

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових розробок у виробництво

МАТЕРІАЛИ ДОПОВІДЕЙ
IX МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
м. Миколаїв, 15-16 жовтня 2026 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НААН УКРАЇНИ
СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИЙ ІНСТИТУТ – НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР НАСІННЄЗНАВСТВА ТА СОРТОВИВЧЕННЯ НААН
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДУ «НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ» (СЕКТОР «СЕЛЕКЦІЯ»), РЕСПУБЛІКА МОЛДОВА
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МОЛДОВИ (РЕСПУБЛІКА МОЛДОВА)
УНІВЕРСИТЕТ ПРИКЛАДНИХ НАУК ОСНАБРЮК (НІМЕЧЧИНА)
МІЖНАРОДНА АКАДЕМІЯ ПРИКЛАДНИХ НАУК В ЛОМЖІ (РЕСПУБЛІКА ПОЛЬЩА)

Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових розробок у виробництво

МАТЕРІАЛИ ДОПОВІДЕЙ
IX МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

м. Миколаїв, 15-16 жовтня 2026 р.

Миколаїв
2026

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
MYKOLAIV NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY

DEVELOPMENT OF THE AGRARIAN SECTOR AND IMPLEMENTATION OF SCIENTIFIC RESEARCH IN PRODUCTION

IX international scientific and practical conference

Mykolaiv, October 15-16, 2026

Mykolaiv
2026

УДК 633/635:631.1:502.171
Р64

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету (протокол № 3 від 26 жовтня 2026 року)

Р64 **Розвиток** аграрної галузі та впровадження наукових розробок у виробництво : матеріали IX міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 16-18 жовтня 2026 р.) / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2026. 114 с.

Науково-практична конференція «Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових розробок у виробництво» об'єднала науковців, викладачів, здобувачів вищої освіти, аспірантів, керівників та фахівців аграрного сектору, представників органів державної влади, фермерських господарств, міжнародної наукової спільноти для обговорення сучасних проблем розвитку аграрної галузі. У збірнику подаються результати фундаментальних та прикладних досліджень з питань елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, екологічних проблем сільськогосподарського виробництва наукових працівників, докторантів, аспірантів, здобувачів вищої освіти Миколаївського національного аграрного університету та інших ВНЗів і наукових установ України та ближнього і дальнього зарубіжжя. Представлені праці відображають сучасний стан аграрної науки та окреслюють перспективні напрями її подальшого розвитку.Висвітлені питання походження, поширення та інтродукції польових культур, системи землеробства, обробітку ґрунту, використання елементів живлення, догляду за посівами, збирання та післяпосівної їх переробки, екологічні проблеми збереження флори. Матеріали збірника становлять науковий і практичний інтерес для науковців, викладачів, здобувачів вищої освіти, працівників наукових установ, керівників і спеціалістів аграрного сектору, представників органів державної влади, підприємств агропромислового комплексу та всіх, хто працює над забезпеченням сталого розвитку сільського господарства та ефективного використання природних ресурсів. Організаційний комітет висловлює щиру вдячність усім авторам, рецензентам і учасникам конференції за активну участь, плідну співпрацю та вагомий внесок у розвиток аграрної науки. Сподіваємося, що матеріали цього збірника сприятимуть подальшому розвитку наукових досліджень, зміцненню міжнародної співпраці та впровадженню сучасних наукових досягнень у практику землеробства.

Зміст матеріалів IX Міжнародної науково-практичної конференції є точкою зору авторів та не обов'язково відображає офіційну позицію організаційного комітету конференції.

УДК 633/635:631.1:502.171

Матеріали друкуються в авторській редакції з мінімальними технічними правками. Автори несуть відповідальність за дотримання вимог академічної доброчесності, зміст і достовірність представлених матеріалів.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2026

UDC 633/635:631.1:502.171
D49

Recommended for publication by the Academic Council of the Faculty of Agrotechnologies of Mykolaiv National Agrarian University (Protocol № 3, October 26, 2026).

D49 **Development** of the agrarian sector and implementation of scientific research in production : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Mykolaiv, October 15-16, 2026) / Ministry of Education and Science of Ukraine ; Mykolaiv National Agrarian University. Mykolaiv : MNAU, 2026. 114 p.

The scientific and practical conference “Development of the Agricultural Sector and the Implementation of Scientific Innovations in Production” brought together researchers, faculty members, undergraduate and graduate students, managers and specialists in the agricultural sector, representatives of government agencies, farms, and the international scientific community to discuss current challenges facing the development of the agricultural sector. This collection presents the results of fundamental and applied research on aspects of crop cultivation technology and environmental issues in agricultural production, conducted by researchers, doctoral candidates, graduate students, and undergraduate students from Mykolaiv National Agrarian University and other universities and research institutions in Ukraine, as well as from neighboring and more distant foreign countries. The presented works reflect the current state of agricultural science and outline promising directions for its further development. The collection addresses issues related to the origin, distribution, and introduction of field crops; farming systems; soil cultivation; the use of nutrients; crop care; harvesting and post-harvest processing; and environmental challenges related to the conservation of flora. The materials in this collection are of scientific and practical interest to researchers, educators, students, employees of scientific institutions, managers and specialists in the agricultural sector, representatives of government agencies, enterprises in the agro-industrial complex, and anyone working to ensure the sustainable development of agriculture and the effective use of

The papers are published in the authors’ original form with minimal technical edits. Authors are responsible for adhering to the requirements of academic integrity, as well as for the content and accuracy of the submitted materials, and for the implementation of modern scientific advances in agricultural practice.

UDC 633/635:631.1:502.171

The content of the materials from the 9th International Scientific and Practical Conference reflects the authors’ views and does not necessarily reflect the official position of the conference organizing committee.

© Mykolaiv National Agrarian University, 2026

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Антоніна Дробітько – докторка сільськогосподарських наук, професорка, проректорка з наукової роботи Миколаївського національного аграрного університету, в.о. декана факультету агротехнологій, Україна;

Іон Байсен – кандидатка сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри агрономії, лісівництва та довкілля Технічного університету Молдови, Республіка Молдова

Віталій Пічура – доктор сільськогосподарських наук, професор Херсонського державного аграрно-економічного університету, завідувач кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю. В. Пилипенка, Україна;

Маргарита Корхова – докторка сільськогосподарських наук, доцента, в.о. завідувачка кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету, Україна;

Євгеній Домарацький – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету, Україна;

Наталя Маркова – кандидатка сільськогосподарських наук, доцента кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету, Україна;

Любов Хоненко – кандидатка сільськогосподарських наук, доцента кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету, Україна;

Віра Миколайчук – кандидатка біологічних наук, доцента кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, Україна;

Тетяна Качанова – кандидатка сільськогосподарських наук, доцентка, доцентка кафедри землеробства, геодезії та землеустрою Миколаївського національного аграрного університету, Україна.

Відповідальний за випуск: докторка сільськогосподарських наук, доцентка, в.о. завідувачки кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету **Корхова Маргарита Михайлівна**.

THE ORGANISING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

Antonina DROBITKO – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-Rector for Research, Mykolaiv National Agrarian University, Acting Dean of the Faculty of Agricultural Technologies, Ukraine;

Ion Bacean – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor Technical University of Moldova Faculty of Agricultural, Forestry and Environmental Sciences Department of Agronomy, Forestry and Environment, Moldova;

Vitalii Pichura – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Kherson State Agricultural and Economic University, Head of the Department of Ecology and Sustainable Development named after Professor Yu. V. Pylypenko, Ukraine;

Margaryta Korkhova – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of Plant Science and Landscape Architecture, Mykolaiv National Agrarian University, Ukraine;

Yevhenii Domaratskyi – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Science and Landscape Architecture, Mykolaiv National Agrarian University, Ukraine;

Nataliia Markova – Candidate of Agricultural Sciences (PhD), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Plant Science and Landscape Architecture, Mykolaiv National Agrarian University, Ukraine;

Lyubov Khonenko – Candidate of Agricultural Sciences (PhD), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Plant Science and Landscape Architecture, Mykolaiv National Agrarian University, Ukraine;

Vira Mykolaichuk – Candidate of Biological Sciences**,** Associate Professor, Associate Professor of the Department of Department of Plant Science and Landscape Architecture, Mykolaiv National Agrarian University, Ukraine;

Tetiana Kachanova – Candidate of Agricultural Sciences (PhD), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agriculture, Geodesy and Land Management, Mykolaiv National Agrarian University, Ukraine;

Executive Editor: **Margaryta Korkhova** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of Plant Science and Landscape Architecture, Mykolaiv National Agrarian University.

Секція 1.
Сучасні підходи до впровадження новітніх технологічних прийомів вирощування зернових, зернобобових та технічних культур у виробництво

УДК 633.358:631.8:631.559(477.7)

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Дробітько А.В., д-р с.-г. наук, професорка
Качанова Т.В., канд. с.-г. наук, доцентка
Миколаївський національний аграрний університет

Горох посівний є важливою зернобобовою культурою, яка має продовольче, кормове та агроекологічне значення. Завдяки здатності до симбіотичної фіксації атмосферного азоту горох відіграє важливу роль у підтриманні родючості ґрунту та біологізації землеробства. Використання біологічних елементів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє підвищенню продуктивності та збереженню навколишнього середовища [1].

В умовах Південного Степу України вирощування гороху ускладнюється недостатнім і нестабільним зволоженням, високими температурами повітря та нерівномірним розподілом опадів. За таких умов важливого значення набуває вдосконалення технології вирощування культури шляхом оптимізації передпосівної обробки насіння та мінерального живлення. Дослідження Гамаюнової та Єрмолаєва засвідчують вплив зазначених технологічних заходів на фенологічні показники й урожайність гороху в умовах Південного Степу України [2, 3]. Водночас інокуляція насіння ризобіями є перспективним напрямом підвищення зернової продуктивності гороху, ефективність якого залежить від умов вирощування та особливостей взаємодії рослин із мікроорганізмами [4].

Мета дослідження – визначити вплив сортових особливостей, передпосівної обробки насіння та систем мінерального живлення на тривалість вегетаційного періоду й урожайність сортів гороху посівного в умовах Південного Степу України.

Польові дослідження проводили у 2017–2020 рр. на дослідних полях Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету. У досліді вивчали сорти гороху Оплот, Отаман і Царевич. Схема досліду передбачала три фактори: фактор А – сорт; фактор В – передпосівна обробка насіння (без обробки, інокуляція, інокуляція з біостимулятором); фактор С – система мінерального живлення (без добрив, $P_{45}K_{45}$, $N_{30}P_{45}K_{45}$). Площа посівної ділянки становила 50 м², облікової – 26 м², повторність досліду – триразова. Тривалість міжфазних періодів визначали за

результатами фенологічних спостережень, а врожайність – методом суцільного обліку зерна з перерахунком на гектар.

Результати досліджень засвідчили, що тривалість вегетаційного періоду гороху залежала від сортових особливостей, передпосівної обробки насіння та системи мінерального живлення. Найбільші зміни спостерігали за тривалістю періодів «сівба–сходи» та «сходи–квітування», тоді як період «квітування–стиглість» залишався стабільним у межах кожного сорту. За комплексного застосування інокуляції, біостимулятора та мінеральних добрив $N_{30}P_{45}K_{45}$ тривалість періоду «сівба–стиглість» становила 83 доби у сорту Оплот, 85 діб – у сорту Отаман і 86 діб – у сорту Царевич. Порівняно з контролем цей показник скорочувався на 5 діб у всіх досліджуваних сортів.

Урожайність зерна гороху залежала від рівня мінерального живлення та сортових особливостей. За відсутності передпосівної обробки насіння й добрив вона становила 1,56 т/га у сорту Оплот, 1,61 т/га – у сорту Отаман і 1,64 т/га – у сорту Царевич. Внесення фосфорно-калійних добрив у дозі $P_{45}K_{45}$ підвищувало врожайність відповідно до 1,71; 1,76 та 1,79 т/га. Застосування $N_{30}P_{45}K_{45}$ забезпечувало подальше її зростання до 1,85; 1,90 та 1,93 т/га відповідно. Отже, за необробленого насіння перехід від неудобреного контролю до внесення $N_{30}P_{45}K_{45}$ забезпечував приріст урожайності на 0,29 т/га в усіх трьох сортів. Отримані результати узгоджуються з висновками досліджень щодо важливості оптимізації живлення для підвищення зернової продуктивності гороху [3, 4].

Таким чином, установлено, що сортові особливості, передпосівна обробка насіння та мінеральне живлення є важливими чинниками формування продуктивності гороху посівного в умовах Південного Степу України. Комплексне застосування інокуляції з біостимулятором і внесення $N_{30}P_{45}K_{45}$ сприяло скороченню вегетаційного періоду, а оптимізація мінерального живлення забезпечувала підвищення врожайності. Найкоротшим вегетаційним періодом характеризувався сорт Оплот, проміжне положення займав Отаман, а найдовшим він був у сорту Царевич. Результати досліджень можуть бути використані для вдосконалення технологій вирощування гороху з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Список використаних джерел

1. Shebanin V., Gamayunova V., Drobitko A., Smirnova I., Khonenko L. (2025). Use of biologisation elements in the cultivation of grain and industrial crops to obtain high-quality products and preserve the environment. *Scientific Horizons*.. Vol. 28, № 5. P. 32-43. doi: https://doi.org/10.48077/scihor5.2025.32.

2. Гамаюнова В. В., Єрмолаєв В. М., Бакланова Т. В. (2024). Окремі фенологічні показники та врожайність гороху посівного за впливу обробки насіння та оптимізації живлення в умовах Південного Степу України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. Вип. 104. Ч. 1. С. 331-342. doi: https://doi.org/10.32782/2415-8240-2024-104-1-331-342.

3. Гамаюнова В. В., Єрмолаєв В. М. (2024). Урожайність зерна гороху залежно від передпосівної обробки насіння та оптимізації живлення в умовах

Південного Степу України. *Аграрні інновації*. Вип. 23. С. 228-233. doi: 10.32848/agrar.innov.2024.23.33.

4. Montañez Valencia H. A., Amaral H. F., Nassar J. M., Andrade D. S. (2024). Rhizobia inoculation increases pea grain yield: an overview and challenges. *Bioscience Journal*.. Vol. 40. Article e40034. doi: 10.14393/BJ-v40n0a2024-67453.

Abstract: The study investigated the effects of cultivar characteristics, seed treatment and mineral nutrition on the growing season and grain yield of field pea (Pisum sativum L.) under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. Field experiments were conducted using the cultivars Oplot, Otaman and Tsarevych. The experimental factors included seed inoculation, inoculation combined with a biostimulant, and mineral fertilizer treatments. The combined application of inoculation, a biostimulant and $N_{30}P_{45}K_{45}$ shortened the growing season by five days compared with the untreated and unfertilized control. Under the untreated-seed conditions, application of $N_{30}P_{45}K_{45}$ increased grain yield by 0.29 t/ha in all three cultivars compared with the unfertilized control. The results highlight the importance of integrating biological seed treatment and balanced mineral nutrition to improve field pea productivity under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

Keywords: field pea, cultivar, seed inoculation, biostimulant, mineral nutrition, growing season, grain yield.

УДК 582.675.1:581.11

ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ РОСЛИН *NIGELLA* L. ЗА УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ НА ЗРОШЕННІ

Андрущенко О.Л., к. б. н., с.н.с.
Гаврилюк О.М., здобувач ступеню доктора філософії
Рахметов Д.Б., д. с.-г. н., професор, чл.-кор. НАНУ
Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

Сучасні кліматичні зміни загострюють проблему водопостачання рослин в умовах культури, що має безпосередній вплив на продуктивність рослин і якісний склад рослинної сировини. Літературні дані підтверджують достовірну залежність продуктивності плодів, насіння, надземної біомаси, біохімічного складу рослин *Nigella sativa* L. від рівня водозабезпечення [1]. Дедалі більший перелік видів культурних рослин вимагає використання зрошення при вирощуванні у зв'язку із збільшенням посушливих умов на території України.

