло істотному підвищенню урожайності картоплі як у розрізі років досліджень так і в середньому за три роки, відповідно. Так, у варіантах із застосуванням біопрепаратів «Фітодоктор», «МікоХелп» та «Бактофіт» на фоні сидерального пару урожайність бульб картоплі збільшувалася на 11,4, 13,0 та 13,6 т/га, відповідно, відносно контрольного варіанту.

Найбільші прибавки врожаю відносно контролю було отримано за додаткового застосування органічних добрив на фоні подвійного сидерального пару (варіанти 5, 6 та 7). Найменший приріст урожаю картоплі було відмічено у варіанті 5 (Фон + гній 40 т/га + біофунгіцид «Фітодоктор» + біопрепарат «Райс Пі») – 15,5 т/га, а найвищий у – 6 (Фон + гній 40 т/га + біофунгіцид «МікоХелп» + біопрепарат «Райс Пі») – 16,8 т/га та 7 (Фон + гній 40 т/га + біофунгіцид «Бактофіт» + біопрепарат «Райс Пі») – 16,7 т/га.

Висновки. Встановлено, що біологічні препарати фунгіцидної дії та їх комбінації з органічними добривами позитивно впливали на ріст і розвиток рослин та врожайність картоплі.

Встановлено, що варіанти істотно впливали на формування площі листової поверхні, а також висоти рослин. Максимальні показники площі листової поверхні та висоти рослин відмічені на варіантах де біопрепарати застосовувалися у поєднанні з мікробіологічним препаратом «Райс Пі» на фоні додаткового внесення гною в нормі 40 т/га (5, 6 та 7 варіанти). Поліпшення умов живлення та фітосанітарного стану в даних варіантах сприяло зростанню площі листової поверхні на 5,3–6,5 тис. м²/га, висоти рослин на 11,9–14,2 см, порівняно із контрольним варіантом.

Досліджено вплив елементів захисту на рівень врожаю картоплі. Одержані дані дозволяють стверджувати, що крім способів удобрення суттєвий вплив на рівень урожайності картоплі мали елементи системи захисту культури від хвороб. Найвищу врожайність забезпечив варіант (на фоні подвійного сидерального пару + Колорадоцид) 6 (36,8 т/га) за внесення гною 40 т/га та обробки посівів біофунгіцидом «МікоХелп» спільно з мікробіологічним препаратом «Райс Пі», а також 7 (36,7 т/га) – Фон + гній 40 т/га + сумісне застосування «Бактофіт» + «Райс Пі».

Розроблені елементи системи захисту (за сумісного використання біофунгіцидів та їх комбінацій з БАР та органічними добривами) має суттєвий вплив на рівень урожайності картоплі, забезпечує зменшення втрат, що підвищує рентабельність виробництва картоплі.

Список використаних джерел

1. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Картопля, топінамбур, батат. Львів. Укртехнології: 2002. 60 с.
2. Бондарчук А.А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні. Монографія. Біла Церква: 2010. 400 с.
3. Вожегова Р.А., Балашова Г.С., Бояркіна Л.В. Вплив препаратів хімічного та біологічного походження на польову схожість та продуктивність картоплі літнього садіння свіжозібраними бульбами. *Аграрні інновації*. 2020. №24. С. 100–107. <https://doi.org/10.32848/agar.innov.2020.4.15>
4. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи; за ред. В.В. Іванишина та ІА. Шувара. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. 284 с.
5. Милованов Є.В. Науково-освітні аспекти розвитку органічного виробництва. *Агросвіт*. 2018. №15–16. С. 32–45. URL: http://organic.com.ua/wp-content/uploads/2019/10/naukovo-osvitni_aspekty_milovanov_2018.pdf

6. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Паламарчук В.Д. Мікробіологічні основи агротехнологій. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. №3. С.32–43. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agf_2016_3_6
7. Лященко С.А., Олійник Т.М., Захарчук Н.А. Технологічні прийоми удобрення картоплі в короткоротаційній сівозміні на супіщаних дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 67(2). С. 152-169. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2020_67\(2\)_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2020_67(2)_12).
8. Ховзун Р.В. Вплив біостимуляторів росту на розвиток картоплі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2024. Випуск 3(57). С. 92–98.
9. Федорчук С.В. Вплив хімічних препаратів, біологічних і регуляторів росту на розвиток збудників *Alternaria Solani* та *Phytophthora Infestans*. *Таврійський науковий вісник*. 2017. №98. С. 128–133
10. Іскакова О.Ш. Застосування біопрепаратів у живленні картоплі в умовах Півдня України на краплинному зрошенні. *Аграрні інновації*. 2021. №6. С. 11–15. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.6.2>.
11. Каращук Г.В., Казанок О.О. Продуктивність сортів картоплі весняного строку садіння залежно від регуляторів росту рослин в умовах зрошення Півдня України. *Аграрні інновації*. 2024. №24. С. 82–87.
12. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ.: Нічлава, 2003. 320 с.
13. Куценко В.С., Осипчук А.А., Подгасцький А.А. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве: Інтас, 2002. 182 с.

ДЛЯ НОТАТОК

Наукове видання

**ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО
І ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА:
ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ**

Матеріали XII Міжнародної
науково-практичної конференції,
(15–16 травня 2025 р.)

За додатковою інформацією та
з питань придбання збірника праць звертатись за адресою:
Поліський національний університет,
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008

Роздруковано з оригінал-макету

Підписано до друку 28.05.2025 р.
Гарнітура Times New Roman.
Формат 60*84/17. Гарнітура TimesNewRoman.
Наклад 100 прим. Зам. № 8. Ум. друк. арк. 10,69

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
Видавничої справи ДК №7381 від 13.07.2021 р.
Поліський національний університет
Бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008