Наше дослідження мало на меті вивчити водний режим різних видів роду *Nigella* L.: *N. sativa, N. arvensis* L. і *N. damascene* L. та вплив регулярного зрошення на фізіологічні і біометричні параметри рослин в культурі. Варіанти передбачали ділянки із зрошенням двічі на тиждень та контролем із природнім зволоженням. Визначали параметри водного режиму рослин: вологість,

відносний вміст води, водний дефіцит і водоутримувальну здатність [2, 3]. Аналіз показав, що всі рослини зі зрошенням мають вищу вологість, ніж рослини контролю. Натомість показники відносного вмісту води, та водного дефіциту відрізняються залежно від виду. Контрольні рослини виду *N. sativa* мали нижчий рівень відносного вмісту води, ніж рослини, які знаходилися за зрошення. Значення водного дефіциту мали протилежну тенденцію: вищий дефіцит спостерігався в контрольних зразках. Найбільшу водоутримувальну здатність мали *N. arvensis* та *N. damascene* в контролі, при цьому цей показник у *N. damascene* зі зрошенням теж знаходився на досить високому рівні. *N. sativa* мала вищу втрату вологи в обох зразках. Найбільшу міжвидову різницю між контролем та зрошенням виявлено у *N. arvensis*, що свідчить про найбільшу чутливість його до змін водного режиму.

За допомогою мультипігментного аналізатора Dualex Optical leafclip meter, було виміряно вміст загального хлорофілу, флавоноїдів та індекс азотного балансу. Виявлено, що *N. sativa* має майже однаковий рівень хлорофілу за умов зрошення і в контролі, тоді як у *N. arvensis* та *N. damascene* спостерігається значне зниження цього показника у варіанті зі зрошенням. Краще вологозабезпечення сприяло підвищенню загального вмісту флавоноїдів у *N. sativa*, тоді як у інших видів зрошення майже не змінив їх кількості. Індекс азотного балансу у всіх досліджуваних видів є вищим у контролі.

Аналіз морфометричних параметрів продемонстрував, що для всіх видів в експерименті було властиве суттєве збільшення висоти рослин у варіантах із регулярним зрошенням. Помітно збільшувалося при цьому продукування біомаси *N. sativa* та *N. arvensis*, надземна маса і маса коренів *N. damascene* не мали відмінностей в експерименті та контролі: при збільшенні висоти рослин цього виду зменшувалася кількість галуження, що дещо знижувало кількість плодів.

Режим регулярного зволоження також впливав на розвиток рослин, подовжуючи тривалість фаз онтогенезу. В усіх варіантах досліду рослини без додаткового зрошення раніше переходили до генеративного вікового стану.

Висновок: водний режим має суттєвий вплив на фізіологічний стан рослин роду *Nigella*, що визначає їх продуктивність, вміст біологічно активних сполук та розвиток. Покращення вологозабезпечення збільшує продуктивність біомаси рослин, проте стресові умови, викликані водним дефіцитом, стимулюють продукування біологічно активних сполук, що позитивно впливає на якість сировини. Міжвидове порівняння свідчить про кращу стійкість до посушливих умов зростання рослин *Nigella damascene* L., а *N. arvensis* виявляє мінімальну чутливість до змін водного режиму.

Список використаних джерел

1. Abdou N.M., Roby M.H.H., AL-Huqail A.A., Elkelish A., Sayed A.A.S., Alharbi B.M., Mahdy H.A.A., Abou-Sreea A.I.B. (2023). Compost Improving Morphophysiological and biochemical traits, seed yield, and oil quality of *Nigella sativa* under drought stress. *Agronomy*. 13. 1147. doi: 10.3390/agronomy13041147.

2. Sunkar R. (ed.). Plant stress tolerance, methods in molecular biology 639.

3. Манько М. В., Олексійченко Н. О., Соваков О. В. (2016). Порівняльне оцінювання водоутримної здатності листків культиварів *Acer platanoides* L. умовах міста Києва. *Науковий вісник НЛТУ України.* 26 (3). 131-13.

4. Cerovica Z.G., Masdoumierd G., Ghozlena N. B., Latouche G. (2012). A new optical leaf-clip meter for simultaneous non-destructive assessment of leaf chlorophyll and epidermal flavonoids. *Physiologia Plantarum*. 146. 251-260.

Abstract: Water supply is a critical factor affecting the productivity of introduced plants under cultivation. This study examined *Nigella sativa* L., *N. arvensis* L., and *N. damascena* L. The experimental setup included plots irrigated twice weekly, alongside a control group where plants relied solely on natural moisture. We assessed several water-status parameters – water content, relative water content, water deficit, and water-retention capacity (determined via the Arlando method) – as well as total chlorophyll content, total flavonoid content, and the nitrogen balance index. Additionally, we measured plant height and the biomass of above-ground and below-ground organs, counted the number of fruits and lateral shoots, and conducted phenological observations. The water regime significantly influences the physiological state of *Nigella* species, thereby determining their productivity, development, and the accumulation of biologically active compounds. While improved water availability enhances biomass production, conditions of water stress stimulate the synthesis of biologically active compounds, which improves the quality of the raw plant material. A comparison among the species reveals that *N. damascena* exhibits superior tolerance to arid growing conditions, whereas *N. arvensis* shows the least sensitivity to fluctuations in water availability.

Keywords: *Nigella sativa, Nigella arvensis, Nigella damascene,* plant water regime, water deficit

УДК 633.11:631.8:631.559(477.7)

РЕАКЦІЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СЕЛЕКЦІЇ СГІ–НЦНС НА ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА NPK 15:15:15 + 10S У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Артюшенко В.В., канд. с.-г. наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет
Домарацький О.О., канд. с.-г. наук, доцент
Голова ФГ «Світлана» Вознесенського району Миколаївської області

Для умов Південного Степу України важливими елементами технології вирощування пшениці озимої є правильний добір сорту, оптимізація строків і норми сівби, раціональне використання мінеральних добрив та максимальне використання осінньо-зимових запасів вологи. Дослідження, що були проведені

в умовах Південного Степу, підтверджують істотну залежність продуктивності пшениці озимої від сортових особливостей, строків сівби та густоти посіву [1, 4]. Сучасні дослідження також свідчать про значну диференціацію сортів за пластичністю та стабільністю урожайності залежно від ґрунтово-кліматичних умов [2, 3].

Одним із найбільш доступних способів регулювання мінерального живлення рослин є застосування комплексних добрив, які забезпечують одночасне надходження основних макроелементів [5].

Метою роботи було визначити особливості реакції сортів пшениці озимої селекції СГІ–НЦНС на застосування комплексного добрива NPK 15:15:15 + 10S та оцінити зміну урожайності зерна у виробничих умовах Миколаївської області.

Дослідження проводили у 2025-2026 рр. в демонстраційному посіві у виробничих умовах ФГ «Світлана» Вознесенського району Миколаївської області.

Матеріалом для дослідження були сім сортів пшениці озимої селекції СГІ–НЦНС: Вигода одеська, Житниця одеська, Злагода одеська, Катруся одеська, Мудрість одеська, Перспектива одеська та Спадщина одеська.

У дослідженні порівнювали два варіанти мінерального живлення: контроль – без внесення добрив та дослідний варіант із застосуванням комплексного добрива AGROPOLYCHIM NPK 15:15:15 + 10S у дозі 100 кг/га.

Отримані результати свідчать про позитивну реакцію всіх досліджуваних сортів пшениці озимої на застосування комплексного добрива NPK 15:15:15 + 10S (табл.).

Таблиця

Урожайність сортів пшениці озимої залежно від мінерального живлення, 2026 р.

Сорт	Рік реєстрації	Без добрив, т/га	NPK 15:15:15 + 10S, т/га	Приріст, т/га	Приріст, %
Вигода одеська	2021	4,43	5,22	+0,79	+17,8
Житниця одеська	2016	4,61	5,36	+0,75	+16,3
Злагода одеська	2020	4,28	4,92	+0,64	+15,0
Катруся одеська	2016	4,60	5,29	+0,69	+15,0
Мудрість одеська	2015	4,42	5,20	+0,78	+17,6
Перспектива одеська	2019	4,62	5,38	+0,76	+16,5
Спадщина одеська	2020	4,33	5,10	+0,77	+17,8
Середнє	–	**4,47**	**5,21**	**+0,74**	**+16,6**

Примітка. NPK 15:15:15 + 10S – комплексне добриво, внесене під час сівби в дозі 100 кг/га. Джерело: власні дослідження.

На контрольному варіанті без добрив урожайність сортів змінювалася від 4,28 до 4,62 т/га. Найвищий показник за цих умов сформував сорт Перспектива одеська – 4,62 т/га. Близькими до нього були Житниця одеська – 4,61 та

Катруся одеська – 4,60 т/га.

Застосування комплексного добрива сприяло підвищенню урожайності всіх досліджуваних сортів. Урожайність на удобреному варіанті коливалася від 4,92 т/га у сорту Злагоди одеської до 5,38 т/га у сорту Перспектива одеська. Найвищий абсолютний рівень урожайності – 5,38 т/га – отримано у сорту Перспектива одеська.

Важливою особливістю року дослідження був нерівномірний розподіл атмосферних опадів. За наданими метеорологічними даними, з серпня 2025 р. до червня 2026 р. сумарна кількість опадів становила 462 мм.

У виробничих умовах ФГ «Світлана» Миколаївської області у 2025-2026 рр. усі сім досліджуваних сортів пшениці озимої селекції СГІ–НЦНС позитивно реагували на локальне внесення комплексного добрива NPK 15:15:15 +10S у дозі 100 кг/га. Середній приріст урожайності становив 0,74 т/га, або 16,6 %, порівняно з контролем без добрив. Важливим результатом є також підтвердження можливості отримання понад 5 т/га зерна окремих сортів СГІ–НЦНС у виробничих умовах Миколаївської області за застосування помірної дози комплексного добрива. При цьому сорт Перспектива одеська продемонстрував найвищу урожайність як без добрив, так і за внесення NPK 15:15:15 + 10S. Найвищий врожай зерна у варіанті без добрив сформував сорт Перспектива одеська – 4,62 т/га. За внесення NPK 15:15:15+10S цей сорт також забезпечив максимальний врожай зерна – 5,38 т/га.

Список використаних джерел

1. Нетіс І. Т. (2011). Пшениця озима на півдні України : монографія. Херсон : Олді-плюс. 460 с.

2. Корхова М. М. (2014). Урожайність та якість зерна пшениці озимої в умовах Південного Степу України. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.. № 4(25). С. 82-86. doi: 10.21498/2518-1017.4(25).2014.55985.

3. Уліч О. Л., Костенко Н. П., Ткачик С. О. та ін. (2015). Influence of agroecological conditions of edaphic-climatic macro- and microzones on adaptability and productivity of new soft winter wheat varieties. Plant Varieties Studying and Protection.. № 1-2(26-27). С. 22-26. doi: 10.21498/2518-1017.1-2(26-27).2015.55860.

4. Базалій Г. Г., Усик Л. О. (2018). Adaptive capacity of winter wheat varieties and breeding material under the conditions of the South Steppe. Plant Varieties Studying and Protection.. Т. 14, № 2. С. 183-189. doi: 10.21498/2518-1017.14.2.2018.134770.

5. Кривенко А. І., Сметанко О. В., Бурикіна С. І. (2018). The effect of nitrogen fertilizer application time on the yield, quality and fractional composition of winter wheat grain after different precursors under conditions of the Southern Steppe of Ukraine. ScienceRise.. № 3(44). С. 19-26. doi: 10.15587/2313-8416.2018.127018.

Annotation. The results of a production-scale evaluation of seven winter wheat varieties bred by the Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of

Seed and Cultivar Investigation (PBGI–NCSCI) under different mineral nutrition conditions are presented. The study was conducted at the Svitlana Farm in Mykolaiv Oblast in a demonstration plot following winter rapeseed. Two treatments were compared: no fertilizer application and application of AGROPOLYCHIM NPK 15:15:15 + 10S compound fertilizer at a rate of 100 kg/ha, applied in the seed rows at sowing at the seed placement depth. All varieties responded positively to fertilizer application. The highest grain yield with the starter fertilizer application was achieved by the *Perspektyva Odeska* variety, at 5.38 t/ha.

Keywords: preceding crop, winter wheat, variety, PBGI–NCSCI, compound fertilizer, grain yield.

УДК 633.854.78:665.12:631.53.027

ВМІСТ ЖИРУ ТА ОЛЕЇНОВОЇ КИСЛОТИ В НАСІННІ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ ТА ОБРОБКИ ПОСІВІВ

Антал Т. В., канд. с.-г. наук, доцентка
Ревенко О. О., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Делеган І. Р., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Зьома Д. А., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вступ. Соняшник є однією з основних олійних культур України, а його насіння є важливою сировиною для виробництва харчової та технічної олії. Важливими показниками якості продукції є вміст жиру в насінні та жирнокислотний склад олії, зокрема частка олеїнової кислоти. Формування цих показників залежить як від генетичних особливостей гібридів, так і від умов вирощування та застосування препаратів у посівах. Тому дослідження впливу сучасних технологічних заходів на якісні показники насіння соняшнику є актуальним завданням для підвищення його харчової та технологічної цінності [1, 2].

Особливого значення набуває застосування регуляторів росту та препаратів для оптимізації фізіологічних процесів рослин і формування високоякісного врожаю. Водночас реакція різних гібридів на такі заходи може відрізнятися, що зумовлює необхідність їх комплексного оцінювання.

Метою досліджень було встановити особливості формування вмісту жиру в насінні та олеїнової кислоти в олії соняшнику залежно від гібриду та варіанта обробки посівів.

Методика проведення досліджень. Дослідження проводили на базі ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», розташованої в Київській області у зоні Правобережного Лісостепу України. Польові досліди були закладені на чорноземах типових, кліматичні умови регіону характеризуються помірно континентальним, що створює відповідні умови для вирощування сільськогосподарських культур. В польових умовах був закладений

двофакторний дослід. Фактор А. – гібриди Р64НЕ118; Р64НЕ144. Фактор В. – обробка посівів регуляторами росту: Без обробки (контроль), Архітект (1,5 л/га), WUXAL OILSEED PLUS (2 л/га), Архітект (1,5 л/га) + WUXAL OILSEED PLUS (2 л/га)

Результати дослідження. Вміст жиру в сім'янках соняшнику залежно від гібриду та варіанта обробки посівів змінювався в межах 47,6-49,4 %**.** Найнижчий показник 47,6 % зафіксовано у гібрида Р64НЕ118 на контролі (без застосування препаратів), тоді як найвищий 49,4 % за комплексного застосування Архітект + WUXAL OILSEED PLUS у обох досліджуваних гібридів. За обробки регулятором росту Архітектом вміст жиру становив 49,2 % у Р64НЕ144 та 48,7 % у Р64НЕ118, а середнє значення - 49,0 %**.** Застосування WUXAL OILSEED PLUS забезпечило вміст жиру 48,9 і 49,1 % відповідно, при середньому значенні 49,2 %**.** Найбільш виражене підвищення вмісту жиру спостерігалося за комплексного застосування препаратів. Порівняно з контролем середній показник зріс з 48,0 до 49,3 %**,** тобто на 1,3 %**.** Для гібриду Р64НЕ144 підвищення становило 1,1 %**,** тоді як для гібриду Р64НЕ118 – 1,8 %.

Вміст олеїнової кислоти в олії соняшнику залежно від гібриду та варіанта обробки посівів змінювався в межах 84,2-86,2 %. У середньому за фактором А в гібрида Р64НЕ144 цей показник становив 85,3 %, тоді як у Р64НЕ118 − 85,7 %, що на 0,4 % більше.

На контрольному варіанті без застосування препаратів вміст олеїнової кислоти становив 84,9 % у гібрида Р64НЕ144 та 84,2 % у Р64НЕ118. Застосування препарату Архітекту забезпечило відповідно 84,6 і 85,9 %, а WUXAL OILSEED PLUS − 85,7 і 85,6 %. Найвищий вміст олеїнової кислоти зафіксовано за комплексного застосування Архітект + WUXAL OILSEED PLUS −85,9 % у Р64НЕ144 та 86,2 % у Р64НЕ118. Середнє значення за цим варіантом становило 85,6 %. Загалом наведені дані свідчать, що застосування WUXAL OILSEED PLUS, особливо в поєднанні з Архітектом, сприяло підвищенню вмісту олеїнової кислоти в олії соняшнику. Найбільше значення показника сформувалося у гібрида Р64НЕ118 за комплексної обробки Архітект + WUXAL OILSEED PLUS−86,2 %.

Висновок. Отже, якісні показники насіння соняшнику істотно варіювали залежно від гібриду та варіанта обробки посівів. Найвищий вміст жиру сформувався за комплексного застосування Архітект+WUXAL OILSEED PLUS− у середньому 49,3 %**,** що на 1,3 % більше порівняно з контролем. Максимальний показник 49,4 % отримано в обох гібридів за цього варіанта. Вміст олеїнової кислоти також був найвищим за комплексного застосування препаратів і становив 85,9 % у Р64НЕ144 та 86,2 % у Р64НЕ118. У середньому за гібридами приріст порівняно з контролем становив 1,4 %**.**

Список використаної літератури

1. Коваленко О. А., Федорчук М. І., Нерода Р. С., Донець Я. Л. (2020). Вирощування соняшника за використання мікродобрив та бактеріальних препаратів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 2. С. 111-134.

2. Piskova, O. V., & Smulska, I. V. (2024). Quality indicators of new sunflower (Helianthus annuus L.) varieties for high oleic and oilseed use under different growing conditions. *Plant Varieties Studying and Protection*, 20(3).

Abstract. The paper presents the results of research on the formation of sunflower seed quality parameters depending on the genetic characteristics of the hybrids and the application of foliar treatments. The study was conducted using sunflower hybrids P64HE144 and P64HE118 under different treatment regimes, including applications of Architect and WUXAL OILSEED PLUS. Seed oil and oleic acid contents were assessed as important indicators of technological and nutritional value. The hybrids and crop treatment regimes investigated differed in their levels of oil accumulation and oleic acid content.

Keywords: sunflower, hybrid, foliar fertilization, Architect, WUXAL OILSEED PLUS, oil content, oleic acid, seed quality.

УДК 633.15:631.811

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ У ФОРМУВАННІ ЯКОСТІ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Антал Т. В., канд. с.-г. наук, доцентка
Ревенко О. О., здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Скорнякова В. А., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Делеган І. Р., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вступ. Кукурудза є однією з провідних зернових культур світового та вітчизняного землеробства, що має важливе продовольче, кормове та енергетичне значення. В Україні вона займає значні площі посіву та характеризується високим потенціалом урожайності. Водночас сучасні вимоги до зернової продукції передбачають не лише отримання високої врожайності, а й забезпечення належного рівня її якісних показників, зокрема вмісту білка, крохмалю та олії [1].

Формування якості зерна кукурудзи значною мірою залежить від генетичних особливостей гібридів, рівня мінерального живлення, забезпеченості рослин вологою та погодних умов упродовж вегетаційного періоду. Особливе значення має оптимізація живлення рослин у критичні періоди їх росту і розвитку. За недостатнього надходження окремих елементів живлення з ґрунту навіть за достатнього загального рівня удобрення реалізація потенціалу продуктивності та якості зерна може бути обмеженою [2].

Дослідження впливу позакореневого підживлення на формування якісних показників зерна кукурудзи є актуальним напрямом удосконалення технології її

вирощування. Встановлення закономірностей зміни вмісту білка, крохмалю та олії залежно від генотипу та способу живлення дає змогу обґрунтувати ефективні технологічні прийоми отримання зерна з прогнозованими показниками якості.

Мета дослідження: встановити особливості формування показників якості зерна різних гібридів кукурудзи залежно від застосування позакореневого підживлення та визначити характер реакції гібридів на досліджувані технологічні прийоми.

Методика проведення досліджень. Дослідження проводили в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Польові дослідження проводили в зоні Лісостепу України. Ґрунти дослідної ділянки чорноземи типові легкосуглинкові, клімат регіону помірно-континентальний.

В досліді вивчалися два фактори: Фактор А. Гібриди кукурудзи П8567, КВС 2370; Фактор В. Підживлення посівів: без підживлення – контроль, «РОСТОК» Цинк 6-8 листків норма внесення 1,0 л/га, «РОСТОК» Кукурудза 6-8 листків норма внесення 2,0 л/га.

Результати дослідження. Внесення добрив у комплексі «РОСТОК» Цинк в нормі 1,0 л/га та «РОСТОК» Кукурудза в нормі 2,0 л/га має позитивний вплив на якісні показники зерна кукурудзи. За результатами наших досліджень вміст білка в зерні досліджуваних гібридів кукурудзи за даного варіанту вирощування залежав від біологічних особливостей гібридів та погодних умов вегетаційного періоду культури. Встановлено, позитивний вплив позакореневого підживлення препаратами лінійки «РОСТОК» на основні показники якості зерна досліджуваних гібридів кукурудзи. За контрольного варіанта, де підживлення не проводили, у гібриду П8567-К вміст білка становив 9,2 %, крохмалю – 55,7 %, жиру – 3,1 %. У гібриду КВС 2370 відповідні показники були дещо вищими – 9,5; 59,3 та 3,2 %. Застосування препарату «РОСТОК» Цинк у фазі 6-8 листків у нормі 1,0 л/га сприяло підвищенню вмісту білка в зерні П8567-К до 9,7 %, крохмалю –59,8 %, жиру – 3,5 %. Порівняно з контролем приріст відповідно становив 0,5; 4,1 %. У гібриду КВС 2370 за цього варіанта вміст білка підвищився до 9,9 %, крохмалю – 61,9 %, жиру – 3,6 %, що відповідно на 0,4; 2,6 та 0,4 % більше за контроль.

Підживлення препаратом «РОСТОК» Кукурудза у нормі 2,0 л/га забезпечило подальше підвищення якісних показників зерна. У гібриду П8567-К вміст білка становив 9,7 %, крохмалю – 62,6 %, жиру – 3,5 %, тоді як у КВС 2370 10,0; 69,3 та 3,6 % відповідно. Особливо помітним було збільшення частки крохмалю, яка порівняно з контролем зросла на 6,9 % у П8567-К та на 10,0 % у КВС 2370. Найвищі показники якості зерна сформувалися за комплексного застосування «РОСТОК» Цинк 1,0 л/га + «РОСТОК» Кукурудза 2,0 л/га. У гібриду П8567-К вміст білка досягав 9,9 %, крохмалю – 69,9 %, жиру – 3,7 %. У гібриду КВС 2370 ці показники були вищими – 10,2; 71,7 та 3,8 % відповідно.

Висновок. Отже, комплексне застосування препаратів «РОСТОК» Цинк та «РОСТОК» Кукурудза забезпечувало найвищі значення вмісту білка, крохмалю та жиру в зерні обох досліджуваних гібридів. Водночас за більшістю

показників гібрид КВС 2370 характеризувався дещо вищими значеннями порівняно з П8567 особливо за вмістом крохмалю.

Список використаних джерел

1. Асанішвілі Н. М. (2020). Формування та функціонування фотосинтетичного апарату рослин кукурудзи за впливу елементів технології вирощування в Лісостепу. *Наукові доповіді НУБіП України*. № 4 (86). С. 12-15. doi.org/10.31548/dopovidi2020.04.012

2. Крестьянінов Є.В., Єрмакова Л.М., Антал Т. В. (2019). Формування урожаю та якості зерна кукурудзи залежно від фону та позакореневого підживлення посівів в умовах лівобережного Лісостепу. *Рослинництво та ґрунтознавство*. Т. 10. №1. С. 18-26. doi.org/10.31548/agr2019.01.018

Abstract. The paper presents the results of research on the effects of foliar fertilization on grain quality parameters of maize hybrids. The effect of the Rostok Zinc micronutrient fertilizer on the content of the main chemical constituents of grain, particularly protein, starch and fat, was analyzed. The study was conducted using maize hybrids belonging to different maturity groups. Foliar fertilization at the 6–8-leaf stage was found to improve grain quality parameters compared with the control treatment. Specifically, in grain of hybrid P8567, protein content increased from 9.2 to 9.7%, starch content from 55.7 to 59.8%, and fat content from 3.1 to 3.5%. The results confirm the potential of foliar fertilization for improving maize grain quality.

Keywords: maize, hybrid, foliar fertilization, Rostok Zinc, grain quality, protein, starch, fat.

УДК 001.891:63

ПУБЛІКАЦІЙНЕ УПЕРЕДЖЕННЯ В АГРАРНІЙ НАУЦІ: ВПЛИВ НЕОПУБЛІКОВАНИХ НЕГАТИВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НА ДОСТОВІРНІСТЬ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОВИРОБНИЦТВА

Волошенюк А. В., к.с.-г. н., дорадник
Науково-дослідний центр ПП Аграна компанія 2004 (ГК «Вітагро»), Хмельницька обл., Волочиський р-н

Постановка проблеми. Рішення щодо впровадження агротехнологій часто ґрунтуються на оприлюднених результатах досліджень. Однак ймовірність публікації може залежати від напряму та статистичної значущості отриманого ефекту. Таке явище називають публікаційним упередженням (publication bias). Його окремим проявом є проблема «шухляди з файлами» (file drawer problem), коли дослідження з неочікуваними або статистично незначущими результатами залишаються недоступними для наукової спільноти

[1]. У рослинництві це створює ризик завищення очікуваної ефективності добрив, засобів захисту рослин, біологічних препаратів і технологічних прийомів.

Мета роботи. Систематизувати методологічні наслідки вибіркового оприлюднення результатів агрономічних досліджень та запропонувати організаційні заходи щодо збереження і використання повного масиву експериментальних даних у прикладній аграрній науці.

Матеріали та методи. Здійснено критичний аналіз методологічних праць щодо вибіркової публікації результатів і метааналізів аграрних експериментів [1-7]. Розглянуто приклади досліджень ефективності біовугілля, ґрунтозахисних технологій та стабільності врожайності. Робота має оглядово-аналітичний характер; власного оцінювання частки неопублікованих аграрних дослідів не проводили.

Результати та обговорення. Вибіркове оприлюднення результатів здатне зміщувати оцінку ефективності агротехнологій. Водночас аграрні метааналізи демонструють, чому принципово важливо зберігати результати з різним напрямом ефекту. Jeffery та ін. [4] встановили середній приріст продуктивності культур за внесення біовугілля близько 10 %, але оцінки для окремих груп умов коливалися від −28 до +39 %. Отже, позитивне середнє значення не гарантує переваги технології в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Необхідно розрізняти відсутність практично значущого ефекту, статистично незначущий результат і методологічно некоректний дослід. Значення $p > 0,05$ саме по собі не доводить відсутності ефекту: за малої кількості повторень і високої варіабельності експеримент може мати недостатню статистичну потужність. Тому разом із середніми значеннями доцільно повідомляти розмір ефекту, довірчі інтервали, кількість повторень, показники варіації та причини вилучення спостережень.

Для ґрунтозахисного землеробства також характерна неоднорідність ефектів. Метааналіз Rusinamhodzi та ін. [5] розглядав довгострокові результати вирощування кукурудзи за богарних умов Південної Африки; Knapp і van der Heijden [6] дослідили стабільність урожайності в органічному та ґрунтозахисному землеробстві. Європейський метааналіз 2026 року [7] встановив у середньому зниження врожайності зернових на 3 % і стабільності врожаю на 9 % порівняно з традиційною системою; автори водночас не виявили ознак публікаційного упередження за використаними перевірками. Це важливий приклад: негативний агрономічний результат не є доказом приховування даних, а статистична перевірка не завжди підтверджує наявність упередження.

Для перевірки можливого упередження використовують графіки лійки, регресію Еггера та аналіз чутливості [3]. Проте асиметрію можуть спричиняти неоднорідність ґрунтів, погодних умов, тривалості досліду й точності вимірювань. Невиявлення асиметрії також не гарантує повноти публікацій. Необхідно відрізняти статистично незначущий ефект від доказово встановленої відсутності господарсько важливої переваги.

Для корпоративних науково-дослідних центрів пропонується система наскрізного обліку дослідів: 1) реєстрація протоколу до закладання досліду із зазначенням гіпотези, первинних показників і плану статистичного аналізу; 2) фіксація всіх варіантів, повторень, змін методики та відхилень; 3) збереження первинних даних, зокрема за відсутності очікуваного ефекту; 4) обов'язковий підсумковий звіт із зазначенням обмежень; 5) створення внутрішнього пошукового реєстру результатів із розмежуванням доступу до комерційно чутливих відомостей. Публічне поширення знеособлених або узагальнених даних можливе з урахуванням договірних зобов'язань і прав інтелектуальної власності.

Для агровиробництва принципове значення має господарська значущість: навіть статистично підтверджений приріст урожайності може не окупити витрат на препарат та внесення. Натомість статистично незначущий результат за широкого довірчого інтервалу не дозволяє впевнено виключити корисний ефект.

У польових дослідженнях додаткове зміщення виникає за вибіркового подання років, локацій, сортів або строків обліку. Наприклад, якщо з випробувань фунгіциду чи біостимулятора вилучити сезони з низьким інфекційним тиском або без окупного приросту врожаю, середня оцінка результативності може бути завищеною. У протоколі необхідно наперед визначати критерії вилучення даних, первинні показники, методи статистичного аналізу та порядок реєстрації всіх завершених експериментів.

Висновки. Публікаційне упередження є потенційним джерелом систематичної похибки під час оцінювання ефективності агротехнологій. Його масштаби в окремих галузях аграрної науки потребують спеціальних емпіричних досліджень, тому некоректно механічно переносити кількісні оцінки з інших дисциплін. Обов'язковий облік усіх завершених дослідів, прозорість статистичного аналізу та збереження результатів незалежно від їх знака й значущості можуть підвищити доказовість управлінських рішень і результативність науково-дослідної діяльності.

Декларація про використання штучного інтелекту

Під час підготовки тез використано генеративний штучний інтелект ChatGPT (OpenAI, GPT-6) та Deep Research (жовтень 2026 року) для поглибленого інформаційного пошуку, систематизації наукових джерел, аналітичного опрацювання матеріалів і підготовки тексту. Автор здійснює наукове оцінювання викладених положень, перевірку достовірності використаних джерел та несе повну відповідальність за зміст, висновки й дотримання принципів академічної доброчесності.

Список використаних джерел

1. Rosenthal R. (1979). The file drawer problem and tolerance for null results. Psychological Bulletin.. 86(3). P. 638–641. DOI: 10.1037/0033-2909.86.3.638.

2. Ioannidis J. P. A. (2005). Why most published research findings are false. PLoS Medicine.. 2(8). e124. doi: 10.1371/journal.pmed.0020124.

3. Egger M. et al. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. BMJ. 315. P. 629–634. doi: 10.1136/bmj.315.7109.629.

4. Jeffery S. et al. (2011). A quantitative review of the effects of biochar application to soils on crop productivity using meta-analysis. Agriculture, Ecosystems & Environment.. 144(1). P. 175–187. doi: 10.1016/j.agee.2011.08.015.

5. Rusinamhodzi L. et al. (2011). A meta-analysis of long-term effects of conservation agriculture on maize grain yield under rain-fed conditions. Agronomy for Sustainable Development.. 31. P. 657–673. doi: 10.1007/s13593-011-0040-2.

6. Knapp S., van der Heijden M. G. A. (2018). A global meta-analysis of yield stability in organic and conservation agriculture. Nature Communications.. 9. 3632. doi: 10.1038/s41467-018-05956-1.

7. Cereal yield, yield stability, and nitrous oxide release in European conservation agriculture: A meta-analysis. Field Crops Research. 2026. doi: 10.1016/j.fcr.2026.110386.

Abstract. Publication bias can distort estimates of agricultural technology performance. Evidence from agricultural meta-analyses demonstrates heterogeneous crop responses to biochar and conservation agriculture, including null and negative outcomes. Such outcomes do not themselves establish publication bias. Prospective trial registration, complete reporting and preservation of primary data are recommended for agricultural research centres.

Keywords: publication bias; negative results; agricultural research; field trials; research transparency; evidence-based agronomy.

УДК 633.854.78:631.5:551.583

АДАПТИВНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗА НЕСТІЙКИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ

Єрьоменко Р. В., здобувач ступеню доктора філософії за спеціальністю 201 “Агрономія”
Касянов П. В., здобувач ступеню доктора філософії за спеціальністю 201 “Агрономія”
Гамаюнова В. В., д-р с.-г. наук, професорка
Миколаївський національний аграрний університет

Підвищення температури повітря, нерівномірність опадів і посилення посух обмежують продуктивність соняшнику. За таких умов важливими є добір адаптованих гібридів і раціональне живлення, які сприяють ефективнішому використанню ґрунтової вологи [1–3].

Мета роботи – узагальнити результати оцінювання гібридів та ресурсоощадного живлення соняшнику в різних природно-кліматичних зонах України за дефіциту вологи.

Узагальнено два польові досліди 2025 року. У Північному Лісостепу на

базі ТОВ «Дніпротрансагро» оцінювали врожайність і якість насіння восьми гібридів. У Південному Степу на чорноземі південному ФГ «Орбіта» (Миколаївська область) вивчали реакцію гібридів Бастіон і Форсаж на обробку насіння, мінеральне живлення й позакореневі підживлення; попередник – кукурудза на зерно. Доцільність комплексного живлення за посухи обґрунтовано в попередніх дослідженнях [4]. Через різні схеми дослідів абсолютну врожайність між зонами не порівнювали (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність та показники якості насіння гібридів соняшнику в Північному Лісостепу (2025 р.)

Гібрид	Урожайність, т/га	Олійність, %	Вихід олії, т/га
СИ Купава	1,50	42,0	0,63
НК Неома	1,20	41,0	0,49
P64LE25	1,60	42,5	0,68
ЛГ50455	1,55	43,0	0,67
ЛГ50635	1,70	44,0	0,75
MAS 83.R	1,50	42,0	0,63
Суміко HTS	1,10	40,0	0,44
ЕС Белфіс	1,65	43,5	0,72

У Північному Лісостепу врожайність досліджуваних гібридів у несприятливому 2025 році становила від 1,10 до 1,70 т/га, а олійність насіння – від 40,0 до 44,0 % (див. табл. 1). Найвищі показники сформував ЛГ50635: 1,70 т/га, 44,0 % олійності та 0,75 т/га розрахункового виходу олії. Високі результати отримано в ЕС Белфіс і P64LE25 – відповідно 1,65 і 1,60 т/га; найнижчі – у Суміко HTS (1,10 т/га) і НК Неома (1,20 т/га).

Розбіжності між гібридами простежувалися і за виповненістю насіння. Маса 1000 насінин становила 40-48 г, натура – 320-360 г/л. Максимальні значення мав ЛГ50635, мінімальні – Суміко HTS. Різниця врожайності між ними досягала 0,60 т/га, виходу олії – 0,31 т/га. Неоднакову реакцію гібридів на водний стрес підтверджують інші дослідження [5–8]. Однак один рік спостережень не дає підстав визначати багаторічну екологічну пластичність.

У Південному Степу впродовж вегетації 2025 року посуха суттєво обмежувала рівень урожайності обох досліджуваних гібридів. На контролі за обробки насіння водою врожайність Бастіону становила 0,87 т/га, а Форсажу – 0,91 т/га. Передпосівна обробка Мікофрендом без додаткового живлення забезпечила відповідно 0,93 і 0,95 т/га. Внесення $N_{30}P_{15}K_{15}$ за обробки насіння водою підвищувало урожайність до 1,05 і 1,10 т/га (табл. 2).

Найвищий результат забезпечило поєднання обробки насіння Мікофрендом, $N_{30}P_{15}K_{15}$ і позакореневого підживлення Органік балансом, Азотохелпом та бором [4]. Урожайність Бастіону становила 1,26 т/га, Форсажу – 1,30 т/га. Приріст проти контролю з обробкою насіння водою досягав 0,39

т/га, або 44,8 і 42,9 % відповідно. Форсаж перевищував Бастіон за всіх варіантів досліду. Позитивну роль мікроелементів і збалансованого мінерального живлення за посухи відзначають також інші автори [9, 10].

Таблиця 2

Урожайність гібридів соняшнику залежно від елементів системи живлення в Південному Степу (2025 р.), т/га

Варіант	Бастіон	Форсаж
Контроль, обробка насіння водою	0,87	0,91
Контроль, обробка насіння Мікофрендом	0,93	0,95
$N_{30}P_{15}K_{15}$, обробка насіння водою	1,05	1,10
$N_{30}P_{15}K_{15}$ + Органік баланс + Азотохелп + Бор; насіння водою	1,19	1,24
$N_{30}P_{15}K_{15}$ + Органік баланс + Азотохелп + Бор; насіння Мікофрендом	1,26	1,30

Примітка. Органік баланс, Азотохелп і Бор застосовано для позакореневого підживлення по 0,5 л/га кожного препарату.

Поєднання добору гібридів та оптимізації живлення є перспективним для адаптивного вирощування соняшнику. Проте комплексне живлення не усуває наслідків тривалої посухи, а стабільність отриманих результатів потребує багаторічної перевірки.

Висновки. У Північному Лісостепу 2025 року найвищу врожайність та вихід олії забезпечили ЛГ50635, ЕС Белфіс і P64LE25. У Південному Степу найбільшу продуктивність Бастіону (1,26 т/га) й Форсажу (1,30 т/га) отримано за поєднання Мікофренду, $N_{30}P_{15}K_{15}$ і позакореневих підживлень Органік балансом, Азотохелпом та бором. Ефект заходів слід перевірити у різні за вологозабезпеченням роки.

Список використаних джерел

1. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. (2019). Вплив погодних чинників на ріст та розвиток гібридів соняшнику. *Рослинництво та ґрунтознавство*. Т. 10, № 2. С. 5-12. DOI: 10.31548/agr2019.02.005.

2. Ткачук О. П., Бондарук Н. В. (2023). Фактори інтенсифікації та екологізації вирощування соняшнику. *Аграрні інновації*. № 18. С. 120-127. DOI: 10.32848/agrar.innov.2023.18.17.

3. Паламарчук В. Д., Підлубний В. Ф. (2021). Продуктивність гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування. *Сільське господарство та лісівництво*. № 3 (22). С. 29-44. DOI: 10.37128/2707-5826-2021-3-3.

4. Гамаюнова В. В., Касянов П. В. (2026). Розробка ресурсоощадних заходів вирощування соняшнику в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 147, ч. 1. С. 98-105. DOI: 10.32782/2226-0099.2026.147.1.13.

5. Димитров С. Г. (2015). Стабільність та пластичність сучасних гібридів соняшнику. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН*». Вип. 3. С. 117-124.

6. Darvishzadeh R. et al. (2010). Evaluation of the reaction of sunflower inbred lines and their F1 hybrids to drought conditions using various stress tolerance indices. *Spanish Journal of Agricultural Research*.. Vol. 8(4). DOI: 10.5424/sjar/2010084-1398.

7. Ergin N., Kaya M. D. (2020). Effects of drought and temperature stress on germination and seedling development of sunflower. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology.* Vol. 8(3). P. 598-602. DOI: 10.24925/turjaf.v8i3.598-602.3031.

8. Demir İ. (2020). Comparing the performances of sunflower hybrids in semi-arid condition. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Vol. 7(4). P. 1108-1115. DOI: 10.30910/turkjans.688173.

9. Гречишкіна Т. А. (2024). Ефективність застосування мікроелементів у системі живлення рослин соняшнику (огляд літератури). *Таврійський науковий вісник*.. Вип. 137. С. 63-69. DOI: 10.32782/2226-0099.2024.137.8.

10. Zamani S. et al. Sunflower (Helianthus annuus L.) biochemical properties and seed components affected by potassium fertilization under drought conditions. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2020. Vol. 190. Art. 110017. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2019.110017.

Abstract. Two independent sunflower field studies (2025) were summarized. In the Northern Forest-Steppe, LG50635, ES Belfis and P64LE25 yielded 1.60–1.70 t/ha. In the Southern Steppe, combining Mikofrend seed treatment, N30P15K15 and foliar nutrients resulted in 1.26 t/ha (Bastion) and 1.30 t/ha (Forsazh). The findings support locally adapted hybrids and resource-saving fertilization, but need multi-year validation.

Keywords: sunflower, hybrids, drought, seed yield, mineral nutrition, biological products, adaptation.

УДК 631.8:633.2/.3:632.9

МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ СИДЕРАЛЬНИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

Заєць С.О., докт. с.-г. наук, професор
Гож О.А., канд. с.-г. наук
Юзюк С.М. канд. с.-г. наук
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

Сидеральні культури розглядаються як важливий інструмент підтримання ґрунтової родючості, регулювання кругообігу поживних речовин і підвищення

стійкості агроекосистем та є одним із напрямів екологізації землеробства. Аналіз вітчизняних і зарубіжних наукових праць засвідчує, що сидеральні культури є важливим елементом біологізації землеробства. Їхнє використання сприяє надходженню органічної речовини в ґрунт, зменшенню ризиків деградації ґрунтового покриву та підтриманню продуктивності агроценозів. Зарубіжні наукові праці акцентують увагу на функціональній ролі покривних (сидеральних) культур у системах землеробства, взаємозв'язку їхньої біомаси з кругообігом вуглецю й азоту, а також на необхідності врахування умов вирощування та економічної доцільності їх використання [1, 2]. Вітчизняні дослідження розкривають історичні й агротехнологічні засади сидерації, її значення для відтворення родючості ґрунтів, а також можливості використання окремих культур як джерела зеленої маси та поживних речовин [3, 4, 5, 6]. Разом із тим, для обґрунтування ефективних технологій вирощування сидератів важливо виявити реакцію окремих культур на поєднання біологічних препаратів живлення та систем захисту рослин. Зокрема, потребують експериментального уточнення особливості формування висоти, надземної маси та вмісту сухої речовини за підживлення та захисту рослин комплексом біологічних препаратів в органічних агроценозах південного Степу України.

Дослідження проводились в 2026 році в польових агрофітоценозах органічного землеробства сертифікованого господарства ТОВ «Крутий Яр» Херсонського району Херсонської області. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий, слабосолонцюватий, середньосуглинковий на карбонатному лесі з вмістом гумусу в орному шарі 3,2 %. Щільність метрового шару ґрунту 1,42 г/см^3, вологість в’янення 9,5 %, найменша вологоємкість 21,3 %. Для закладання досліду використовували знаряддя: дискова борона Bednar swifterdisk XO 6000 F в агрегаті з трактором MASSEY FERGUSON 7724S на глибину 10–12 см. Сівбу проводили 16 березня 2026 року сівалкою Партнер-9. Висівали суміш п’яти польових культур: ріпак ярий, гірчиця, редька, вика та ячмінь ярий. Площа посівної ділянки 980 м^2, облікової – 20 м^2. Для захисту рослин застосовували комплекс препаратів МІКОХЕЛП® (*Trichoderma, Bacillus subtilis, Azotobacter chroococcum*), ФІТОХЕЛП® (*Bacillus subtilis*) та АКТОВЕРМ ФОРМУЛА® (*Bacillus thuringiensis*). Система підживлення передбачала використання ГРАУНДФІКС® (*Bacillus subtilis, Bacillus megaterium var. phosphaticum, Azotobacter chroococcum, Enterobacter sp., Paenibacillus polymyxa*), АЗОТОХЕЛП® (*Azotobacter chroococcum і* біологічно активні продукти) та ХЕЛПРОСТ® Універсальний (мікродобриво, що містить S, Zn, Mg, B, Mn, Cu, Mo та Co). Окремо оцінювали сумісне застосування обох комплексів.

Узагальнені результати досліджень за п’ятьма культурами свідчать про виражену залежність формування біомаси сидеральних культур від застосованих агротехнологічних заходів. У контрольному варіанті сумарний вихід сирої біомаси становив 1475,5 г/м², а абсолютно сухої речовини – 371,0 г/м². За використання системи захисту ці показники зросли відповідно до 1632,8 і 431,8 г/м². Приріст сирої біомаси порівняно з контролем становив 157,3

г/м², або приблизно 10,7 %, а абсолютно сухої речовини – 60,8 г/м², або 16,4 %.

Застосування системи підживлення супроводжувалося більш значним збільшенням продуктивності. Вихід сирої біомаси досягав 1885,0 г/м², що на 409,5 г/м², або 27,8 %, більше порівняно з контролем. Накопичення абсолютно сухої речовини становило 533,7 г/м², перевищуючи контрольний рівень на 162,7 г/м², або 43,9 %.

Найвищі сумарні показники отримано у варіанті сумісного застосування захисту та підживлення. Вихід сирої біомаси становив 1915,0 г/м², що на 439,5 г/м², або 29,8 %, більше за контроль. Накопичення абсолютно сухої речовини досягло 552,6 г/м², перевищивши контроль на 181,6 г/м², або 49,0 %. Частка сухої речовини в біомасі збільшилася з 25,0 до 28,9 %, тобто на 3,9 відсоткового пункта.

Отже, за сумарними показниками найбільший ефект щодо накопичення біомаси забезпечувало підживлення, а його поєднання із системою захисту характеризувалося найвищими абсолютними значеннями. Водночас різниця між варіантами «підживлення» та «захист + підживлення» була відносно невеликою: 30,0 г/м² сирої біомаси та 18,9 г/м² сухої речовини. За наведеними значеннями $НІР_{05}$ ці відмінності не перевищують відповідних порогів істотності – 112,8 та 51,9 г/м². Тому перевагу комплексного варіанта над підживленням окремо за сумарними показниками не слід трактувати як статистично доведену.

Порівняння показників п’яти культур засвідчує, що їхній внесок у формування загальної сидеральної маси істотно відрізнявся. У контрольному варіанті найбільший вихід сирої біомаси серед окремих культур формував ріпак ярий – 413,7г/м², тоді як гірчиця та ячмінь ярий забезпечували по 303,4 г/м². Редька формувала 372,3 г/м² сирої біомаси, але накопичення сухої речовини становило лише 74,5 г/м². Найменші показники мала вика – 82,7 г/м² сирої та 21,0 г/м² сухої речовини. За комплексного застосування підживлення й захисту найвищі значення сирої та сухої біомаси серед окремих культур отримано в ріпаку ярого – 576,6 і 190,3 г/м² відповідно. У гірчиці ці показники становили 453,0 і 142,2 г/м², у редьки – 411,8 і 82,4 г/м², у ячменю ярого – 329,5 і 98,8 г/м², у вики – 144,1 і 38,9 г/м².

З огляду на потенційне використання сидератів для поповнення ґрунту органічною речовиною важливо враховувати не лише масу свіжої біомаси, а й вихід абсолютно сухої речовини. За цим показником ріпак ярий був найпродуктивнішою культурою в усіх варіантах досліду. Водночас редька за комплексного застосування сформувала більше сирої біомаси, ніж ячмінь ярий, але менше сухої речовини – 82,4 проти 98,8 г/м². Це свідчить про відмінності між культурами за співвідношенням води та сухої речовини у сформованій біомасі.

У практичному аспекті отримані результати дають підстави розглядати ріпак ярий як важливий компонент досліджуваного набору сидеральних культур з огляду на його високу біомасу. Гірчиця також продемонструвала значний приріст сухої речовини за підживлення та комплексного застосування. Вика мала нижчий вихід біомаси, однак її агрономічна роль може визначатися

не лише масою рослин, а й біологічними властивостями, які потребують окремого оцінювання.

Висновок. Установлено, що морфо-біологічні показники сидеральних культур у фазу квітування змінювалися залежно від застосування системи захисту рослин, підживлення та їх поєднання. За сумарними даними вихід сирої біомаси зріс від 1475,5 г/м² у контролі до 1885,0 г/м² за підживлення та 1915,0 г/м² за комплексного застосування. Вихід абсолютно сухої речовини збільшився відповідно від 371,0 до 533,7 і 552,6 г/м². Частка сухої речовини зросла з 25,0 % у контролі до 28,3-28,9 % у варіантах із підживленням.

Список використаних джерел

1. Sainju U. M., Whitehead W. F., Singh B. P. (2003). Agricultural management practices to sustain crop yields and improve soil and environmental qualities. *The Scientific World Journal*. Vol. 3. P. 768-789. doi: 10.1100/tsw.2003.62.

2. Snapp S. S., Swinton S. M., Labarta R., Mutch D., Black J. R., Leep R., Nyiraneza J., O'Neil K. (2005). Evaluating cover crops for benefits, costs and performance within cropping system niches. *Agronomy Journal*. Vol. 97, №1. P. 322-332. doi: 10.2134/agronj2005.0322a.

3. Городиська І. М., Кравчук Ю. А. (2023). Сидерація – один з чинників збереження родючості ґрунту в органічному землеробстві. *Збалансоване природокористування*. №4. С. 135-144. doi: 10.33730/2310-4678.4.2023.292740.

4. Тирусь М., Лихочвор В., Оліфір Ю. (2024). Зелена маса амаранту як альтернатива мінеральних добрив. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Вип. 75, ч. 1. С. 120-131. doi: 10.32636/01308521.2024-(75)-1-11.

5. Мартинюк Н. І. (2016). Вплив основного обробітку ґрунту на врожайність та поживну цінність зеленої маси вівса і гороху польового в органічному виробництві. *Біологічні ресурси і природокористування*.. Т. 8. №5-6. С. 39-44. doi: 10.31548/bio2016.05.006.

6. Сілецька О. В., Сидякіна О. В., Іванів М. О. (2018). Урожайність та якість зеленої маси кормових культур в умовах зрошення на півдні України. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 99. С. 124-132. URL: https://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/3174 (дата звернення: 11.10.2026).

Abstract: The paper examines the formation of plant height, above-ground biomass, and dry matter content under a regimen of fertilization and plant protection using a complex of biological preparations in organic agro-ecosystems of the southern Steppe of Ukraine**.**

Keywords: green manure crops, height, biomass, dry matter

УДК 631.461:633.358(477.7)

ГОРОХ ЯК СКЛАДОВА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Зима О. О., здобувач ступеню доктора філософії за спеціальністю 201 “Агрономія” кафедри рослинництва та садово-паркового господарства
Миколаївський національний аграрний університет

Сучасне землеробство Півдня України потребує технологічних рішень, які забезпечують ефективніше використання природних і виробничих ресурсів. Особливого значення набуває раціональне використання ґрунтової вологи, елементів живлення та біологічного потенціалу культур. У цьому контексті важливе місце належить гороху (*Pisum sativum* L.) як зернобобовій культурі, здатній поєднувати виробниче значення з ресурсозберігаючими функціями [3, 6].

Однією з ключових біологічних особливостей гороху є здатність формувати симбіоз із бульбочковими бактеріями та залучати атмосферний азот до живлення рослин. Симбіотична азотфіксація відбувається у кореневих бульбочках, тому агротехнологічну цінність гороху доцільно оцінювати не лише за врожайністю зерна, а й за його роллю у біологізації систем землеробства [2, 3].

Сучасним прийомом реалізації цього потенціалу є інокуляція насіння. Її застосування спрямоване на формування ефективного симбіозу рослин із відповідними бульбочковими бактеріями. Дослідження вітчизняних вчених свідчать, що інокуляція та біологічні препарати впливають на симбіотичні процеси й рівень азотфіксації гороху. Водночас ефективність таких заходів залежить від препарату, сорту, умов живлення та середовища вирощування [2–5, 8].

Біологічну азотфіксацію не слід протиставляти мінеральному живленню. Перспективним є комплексний підхід, що поєднує біологічні можливості культури з оптимізованим забезпеченням елементами живлення. Дослідження впливу удобрення та інокуляції показують їх взаємний вплив на ріст рослин, продуктивність і якість зерна. Тому інокуляцію доцільно розглядати як складову комплексної технології, а не як повну заміну мінеральних добрив [2, 5, 7].

Окремий інтерес становлять біологічні препарати різної функціональної спрямованості. Поряд із традиційною інокуляцією досліджується використання фосформобілізуючих бактерій та інших біоагентів, здатних впливати на процеси у ризосфері. Це обумовлює необхідність добору ефективних поєднань препаратів з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов і конкретної технології вирощування [2, 3, 8].

Для Півдня України ресурсозбереження тісно пов’язане з водозабезпеченням. Перспективним шляхом адаптації технології гороху до

степових умов є підзимова сівба холодостійких сортів. Українські дослідження осінньої сівби засвідчують можливість ранішого розвитку рослин і ефективнішого використання вологи холодного та ранньовесняного періодів. Для сортів Мороз та Ендуро сівба у другій половині жовтня забезпечувала формування сходів і ранніше достигання порівняно з традиційною весняною технологією [1].

Поєднання підзимової сівби з біологічною оптимізацією живлення становить особливий науковий і практичний інтерес. У такій системі ресурсозбереження формується комплексом чинників: строком сівби, сортовими особливостями, розвитком кореневої системи, діяльністю бульбочкових бактерій та раціональним мінеральним живленням. Для степової зони важливо встановити, як умови осінньо-зимового періоду впливають на формування бульбочкового апарату й реалізацію симбіотичного потенціалу [1, 5, 8].

Важливе значення має й місце гороху в сівозміні. За ресурсозберігаючого підходу його ефективність слід оцінювати ширше за безпосередню врожайність. Симбіотична азотфіксація, рослинні рештки та функціонування кореневої системи створюють передумови для агрономічної цінності культури у чергуванні з наступними культурами [3, 7].

Отже, горох має значний потенціал як складова ресурсозберігаючих технологій Півдня України. Найбільш перспективним є комплексне поєднання інокуляції, оптимізованого мінерального живлення, раціонального місця у сівозміні та підзимової сівби. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення формування й функціонування бульбочкового апарату за різних елементів технології підзимового вирощування, а також на оцінювання агрономічної та економічної ефективності гороху як складової сівозміни Півдня України [1, 3, 7, 8].

Список використаних джерел

1. Січкар В. І., Соломонов Р. В. (2019). Генетичні особливості та стратегія селекції гороху для підзимової сівби. *Журнал дослідження місцевих і чужорідних рослин*. Вип. 15. С. 133-143. URL: https://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001609626

2. Лемішко С. М. (2020). Оцінка впливу інкрустації та інокуляції насіння гороху хімічними та біологічними препаратами на розміри симбіотичної фіксації за різних умов живлення. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 116. Ч. 1. doi: 10.32851/2226-0099.2020.116.1.29.

3. Лемішко С. М., Кулик А.О. (2021). Виробництво зерна гороху в зоні Степу України та підвищення його ефективності шляхом застосування біологічних препаратів. *Зернові культури*. Т. 5, № 2. С. 310-320. doi.org/10.31867/2523-4544/0190.

4. Терновий Ю. В., Городиська І. М., Ліщук А. М., Драга М. В., Вдовиченко А. В. (2021). Вплив біологічних препаратів на урожайність та посівні якості гороху посівного (Pisum sativum L.) за органічного насінництва.

Агроекологічний журнал. № 3. С. 72-81. doi.org/10.33730/2077-4893.3.2021.240324.

5. Новицька Н. В., Пономаренко О. В. (2022). Фотосинтетичні параметри посівів гороху озимого залежно від азотного удобрення та інокуляції насіння в умовах Правобережного Лісостепу України. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. № 30. doi: 10.47414/np.30.2022.270118.

6. Аверчев О. В., Ковшакова Т. С. (2022). Вплив біостимуляторів та мікроелементів на фенологічні показники сортів гороху в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. Вип. 123. С. 3-8. http://hdl.handle.net/123456789/8108.

7. Гирка А. Д. та ін. (2024). Вплив попередників, мінеральних добрив та норм висіву насіння на врожайність зерна гороху в Північному Степу України. *Зернові культури*. Т. 8, № 1. С. 77-83.

8. Шевченко С. М., Деревенець-Шевченко К. А., Матюха В. Л., Мороз А. О., Черних С. А. (2025). Сучасний стан, проблеми та перспективи застосування інокулянтів і фунгіцидних протруйників при вирощуванні гороху. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 146. Ч. 2. doi: 10.32782/2226-0099.2025.146.2.17.

Abstract. The paper considers pea (Pisum sativum L.) as a component of resource-saving technologies in Southern Ukraine, focusing on inoculation, biological nitrogen fixation, mineral nutrition, crop rotation and winter sowing.

Keywords: pea, resource-saving technologies, Southern Ukraine, inoculation, nodule bacteria, biological nitrogen fixation, mineral nutrition, winter sowing.

УДК 633.1:631.8

ВЗАЄМОДІЯ ФАКТОРІВ ЖИВЛЕННЯ ТА НОРМИ ВИСІВУ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА СИСТЕМОЮ NO-TILL

Корхова М. М., д. с.-г. наук, доцентка
Кондрат В. О., здобувач ступеню доктора філософії за спеціальністю 201 “Агрономія” кафедри рослинництва та садово-паркового господарства
Миколаївський національний аграрний університет

М. М. Корховою [1] визначено, що сівба пшениці озимої сорту Ґаталкаґ з нормою висіву 5 млн схожих насінин/га. Краще поєднує високі показники польової схожості насіння (77,03-88,3%), густоти рослин та продуктивного стеблостою перед збиранням – 641-631шт./м^2. Але багато вчених наводять приклади збільшення врожайності зерна пшениці озимої за використання знижених норм висіву насіння. Так, В. Я. Щербаков та ін. [2] доводять, що при сівбі пшениці озимої з нормою 2,5-3,0 млн схожих насінин на 1 га, врожайність зерна збільшувалася на 0,44-0,65 т/га порівняно з контрольним варіантом.

За результатами проведених у 2018-2019 рр. виробничих випробувань за технологією No-Till визначено, більшу врожайність зерна рослинами пшениці озимої сформовано за сівби з нормою висіву насіння 2,0 млн. шт./га [3]

Польові дослідження проводили упродовж 2023-2025 рр. на дослідному полі ТОВ «НОУ ТІЛ АГРО» Вознесенського району Миколаївської області. Грунт дослідного поля є типовим для чорнозему звичайного та приданий для вирощування більшості сільськогосподарських культур, у тому пшениці м'якої озимої. Вміст в орному шарі ґрунту гумусу 3,5-4,2%. Реакція ґрунтового розчину верхніх горизонтів близька до нейтральної або слабко лужна (pH=6,8-7,2).

Матеріалом для досліджень було два сорти пшениці м'якої озимої української та іноземної селекції – Місія одеська (Україна, Селекційно-генетичний інститут – національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН та Турі (Україна-Сербія, ТОВ АФ «Сади України»).

Роки проведення досліджень істотно відрізнялися за погодними умовами, що дало змогу дослідити адаптивний потенціал сортів пшениці м'якої озимої та реакцію сортів на норми висіву та фон живлення. Так, осінь 2023/2024 сільськогосподарського року була найбільш посушливою за всю історію спостережень. Перші продуктивні опади випали лише у III декаді жовтня – 32 мм, що вплинуло на тривалість проростання насіння, формування густоти рослин та продуктивного стеблостою. Загалом за вегетаційний період 2023/2024 рр. випало 362 мм опадів, тоді як у 2024/2025 рр. – 317 мм, що й позначилося на формуванні врожайності зерна пшениці озимої.

Для проведення експериментальної роботи було застосовано польовий та порівняльно-розрахунковий методи. Закладання та проведення польових дослідів проводили згідно методики державної кваліфікаційної експертизи сортів рослин [4]. Площа посівної ділянки становила 100 м^2, а облікової – 25 м^2. Агротехніка проведення дослідів була загальноприйнятою відносно існуючих зональних рекомендацій для умов зони Степу України, окрім досліджуваних факторів. Сівбу пшениці озимої проводили 20 вересня сівалкою Amazone DMC Primera з міжряддям 25 см по попереднику ріпак озимий. Фенологічні спостереження та облік урожаю проводили за методикою державного сортовипробування зернових та круп'яних культур [5].

Наведено результати польових досліджень двох сортів пшениці м'якої озимої, проведених упродовж 2023-2025 рр. по попереднику ріпак озимий в умовах Степу України за технологією No-Till. Встановлено вплив сортових особливостей, норм висіву насіння та фону живлення на урожайність зерна пшениці озимої. Строк сівби пшениці озимої 20 вересня. Сівбу проводили сівалкою Amazone DMC Primera з міжряддям 25 см. За результатами досліджень визначено, що більшу урожайність зерна в середньому по сортам та за роки досліджень сформували рослини пшениці озимої за сівби з нормою висіву насіння 2,0 млн шт./га та фону живлення $N_{30}P_{30}S_{19,5}$ – 5,40 т/га, що на 0,11 т/га або на 2,1% більше, ніж за сівби з нормою висіву 1,5 млн шт./га та на 0,14 т/га або на 2,6% більше, ніж у варіанті з нормою висіву 2,5 млн шт./га. У

кращому за врожайністю варіанті фону живлення $N_{30}P_{30}S_{19,5}$, найменшу урожайність зерна сформували рослини пшениці озимої з нормою висіву 2,5 млн шт./га – 5,26 т/га.

У варіантах з фоном живлення $N_{20}P_{20}S_{13}$ більшу урожайність зерна сформовано в середньому по сортам за сівби з нормою висіву насіння 1,5 млн шт. / га – 5,30 т/га, що на 0,03 т/га або на 0,6% більше, ніж за сівби з нормою висіву 2,0 млн шт./га та на 0,14 т/га або на 2,6%. Таким чином, в умовах Степу України по попереднику ріпак озимий більшу урожайність зерна пшениці озимої в середньому за 2024-2025 рр. сформовано сортом Турі за сівби з нормою висіву 2,0 млн шт. / га та фоном живлення $N_{30}P_{30}S_{19,5}$ – 5,60 т/га, що на 0,41 т/га більше, ніж у варіанті з сортом Місія одеська. У варіантах з фоновим живленням пшениці озимої обох досліджуваних сортів $N_{20}P_{20}S_{13}$ та $N_{10}P_{10}S_{9,5}$ більшу урожайність зерна сформовано за сівби з нормою висіву 1,5 млн шт./га – 5,47 та 5,17 т/га відповідно, що на 0,03-0,04 т/га більше, ніж за сівби з нормою висіву 2,0 млн шт./га.

Список використаних джерел

1. Корхова М. М. (2015). Вплив строків сівби та норм висіву на польову схожість насіння та густоту продуктивного стеблостою рослин пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник*. № 92. С. 48-54. URL : https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/92_2015/11.pdf

2. Щербаков В. Я., Домарацький В. О., Козлова О. П., Добровольський А. В. (2022). Формування оптимального стеблостою озимої пшениці в умовах Південного Степу України. *Агроном.* URL: https://surl.lt/mydsll. (дата звернення: 02.03. 2026).

3. Драганчук, М., Дробітько В., Косолап М. (2020). Про зменшення норм висіву пшениці. *Зерно*. URL: https://lnk.ua/f7DqKZU5B / (дата звернення: 02.03. 2026).

4. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина. / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Український інститут експертизи сортів рослин. 2016. 118 с.

5. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, крупяних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Український інститут експертизи сортів рослин. 2016. 82 с.

Abstract. The results of field studies of two varieties of soft winter wheat, conducted during 2023-2025 on the predecessor of winter rapeseed in the conditions of the Steppe of Ukraine using No-Till technology. The influence of varietal characteristics, seed sowing rates and nutrient background on the yield of winter wheat grain was established. The sowing date of winter wheat is September 20. Sowing was carried out with an Amazone DMC Primera seeder with a row spacing of 25 cm. According to the results of the research, it was determined that the highest

grain yield on average across varieties and over the years of research was formed by winter wheat plants when sowing with a seeding rate of 2.0 million pcs./ha and a N30P30S19.5 nutrient background - 5.40 t/ha, which is 0.11 t/ha or 2.1% more than when sowing with a seeding rate of 1.5 million pcs./ha and 0.14 t/ha or 2.6% more than in the variant with a seeding rate of 2.5 million pcs./ha. In the best-yielding variant of the N30P30S19.5 nutrient background, the lowest grain yield was formed by winter wheat plants with a seeding rate of 2.5 million pcs./ha - 5.26 t/ha.

In the variants with the N20P20S13 nutrition background, the higher grain yield was formed on average by varieties for sowing with a seed sowing rate of 1.5 million pcs. / ha - 5.30 t/ha, which is 0.03 t/ha or 0.6% more than for sowing with a seed sowing rate of 2.0 million pcs. / ha and 0.14 t/ha or 2.6%. Thus, in the conditions of the Steppe of Ukraine, the higher grain yield of winter wheat on the predecessor winter rapeseed on average for 2024-2025 was formed by the Turi variety for sowing with a seed sowing rate of 2.0 million pcs. / ha and the N30P30S19.5 nutrition background - 5.60 t/ha, which is 0.41 t/ha more than in the variant with the Misiya Odesa variety. In variants with background feeding of winter wheat of both studied varieties N20P20S13 and N10P10S9.5, higher grain yields were formed when sowing with a seeding rate of 1.5 million units/ha – 5.47 and 5.17 t/ha, respectively, which is 0.03-0.04 t/ha more than when sowing with a seeding rate of 2.0 million units/ha.

Keywords: winter wheat grain yield, No-Till, seed sowing rates, nutritional background, varieties.

УДК 633.16:631.874(477.7)

ІННОВАЦІЙНІ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ЗЕРНОВОГО РИНКУ ПІВДНЯ УКРАЇНИ В ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

Кувшинова А. О. – доктор філософії (PhD), асистентка
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаї, Україна

Зерновий ринок є одним із ключових складників аграрної економіки України, що забезпечує продовольчу безпеку та розвиток експортної інфраструктури в цілому. Україна традиційно посідає важливе місце на світовому аграрному ринку, залишаючись одним із провідних експортерів продукції рослинництва. Особливе значення для Півдня України, де зернове виробництво традиційно формує значну частину аграрної спеціалізації регіону, посідає експорт соняшникової олії. У 2024 році було експортовано близько 6 млн т соняшникової олії, 3,8 млн т ріпаку та 3,3 млн т ячменю [1,2]. Водночас повномасштабна війна, логістичні обмеження та нестабільність виробничих умов посилили потребу у відновленні експортного потенціалу й підвищенні конкурентоспроможності української аграрної продукції.

До початку повномасштабного вторгнення аграрна сфера стабільно зростала на 5-6 % щорічно, а сільськогосподарське виробництво становило

16 % ВВП у поєднанні з переробкою сільськогосподарської продукції [3].

Одним із пріоритетних напрямів відновлення зернового ринку Півдня України є удосконалення технологій вирощування зернових культур на основі ресурсоефективних та ґрунтозберігаючих рішень. Застосування мінімального обробітку ґрунту, оптимізованих систем удобрення, біологічних препаратів, покривних і сидеральних культур сприятиме раціональному використанню виробничих ресурсів, збереженню ґрунтової вологи та підтриманню родючості ґрунтів. Особливої актуальності такі заходи набувають у посушливих умовах південного регіону, де зміни клімату посилюють ризики нестабільних урожаїв [4, 5].

Важливим напрямом підвищення зернового розвитку є правильно підібраний сорт або гібрид, разом з цим щорічно розширюється та вдосконалюється асортимент біопрепаратів та адаптація технологій їх застосування до ґрунтово-кліматичних умов Півдня України що зумовлює розвитку продуктивної системи сільськогосподарських рослин.

За результатами наших досліджень, які були проведені з сортами ячменю озимого в період 2024-2026 рр. підживлення та інокуляція біопрепаратами впливала на біометричні показники та продуктивність. Застосування біопрепаратів за обробки насіння перед сівбою та підживлення у фазу весняного кущіння забезпечило збільшення біомаси від 1272 г/м² до 1285 г/м².

Основним результатом підживлення біопрепаратів є підвищення продуктивності зернових культур, поліпшення засвоєння поживних речовин, активізація ґрунтових мікробіологічних процесів і підвищення стійкості рослин до несприятливих погодних умов. Їх використання в поєднанні з адаптованими до ґрунтово-кліматичних умов технологіями вирощування сприяє раціональному використанню ресурсів, збереженню родючості ґрунтів, зниженню хімічного навантаження на агроекосистеми та формуванню стабільної врожайності, що є важливим чинником сталого розвитку зернового виробництва Півдня України в умовах повоєнного відновлення.

Список використаних джерел

1. Інтеграція існуючих елеваторів у виробництво глибокої переробки зерна. ELEVATORIST.COM: вебсайт. URL: http://surl.li/qwshc (дата звернення 25.10.2023).

2. Терещук А. (2023). Топ-10 країн-імпортерів української аграрної продукції під час війни. Юридична газета online. 14 липня. URL: https://surli.cc/rdmzqz (дата звернення 27.10.2023).

3. Панфілова А. В., Зелінський Ю. А., Кувшинова А. О., Доценко Н. А. (2025). Вплив біопрепаратів та норм висіву насіння на продуктивність гібридів соняшнику в умовах Півдня України. *Аграрні інновації. Меліорація, землеробство, рослинництво*. №34. С. 130-134. doi: https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.34.18

4. Панфілова А. В., Кувшинова А. О. (2026). Агроекологічні особливості вирощування ячменю озимого залежно від сорту і оптимізації живлення в умовах Південного Степу України. *Зернові культури.* Том 10. No 1. С.121-127. doi: https://doi.org/10.31867/2523-4544/0416

5. Гамаюнова В.В., Кувшинова А.О. (2021). Формування надземної маси та врожайності зерна сортами ячменю озимого в умовах Південного Степу України під впливом біопрепаратів. *Наукові доповіді НУБіП України*. №1(89). 10 с. doi: http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.01.006

Abstract. The grain market is one of the key components of Ukraine's agricultural economy, contributing to food security and the development of export infrastructure. Ukraine has traditionally played an important role in the global agricultural market, remaining one of the leading exporters of crop products. The export of sunflower oil is particularly important for southern Ukraine, where grain production traditionally accounts for a significant share of the region's agricultural specialization. In 2024, Ukraine exported approximately 6 million tonnes of sunflower oil, 3.8 million tonnes of rapeseed, and 3.3 million tonnes of barley [1–2]. At the same time, the full-scale war, logistical constraints, and instability in production conditions have intensified the need to restore export potential and enhance the competitiveness of Ukrainian agricultural products.

Keywords: grain market, productivity, fertilization with biological preparations, winter barley.

УДК 631.811.98:631.147:633.1

ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН У ПОСІВАХ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Манушкіна Т. М., канд. с.-г. наук, доцент,
Кондратюк Д.О., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
Кучеренко О.О., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
Оношко Б. О., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
Панчак Ю.М., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Миколаївський національний аграрний університет

Вступ. Сучасне рослинництво потребує вдосконалення технологій вирощування польових культур з урахуванням кліматичних змін, обмеженості водних ресурсів і необхідності збереження родючості ґрунтів. Для Степу України особливо актуальними є заходи, спрямовані на підвищення стійкості рослин до посухи, високих температур та інших несприятливих чинників. Одним із перспективних напрямів екологізації землеробства є застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин, які можуть сприяти оптимізації фізіологічних процесів, поліпшенню засвоєння елементів живлення та

реалізації продуктивного потенціалу культур [1-3].

Мета роботи – узагальнити наукові відомості щодо застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин у технологіях вирощування польових культур та визначити перспективи їх використання в умовах Степу України.

Основна частина. Біопрепарати та регулятори росту рослин є різними за природою й механізмами дії засобами, які можуть доповнювати традиційні агротехнічні заходи. До біологічних препаратів, що використовуються у рослинництві, належать мікробні інокулянти на основі корисних бактерій і грибів, біопрепарати для поліпшення живлення рослин, а також засоби біологічного захисту. Регулятори росту та біостимулятори можуть містити фітогормональні сполуки, амінокислоти, гумінові й фульвокислоти, екстракти водоростей та інші компоненти, здатні впливати на ріст і розвиток рослин. Водночас конкретне призначення препарату залежить від його складу та механізму дії, тому ці категорії не слід ототожнювати [1, 2].

За узагальненням P. du Jardin [1], біостимулятори рослин розглядають як речовини або мікроорганізми, застосування яких спрямоване на підвищення ефективності використання поживних речовин, стійкості до абіотичних стресів та поліпшення якісних характеристик урожаю. Їхня дія може реалізовуватися через стимулювання розвитку кореневої системи, активізацію обміну речовин, регуляцію фізіологічних реакцій і взаємодію з ґрунтовою мікробіотою. Проте інтенсивність ефекту залежить від виду культури, фази розвитку, умов вирощування та характеристик конкретного препарату.

Важливе значення у технологіях вирощування сільськогосподарських культур мають мікробні біопрепарати. Бактерії, що стимулюють ріст рослин, можуть сприяти мобілізації окремих елементів живлення, синтезу біологічно активних сполук і формуванню сприятливих взаємозв’язків у ризосфері. Мікоризні гриби здатні поліпшувати поглинання води й поживних елементів завдяки розширенню функціональної зони кореневої системи. В огляді R. S. Rouphael та співавторів і в подальших дослідженнях мікробних біостимуляторів наголошується на їхньому потенціалі для підвищення адаптивності культур до несприятливих умов середовища [2, 3]. Водночас ефективність мікробної інокуляції в польових умовах залежить від життєздатності мікроорганізмів, властивостей ґрунту, забезпеченості вологою та сумісності з іншими агротехнологічними заходами.

У посівах зернових культур біостимулятори можуть сприяти розвитку кореневої системи, підтриманню фотосинтетичної активності й ефективнішому використанню вологи за умов її дефіциту. Огляд Y. Ma, H. Freitas і M. C. Dias [3] узагальнює дані про вплив мікробних і немікробних біостимуляторів на стійкість рослин до посухи, засолення та температурних стресів. Серед можливих механізмів дії автори виділяють регуляцію антиоксидантного захисту, підтримання водного балансу, зміни в гормональній регуляції та поліпшення засвоєння елементів живлення. Ці механізми є актуальними для пшениці озимої, ячменю та кукурудзи, продуктивність яких у Степу значною мірою визначається забезпеченістю вологою в критичні фази розвитку.

Для соняшнику, ріпаку озимого та інших олійних культур перспективним є використання біостимуляторів для підтримання росту й розвитку рослин, формування генеративних органів і реалізації потенціалу врожайності. У ріпаку озимого додаткову увагу приділяють осінньому розвитку рослин, формуванню кореневої шийки й підготовці до перезимівлі. У соняшнику важливим є забезпечення стабільного росту за умов дефіциту вологи, особливо під час формування кошика та наливу насіння.

Регулятори росту рослин застосовують для цілеспрямованого впливу на окремі процеси онтогенезу. Залежно від механізму дії вони можуть впливати на проростання насіння, інтенсивність росту пагонів і коренів, формування продуктивних органів та стійкість рослин до стресових чинників. У посівах зернових культур важливим завданням є регулювання росту й формування стійкого до вилягання стеблостою, тоді як в олійних культурах значення має оптимізація морфоструктури рослин та формування елементів продуктивності. Застосування таких засобів повинно відповідати біологічним особливостям культури, фазі розвитку та регламенту використання конкретного препарату.

В умовах Степу України доцільно розглядати біопрепарати й регулятори росту як складові інтегрованої технології, що передбачає раціональне удобрення, дотримання сівозміни, добір адаптованих сортів і гібридів, оптимальні строки сівби та збереження ґрунтової вологи. Вони не замінюють збалансованого мінерального живлення, належного обробітку ґрунту чи заходів захисту рослин, а можуть підвищувати ефективність технології за умови раціонального застосування.

Для визначення ефективності препаратів у польових дослідженнях в різних ґрунтово-кліматичних умовах доцільно оцінювати лабораторну й польову схожість насіння, динаміку росту рослин, розвиток кореневої системи, показники водного режиму, стійкість до стресів, структуру врожаю, урожайність та якість продукції. Не менш важливим є економічний аналіз, який має враховувати вартість препарату, витрати на його застосування та фактичну зміну врожайності [5]. Такий підхід дасть змогу встановити, за яких умов використання біопрепаратів і регуляторів росту є агрономічно та економічно виправданим.

Висновки. Біопрепарати й регулятори росту рослин є перспективними засобами вдосконалення технологій вирощування польових культур та екологізації землеробства в умовах Степу України. Їх застосування може сприяти оптимізації живлення, розвитку кореневої системи, регуляції фізіологічних процесів і підвищенню стійкості рослин до абіотичних стресів. Найбільш обґрунтованим є інтегрування цих засобів у систему агротехнічних заходів із урахуванням культури, сорту або гібриду, властивостей препарату та погодних умов. Подальші дослідження мають бути спрямовані на порівняльне оцінювання ефективності препаратів у польових умовах Степу, визначення оптимальних строків їх застосування та встановлення впливу на врожайність, якість продукції й економічну результативність виробництва.

Список використаних джерел

1. P. du Jardin. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*.. Vol. 196. P. 3–14. doi: 10.1016/j.scienta.2015.09.021
2. Brown P., Saa S. (2015). Biostimulants in agriculture. *Frontiers in Plant Science*. Vol. 6. Article 671. doi: 10.3389/fpls.2015.00671
3. Ma Y., Freitas H., Dias M. C. (2022). Strategies and prospects for biostimulants to alleviate abiotic stress in plants. *Frontiers in Plant Science*. Vol. 13. Article 1024243. doi: 10.3389/fpls.2022.1024243
4. Fadiji A.E., Babalola O.O., Santoyo G., Perazzolli M. (2022). The Potential Role of Microbial Biostimulants in the Amelioration of Climate Change-Associated Abiotic Stresses on Crops. *Frontiers in Microbiology*. Vol. 12. Article 829099. doi: 10.3389/fmicb.2021.829099
5. Manushkina T., Korkhova M., Mykolaichuk V., Khonenko L. (2026). Yield and energy efficiency of phytoenergy crops under biopreparation treatments in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Biologia Futura*. doi: 10.1007/s42977-026-00336-z

Abstract. The use of biological preparations and plant growth regulators is a promising approach to improving field crop production technologies under the changing climatic conditions of the Ukrainian Steppe. These products can contribute to nutrient uptake, root system development, physiological regulation, and plant tolerance to abiotic stresses, including drought and high temperatures. Their effectiveness depends on crop species, growth stage, product composition, soil and weather conditions, and integration with other agricultural practices. Further field research is needed to determine optimal application methods and assess their effects on crop yield, product quality, and the economic efficiency of production.

Keywords: biological preparations, plant growth regulators, field crops, plant biostimulants, drought tolerance, Ukrainian Steppe, crop yield, sustainable agriculture.

УДК 635.654.4

ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННІЯ НА ЗМІНУ ЗАБАРВЛЕННЯ НАСІННОЇ ШКІРКИ ВІГНИ КИТАЙСЬКОЇ

Миколайчук В. Г., канд. біол. наук, доцентка
Миколаївський національний аграрний університет
Андрущенко О. Л., канд. біол. наук, ст. наук. співроб.
Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

Вігна китайська *Vigna unguiculata* [L.] Walp. належить до класу *Magnoliopsida* порядку *Fabales* родини *Fabaceae* підродини *Papilionoideae* триби *Phaseoleae* підтриби *Phaseolinae* роду *Vigna*. [1]. Це диплоїдна (2n = 22)

теплолюбна бобова культура, яка вирощується як основне джерело білка та калорій у країнах Африки на південь від Сахари. Вона слугує кормом, фуражем, сіном та силосом для худоби, а також зеленим добривом та ґрунтопокривною культурою, що підтримує продуктивність сільськогосподарських угідь. Компенсує втрату азоту і позитивно впливає на властивості ґрунту[2]. Завдяки посухостійкості і теплолюбності та у зв'язку із глобальним потеплінням вона є перспективним харчовим та кормовим видом для більшості території України.

Насіння вігни містить 29 % сирого білку, 10 % сирого жиру, 4 % золи та 53 % екстрактивних речовин, що не містять азоту. Калорійність 100 г сухої речовини становить 1737 кДж. Незамінні амінокислоти, ізолейцин, лізин та тирозин+фенілаланін присутні у більш високих концентраціях – 124,3, 79,5 та 79,1 мг/100 г сирого білка відповідно. Ненасичені жирні кислоти складають понад 60 % загальної кількості жирних кислот. Насіння багате на мінеральні речовини (калій, кальцій, фосфор, цинк та залізо) [3].

Найпоширеніша форма споживання – у вигляді сухого зерна. Насіння використовується цілим або перемеленим на борошно [4]. Рисунок насіннєвої оболонки є важливою ознакою вігни, яка пов'язана з споживачем, що приймає рішення про якість та передбачуваний смак продукту на основі зовнішнього вигляду [5]. Насіння вігни має різноманітні візерунки, включаючи різні форми та розміри вічок та пігментацію основного тону. Для отримання борошна споживачі віддають перевагу сортам, у насінні якого відсутнє забарвлення [6], або сортам із вузькими чорними вічками, які зазвичай називають «чорнооким горошком» [7].

Незважаючи на успіхи у вирощуванні вігни в основних регіонах-виробниках, культура залишається маловідомою для великих та дрібних сільськогосподарських виробників і пересічних аматорів через недостатні дані про морфо-біологічні особливості, її виробництво та продуктивність в Україні.

Метою досліджень було встановлення впливу тривалості зберігання насіння вігни китайської на зміну забарвлення насінної шкірки.

Об'єктом дослідження були зразки насіння *Vigna unguiculata subsp. unguiculata* , вирощені на дослідних ділянках Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету (ННПЦ МНАУ) у 2021-2025 рр. Лабораторні дослідження забарвлення поверхні насінної шкірки виду проводили протягом 2025-2026 рр. на базі лабораторії насінництва МНАУ та відділу нових культур Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Аналіз забарвлення насінної шкірки проводили за колірною шкалою RHS Color Chart, враховували основний тон пігментації насінної шкірки та наявність плями навколо рубчика.

В результаті проведених досліджень встановлено, що обраний зразок належить до дрібнонасінних сортів вігни китайської (таблиця). Свіжозібране насіння має основний тон забарвлення кремовий з невеликою коричневою плямою біля рубчика. Протягом п'яти років зберігання забарвлення рубчика не змінилося, при цьому забарвлення основного тону стає більш темним і

насиченим.

Таблиця

Вплив тривалості зберігання на зміну забарвлення насінної шкірки *Vigna unguiculata subsp. unguiculata*

№ зразка	Градація кольору		Назва кольорової групи
	від самого світлого	до самого темного	
2021	165 B	166 A	Сіро-оранжева
2022	165 B	166 B	Сіро-оранжева
2023	165 C	165 A	Сіро-оранжева
2024	164 B	164 A	Сіро-оранжева
2025	165 D	-	Сіро-оранжева

Висновок. Отже, тривалість зберігання насіння *V. unguiculata* за позитивних температур впливає на основний тон забарвлення насінної шкірки, однак на забарвлення рубчика такий вплив не виявлений.

Список використаних джерел

1. Sheahan C. M. Plant guide for cowpea (*Vigna unguiculata*) (PDF). USDA-Natural Resources Conservation Service, Cape May Plant Materials Center, Cape May, NJ. 2012. https://surl.li/dhgxmh.

2. Paudel D, Dareus R, Rosenwald J, Muñoz-Amatriaín M and Rios EF (2021) Genome-Wide Association Study Reveals Candidate Genes for Flowering Time in Cowpea (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.). *Front. Genet.* 12:667038. doi: 10.3389/fgene.2021.667038

3. Tijjani, A. R., Nabinta, R. T., and Muntaka, M. (2015). Adoption of innovative cowpea production practices in a rural area of Katsina State, Nigeria. *J. Agric. Crop Res*. 3, 53-58. URL: https://surli.cc/vjbwal.

4. Cowpea (Vigna unguiculata) crops in Africa can respond to inoculation with rhizobium. / Boddey R.M. et al. *ExpAgric.* 2017. № 53. P. 578-587. *doi:* 10.1017/S0014479716000594.

5. Jaeger, S. R., Antúnez, L., Ares, G., Swaney-Stueve, M., Jin, D., and Harker, F. R. (2018). Quality perceptions regarding external appearance of apples: insights from experts and consumers in four countries. Postharvest Bio. Tech. 146, 99–107. doi: 10.1016/j.postharvbio.2018.08.014

6. Kusi, I. A., Zhenyu F.,J. (2019). Market preferences for cowpea (Vigna unguiculata [L.] Walp) dry grain in Ghana. *African Journal of Agricultural Research*. doi.org/10.5897/AJAR2019.13997

7. Fery, R. L. (1985). "Improved cowpea cultivars for the horticultural industry in the USA," in Cowpea Research, Production and Utilization. Eds. S. R. Singh and K. Rachie (London, UK: John Wiley & Sons, Inc.), 129-135. doi: 10.5897/AJR2019.13997

Abstract: The Chinese wigna is a promising member of the Fabaceae family under climate change conditions due to its drought tolerance and high productivity. For the first time, studies have been conducted on changes in seed coat color over a

long storage period. It was found that during storage, the basic color of the seed coat changes from 165 D to 166 B-that is, it becomes darker and more saturated-but the color of the scar remains stable.

Keywords: *Vigna, seed coat, ground color, hilum*

УДК: 633.15:631.543.2

ПРОДУКТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНОЇ ГУСТОТИ ПОСІВУ

Паламарчук В.Д., доктор с.-г. наук, професор
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Кукурудза належить до стратегічно важливих зернових культур, значення якої виходить за межі забезпечення потреб тваринництва у високоякісних кормових ресурсах. Багатофункціональність культури зумовлює її широке використання у паливно-енергетичній сфері, в якості сировини для виробництва біогазу та біоетанолу [1-3].

Підвищення урожайності кукурудзи значною мірою пов'язане з оптимізацією окремих складових технології її вирощування. Реалізація продуктивного потенціалу культури формується під впливом комплексу взаємопов'язаних чинників [4, 5].

Формування високої продуктивності посівів значною мірою залежить від здатності рослин створювати достатню за розміром листову поверхню та підтримувати її активний фотосинтетичний стан упродовж тривалого періоду. Саме листовий апарат забезпечує основну частину процесів асиміляції, тому його структурні та функціональні характеристики мають безпосередній вплив на накопичення органічної речовини. Результативність засвоєння сонячної енергії визначається комплексом властивостей листків, серед яких особливе значення мають характер їх просторового розміщення, концентрація фотосинтетичних пігментів, інтенсивність перебігу фотосинтезу та здатність рослин ефективно використовувати утворені асиміляти в біосинтетичних процесах [2, 6].

Для формування запланованої густоти стояння кукурудзи необхідно враховувати фактичну польову схожість насіння та можливе зрідження посівів упродовж вегетаційного періоду. З огляду на ймовірні втрати рослин унаслідок пошкодження шкідниками, ураження хворобами та механічного впливу під час проведення технологічних операцій з догляду за посівами, окремі дослідники обґрунтовують доцільність збільшення норми висіву на 35-40 % відносно розрахункового показника. Такий підхід дає змогу компенсувати можливе випадання рослин і забезпечити формування необхідної густоти посіву [7, 8].

На ранніх етапах онтогенезу кукурудза характеризується відносно невисокими темпами формування надземної маси, незначною інтенсивністю водоспоживання та недостатньо сформованою кореневою системою. За таких умов зміна щільності агроценозу, зокрема його загущення чи зрідження, не чинить істотного впливу на ріст і розвиток рослин. У міру переходу до наступних фаз

вегетації значення просторового розміщення рослин зростає, оскільки густота посіву визначає рівень конкуренції за основні фактори життєдіяльності – вологу, елементи мінерального живлення, світло та площу ґрунтового простору. Відповідно, оптимізація густоти стояння рослин у подальші періоди онтогенезу є одним із важливих чинників формування індивідуальної продуктивності рослин і врожайності посіву кукурудзи загалом [8, 9].

За сучасного рівня інтенсифікації зернового виробництва важливим завданням є визначення оптимальної щільності агроценозу для нових гібридів кукурудзи з урахуванням їхніх біологічних особливостей та специфіки ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування. Правильно підібрана густота стояння рослин сприяє ефективнішому використанню ними ресурсів середовища, оптимізації конкурентних взаємодій у посіві та, як наслідок, істотному підвищенню зернової продуктивності. За даними досліджень, адаптація густоти посіву до умов вирощування та генотипових особливостей гібриду може забезпечувати приріст урожайності зерна на рівні 20-30 % [10, 11].

Умови та методика проведення досліджень. Експериментальну частину роботи проводили упродовж 2024-2025 рр. на базі ТОВ «Органік-Д». У процесі проведення дослідів здійснювали систематичні спостереження, обліки та вимірювання, які охоплювали фенологічні, біометричні й аналітичні показники росту, розвитку та продуктивності рослин.

Ґрунтові умови дослідної ділянки були представлені сірими лісовими ґрунтами легкосуглинкового гранулометричного складу.

Технологічні заходи з вирощування кукурудзи здійснювали відповідно до рекомендованих для умов Правобережного Лісостепу агротехнічних вимог. Експериментальні посіви розміщували у межах польової сівозміни, при цьому попередньою культурою перед кукурудзою була озима пшениця.

Результати проведених досліджень засвідчили виражену залежність висоти рослин кукурудзи від густоти їх стояння та групи стиглості гібридів. Серед ранньостиглих форм найбільші значення цього показника зафіксовано за щільності посіву 90 тис. рослин/га.

Висота прикріплення качана у рослин кукурудзи закономірно змінювалася відповідно до їхньої загальної висоти та була зумовлена сукупною дією генотипових особливостей гібридів, погодних умов вегетаційного періоду та щільності стояння рослин. У ранньостиглих гібридів ЕС Сіріус (ФАО 200) та Анові КС (ФАО 220) найбільшу висоту прикріплення качана – відповідно 87,6 і 96,8 см – встановлено за густоти 70 тис. рослин/га. Для середньораннього гібрида ЕС Перспектив (ФАО 240) максимальне значення становило 105,0 см також за густоти 70 тис. рослин/га, тоді як у ДКС 3609 (ФАО 260) – 114,1 см за щільності 80 тис. рослин/га. Середньостиглі гібриди характеризувалися такими максимальними показниками: у ДКС 3939 (ФАО 320) – 111,2 см за густоти 60 тис. рослин/га, у Гармоніум (ФАО 380) – 116,6 см за аналогічної густоти 60 тис. рослин/га

У ході досліджень встановлено, що варіювання густоти стояння рослин істотно впливало на реалізацію потенціалу врожайності досліджуваних гібридів. Найвищу зернову продуктивність ранньостиглих гібридів отримано за густоти 90

тис. рослин/га: у гібрида Анові КС (ФАО 220) урожайність становила 10,16 т/га, а ЕС Сіріус (ФАО 200) – 9,47 т/га. Для гібридів середньоранньої та середньостиглої груп оптимальною виявилася щільність посіву 80 тис. рослин/га. За таких умов урожайність ЕС Перспектив (ФАО 240) досягала 9,96 т/га, ДКС 3609 (ФАО 260) – 10,68 т/га, ДКС 3939 (ФАО 320) – 11,71 т/га, а найвищий показник серед досліджуваних гібридів зафіксовано у Гармоніум (ФАО 380) – 12,00 т/га. Таким чином, встановлено, що оптимальна густота стояння рослин для реалізації потенціалу зернової продуктивності залежить від групи стиглості та генотипових особливостей конкретного гібрида.

За результатами досліджень встановлено, що висота рослин та рівень прикріплення качана істотно варіювали залежно від групи стиглості та генотипових особливостей гібридів кукурудзи. Найвищі значення обох показників зафіксовано у середньостиглого гібрида Гармоніум (ФАО 380) – відповідно 271,4 і 155,2 см. Найменшими параметрами характеризувався ранньостиглий гібрид ЕС Сіріус (ФАО 200), у якого висота рослин становила 215,0 см, а висота прикріплення качана – 82,8 см.

Найвищу зернову продуктивність ранньостиглих гібридів зафіксовано за щільності посіву 90 тис. рослин/га. За такого розміщення рослин урожайність гібрида Анові КС (ФАО 220) становила 10,16 т/га, а ЕС Сіріус (ФАО 200) – 9,47 т/га. Для гібридів ЕС Перспектив (ФАО 240), ДКС 3609 (ФАО 260), ДКС 3939 (ФАО 320) та Гармоніум (ФАО 380) найбільш сприятливою виявилася густота 80 тис. рослин/га, за якої відповідно сформувалася врожайність 9,96; 10,68; 11,71 та 12,00 т/га. Відхилення щільності стояння від оптимального рівня як у напрямі надмірного загущення, так і зрідження посіву супроводжувалося зменшенням зернової продуктивності. Отримані результати підтверджують необхідність диференційованого встановлення густоти посіву з урахуванням біологічних і генетичних особливостей гібридів, їхньої групи стиглості та конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Список використаної літератури

1. Рибка В., Ляшенко Н., Дудка М. (2018). Вирощування кукурудзи в Україні. Яка перспектива? *Агробізнес сьогодні*. №12(379). С. 52-54.

2. Паламарчук В. Д., Кричковський В. Ю., Паламарчук О. Д., Шуберанський В. Е. (2024). Інноваційні технології в рослинництві: підручник. Вінниця: ТОВ «Друк». 582 с.

3. Паламарчук В. Д., Дідур І. М., Колісник О. М., Алексєєв О. О. (2020). Аспекти сучасної технології вирощування висококрохмальної кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного: монографія. Вінниця: ТОВ Друк. 536 с.

4. Поліщук М. І., Хавхун А. А. Шляхи підвищення врожайності гібридів кукурудзи в умовах потепління клімату. (2023). *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка.* Серія: Сільськогосподарські науки. Випуск 2 (39). С. 54-59. doi: https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-2.8.

5. Засуха А. А., Вахній С. П. (2024). Особливості формування урожайності, якісних показників зерна і побічної продукції кукурудзи та розрахунковий вихід

паливних пелет залежно від елементів технології вирощування. *Аграрні інновації*. № 26. С. 41-52. DOI https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.26.6

6. Сонько Р. С., Марченко О. А., Стародуб М. Ф., Коломієць В. М. (2012). Вплив технології вирощування на показники індукції флуоресценції хлорофілу за вирощування рослин кукурудзи. *Науковий вісник НУБІП України*. №178. С. 127-132.

7. Минкін М. В., Берднікова О. Г., Минкіна Г. О. (2019). Формування продуктивності кукурудзи на зерно залежно від живлення та густоти стояння в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. № 106. С. 103-109.

8. Любович О. А., Лебідь Є. М. та ін. (2005). Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. Дніпропетровськ. С. 310.

9. Андрієнко О. О., Васильковська К. В., Андрієнко А. Л. (2020). Реакція гібридів кукурудзи на зміну густоти стояння рослин у північному Степу України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. № 96(1). С. 635-651. doi 10.31395/2415-8240-2020-96-1-635-651

10. Грабовський М.Б., Грабовська Т.О. (2015). Продуктивність кукурудзи на силос залежно від густоти стояння рослин. *Агробіологія*. № 2. С. 77-82.

11. Калетнік Г. М., Паламарчук В. Д., Гончарук І. В., Ємчик Т. В., Телекало Н. В. (2021). Перспективи використання кукурудзи для енергоефективного та екологобезпечного розвитку сільських територій: монографія. Вінниця: ФОП Кушнір Ю. В. 260 с.

Abstract. Maize is one of the most important cereal crops, and its productivity depends on the optimisation of cultivation practices, particularly plant density. The study was conducted in 2024–2025 at Organic-D LLC under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The effect of plant density on the morphometric traits and grain yield of six maize hybrids representing different maturity groups was investigated. The results showed that the response to plant density varied depending on the genetic characteristics and maturity group of the hybrids. The greatest plant height was recorded for the medium-maturing hybrid Harmonium (FAO 380), reaching 271.4 cm. The highest grain yields among the early-maturing hybrids were obtained at a density of 90,000 plants/ha: 10.16 t/ha for Anovi KS (FAO 220) and 9.47 t/ha for ES Sirius (FAO 200). For ES Perspektyv (FAO 240), DKS 3609 (FAO 260), DKS 3939 (FAO 320), and Harmonium (FAO 380), the highest yields were achieved at a density of 80,000 plants/ha, amounting to 9.96, 10.68, 11.71, and 12.00 t/ha, respectively. The findings indicate that the optimal planting density should be determined individually for each maize hybrid, taking into account its maturity group and biological characteristics. A differentiated approach to plant density management is an important prerequisite for increasing grain yield under specific soil and climatic conditions.

Keywords: maize, planting density, morphological traits, yield, yield components, plant height, nutrients, cultivation technology.

УДК 502.753:581.16:581.522.4(477)

РОЗРОБКИ ЗАХОДІВ АГРОТЕХНІКИ ТА КУЛЬТИВУВАННЯ ЗНИКАЮЧИХ ЕНДЕМІЧНИХ СОЗОФІТІВ БЕЛІГЕРАТИВНИХ ФІТОЛАНДШАФТІВ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ ЗБЕРЕЖЕННЯ РАРИТЕТНОГО ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ ШЛЯХОМ ВІДНОВЛЕННЯ ЇХНІХ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ НАСІННЄВИМ СПОСОБОМ

Новосад В. В., к. б. н., ст. н. с., зав. відділу ботаніки,
Національний науково-природничий музей НАН України
Щербакова О. Ф., к.б.н., ст.н.с., *Національний науково-природничий музей НАН України*; *ПВНЗ «Київський медичний університет»*
Новосад К. В., к. б. н., н. с., *Національний науково-природничий музей НАН України*; *Національний медичний університет імені О.О. Богомольця*

Збереження раритетного фіторізноманіття України в умовах воєнних дій, тимчасової окупації територій та масштабного знищення природних екосистем потребує розроблення нових підходів до охорони зникаючих видів рослин. Особливої уваги потребують локальні та регіональні ендеміки, вузькоареальні та стенотопні види, популяції яких характеризуються обмеженим поширенням, низькими показниками чисельності та щільності особин, порушеною демографічною структурою, низькою вітабельністю та зниженою резистентністю до виживання на белігеративних (викликаних мілітарними діями) ландшафтах.

Мета роботи – обґрунтувати доцільність розроблення агротехнічних заходів вирощування созофітів та створення спеціалізованих культиваційних ділянок для отримання насіннєвого матеріалу який і стане основою відновлення втрачених природних популяцій за умов воєнних і техногенних загроз.

Нами встановлено, що в Північнопричорноморсько-приазовському регіоні та Рівнинному Криму в зоні окупації та активних бойових дій зростають 153 созофіта вищих судинних рослин які внесені до Червоної книги України (149), Бернської конвенції (8) та бази CITES (14 видів) [2, 4, 5].

Втрата навіть окремих локалітетів таких рослин може спричинити суттєве скорочення їхнього природного ареалу, порушення просторової та демографічної структури популяцій, тотальне чи регіональне зникнення виду. Додаткову загрозу становить неможливість проведення систематичних польових досліджень на тимчасово окупованих територіях і в районах бойових дій, що ускладнює оцінку сучасного стану популяцій та здійснення своєчасних природоохоронних заходів.

За таких обставин традиційні підходи, орієнтовані переважно на охорону видів у межах їхніх природних місцезростань, потребують доповнення методами збереження поза природними оселищами (*ex situ*) та подальшого відновлення популяцій у природних умовах (*in situ*). Важливу роль у реалізації

цих завдань відіграють ботанічні сади, насіннєві банки та спеціалізовані наукові колекції установ НАН України та закладів вищої освіти. Саме вони, наразі, забезпечують збереження генетичного різноманіття й формування матеріальної основи для подальшого відновлення втрачених популяцій.

Актуальність охорони видів *ex situ* та розробки заходів агротехніки та культивування зникаючих созофітів посилюється також з техногенними ризиками у зв'язку з відновленням промислової та енергетичної інфраструктури України. Зокрема будівництво й реконструкція АЕС, ГЕС, ГАЕС, гідротехнічних споруд та водосховищ супроводжуються затопленням та підтопленням оселищ, зміною гідрологічного режиму, трансформацією водно-болотних і прибережних флорокомплексів, фрагментацією ареалів та інсуляризацію популяцій. За таких умов створення культиваційних ділянок і розроблення агротехніки вирощування раритетних рослин набувають значення практичного інструменту збереження фітогенофонду та підготовки науково обґрунтованих програм відновлення природних популяцій.

В умовах тотального знищення рослинного покриву в зонах ведення бойових дій та тимчасової окупації найбільш перспективним напрямом збереження його високораритетної фракції є формування засад інтродукції, розробка агротехніки та культивування зникаючих видів з детальним вивчення їхніх біологічних, екологічних, ценотичних, онтоморфогенезисних особливостей, технологій вирощування, отримання репродуктивного матеріалу та створення умов для подальшої реінтродукції. Тому першим етапом має бути комплексне дослідження видів у природних умовах що передбачає аналіз літературних джерел, гербарних матеріалів, картографічних даних і відомостей природоохоронних баз даних, уточнення сучасного поширення видів, оцінювання стану відомих популяцій, визначення характерних типів оселищ та основних чинників загрози. За можливості необхідно проводити польові дослідження з оцінюванням чисельності, вікової та просторової структури популяцій, шляхів їхнього поновлення, фенологічних особливостей тощо. Важливе значення має збирання насіннєвого матеріалу з природних популяцій. Його необхідно здійснювати з дотриманням вимог природоохоронного законодавства, враховуючи охоронний статус заповідних територій.

Наступним етапом є розроблення індивідуальної агротехнічних прийомів та методів культивування кожного виду. Вони повинна ґрунтуватися на його екологічних потребах, біології розвитку та особливостях природних місцезростань. Основними завданнями є визначення оптимальних строків висівання, способів передпосівної підготовки насіння, температурного режиму пророщування, вимог до освітлення, вологості й аерації субстрату, складу ґрунтової суміші, кислотності та забезпеченості комплексу підживлення. Для видів із фізіологічним або морфологічним спокоєм насіння необхідно встановити ефективні способи його подолання, використовуючи фітогормональну стимуляцію, стратифікацію, скарифікацію та інші методи. Суттєвим компонентом технології є система підживлення рослин, визначення оптимального режиму поливу та освітлення та розробка системи захисту від

хвороб та шкідників.

Важливим результатом інтродукційних та культиваційних заходів є отримання насіннєвого матеріалу, який є основою відновлення популяцій. На цих засадах розроблена та впроваджена методика відновлення втрачених та створення нових популяцій цілого ряду рідкісних видів в техногенній зоні Ташлицької ГАЕС (*Atocion hypanicum* (Klokov) Tzvelev, *Silene sytnikii* Krytzka, Novosad et Protopopova, *Dianthus hypanicus* Andrz., *Stachys angustifolia* M. Bieb., *Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht., *Onosma graniticola* Klokov, *Astragalus dasyanthus* Pall., *Fritillaria ruthenica* Wikstr. та ін.). Для кожного виду розроблений окремий протокол агротехнічних заходів що забезпечили оптимальні умови культивування та отримання максимальних показників насіннєвої продуктивності. Отриманий насіннєвий матеріал став основою для впровадження реабілітаційних заходів по відновленню та покращенню популяцій загрожуваним созофітам [1, 3].

Список використаних джерел

1. Новосад, В., Крицька, Л., Щербакова, О. (2011). Проблеми збереження популяцій *Silene sytnikii* в зоні впливу Ташлицької ГАЕС (культивування, реінтродукція, репатріація, кріоконсерввація геному). *Silene sytnikii* Krytzka, Novosad, Protopopova (систематика, морфологія, хорологія, екотопологія, філогенія, структура популяцій, інтродукція, созологія). Київ. С. 88-92.

2. Перелік видів рослин та грибів, що заносяться до Червоної книги України: наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15.02.2021 № 111. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0370-21#Text.

3. Щербакова, О., Новосад, В., Крицька, Л, Литвиненко, О., Мельник, В. (2020). Созологічні аспекти дослідження *Gymnospermium odessanum* (созологічна оцінка, охорона *in situ* та *ex situ*, інтродукція, культивування та реінтродукція). Голонасінник одеський: систематика, морфологія, хорологія, екотопологія, популяційна біологія, інтродукція, созологія. Київ. С. 146-166.

4. Checklist of CITES Species. (2025). (website) https://cites.org/eng/app/appendices.php.

5. Revised Annex I of Resolution 6 (1998) of the Bern Convention listing the species requiring specific habitat conservation measures (year of revision 2011), available at: https://eunis.eea.europa.eu/references/2443/species.

Abstract: The relevance of developing agronomic practices for the cultivation of endangered endemic sozophytes occurring in war-affected phytolandscapes is substantiated as a strategic priority for the conservation of Ukraine’s rare plant diversity under conditions of hostilities, temporary occupation, and the technogenic transformation of natural ecosystems. The main stages of plant species introduction and cultivation are identified, including the development of species-specific cultivation protocols and the production of high-quality seed material as a basis for restoring lost populations. The results of implementing a methodology for restoring extirpated populations and establishing new populations of several rare plant species

within the technogenically disturbed area of the Tashlyk Pumped-Storage Hydroelectric Power Plant (PSHPP) are presented.

Keywords: sozophytes, endemics, introduction, cultivation techniques, seed material, military factors, belligerative landscapes, population restoration.

УДК 633.854.78:631.5

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ СІВБИ ВИСОКООЛЕЇНОВИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Гамаюнова В. В., д-р с.-г. наук, професорка
Панфілова А. В., д-р с.-г. наук, професорка
Маркова Н. В., канд. с.-г. наук, доцентка
Корхова М. М., канд. с.-г. наук, доцентка
Хоненко Л. Г., канд. с.-г. наук, доцентка
Миколаївський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Вирощування високоолеїнового соняшнику в Україні має важливе виробниче значення, оскільки ця група гібридів забезпечує отримання насіння для виробництва олії з підвищеним умістом олеїнової кислоти. Водночас реалізація продуктивного потенціалу культури в зоні Південного Степу ускладнюється нестійким зволоженням, високими температурами повітря та періодичним дефіцитом ґрунтової вологи. За таких умов особливої актуальності набуває вдосконалення елементів технології вирощування, які можна регулювати відповідно до особливостей конкретного гібрида й агрокліматичних умов.

Одними з визначальних технологічних чинників є ширина міжрядь і густота стояння рослин. Їх поєднання впливає на розподіл площі живлення, освітленість листкового апарату, інтенсивність внутрішньовидової конкуренції та використання доступних ресурсів. Надмірна густота може спричиняти зменшення індивідуальної продуктивності рослин, тоді як зріджені посіви не завжди забезпечують достатню кількість продуктивних рослин на одиниці площі. Тому пошук раціональної моделі сівби передбачає визначення такого співвідношення між шириною міжрядь і густотою, за якого досягається висока врожайність без погіршення якісних показників насіння [1, 2].

Виклад основного матеріалу досліджень. Експериментальні дослідження проводили впродовж 2019–2021 рр. на базі Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету на чорноземах південних. Об’єктом дослідження були сім високоолеїнових гібридів соняшнику: ЕС Ароматік СУ, Коломбі, ЛГ5492 ХО КЛ, П64ГЕ118, МАС 86ОЛ, СИ Арко та П64Г106. Порівнювали чотири варіанти ширини міжрядь – 15, 30, 45 і 70 см та шість рівнів густоти стояння – 35, 40, 45, 50, 55 і 60 тис. шт./га. Основними критеріями оцінювання були врожайність насіння, елементи структури врожаю, уміст олії та частка олеїнової кислоти [1].

Результатами досліджень встановлено, що продуктивність високоолеїнового соняшнику формується під впливом взаємодії гібриду та просторового розміщення рослин. За досліджуваними варіантами середня врожайність насіння перебувала в межах 2,36–2,85 т/га. Найвищий середній показник отримано в гібрида ЕС Ароматік СУ – 2,85 т/га. У гібрида СИ Арко врожайність становила 2,77 т/га, Коломбі – 2,64 т/га. В інших досліджуваних гібридів показники перебували в діапазоні 2,36–2,58 т/га. Така варіабельність підтверджує необхідність урахування генотипових особливостей під час вибору технологічної моделі вирощування.

За результатами порівняння схем сівби перевагу встановлено для міжрядь завширшки 30-45 см за густоти 45-50 тис. рослин/га. Звуження міжрядь із 70 до 45-30 см супроводжувалося підвищенням урожайності на 12-18 %. Водночас перехід до міжрядь завширшки 15 см не забезпечував подальшого збільшення продуктивності. Отже, зменшення відстані між рядками саме по собі не є достатньою умовою підвищення врожайності: ефект залежить від того, наскільки схема розміщення рослин відповідає їхнім біологічним потребам та умовам вирощування [1].

Практичне значення встановленої закономірності полягає в можливості коригувати структуру сівби без зміни інших основних елементів технології. За міжрядь 30-45 см створюються передумови для рівномірнішого розміщення рослин на площі, а густота 45-50 тис. шт./га забезпечує достатню кількість продуктивних рослин за помірної конкуренції між ними. Вплив густоти найвиразніше проявлявся через зміну структурних елементів урожаю. Зі збільшенням кількості рослин із 35 до 60 тис. шт./га спостерігалося зменшення діаметра кошика. У гібрида ЕС Ароматік СУ цей показник знижувався з 22,8 до 17,6 см, у СИ Арко – з 22,5 до 17,3 см, у Коломбі – з 22,1 до 16,8 см. Маса 1000 насінин залежно від гібрида становила 53-61 г. Найвище значення відзначено в гібрида П64ГЕ118, найнижче – у гібрида П64Г106 [1].

Зазначені зміни відображають закономірності формування індивідуальної продуктивності за різного забезпечення рослин площею живлення. За підвищення густоти збільшується кількість рослин на одиниці площі, однак водночас посилюється конкуренція за вологу, світло й елементи мінерального живлення. Унаслідок цього зменшення окремих структурних показників може обмежувати приріст урожайності посіву загалом. Саме тому оцінювання густоти необхідно проводити комплексно, враховуючи не лише кількість рослин перед збиранням, а й сформовану продуктивність кожної рослини.

Важливою складовою оцінювання досліджуваних технологічних рішень була якість насіння. Уміст олії в досліджуваних гібридів становив 48,9-51,6 %, а частка олеїнової кислоти – 74,4-90,8 %. Варіювання цих показників підтверджує значення генетичних особливостей у формуванні якісних характеристик високоолеїнового соняшнику. Отже, технологічну ефективність доцільно визначати за сукупністю показників: урожайністю насіння, структурою врожаю та відповідністю продукції вимогам до високоолеїнової сировини.

Окремого врахування потребують погодні умови вегетаційного періоду. У посушливому 2020 р. дефіцит опадів у літні місяці супроводжувався зниженням урожайності на 20–25 % залежно від досліджуваного варіанта. Це свідчить, що навіть обґрунтована схема сівби повністю не усуває впливу несприятливих погодних умов, проте дає змогу ефективніше організувати сівбу і зменшити надмірну конкуренцію між рослинами. За дефіциту вологи особливо важливо уникати необґрунтованого збільшення густоти, яке може посилювати навантаження на обмежені запаси ґрунтової води [1, 2].

Таким чином, оптимізацію сівби високоолеїнового соняшнику слід розглядати як узгодження трьох складових: продуктивного потенціалу гібрида, просторового розміщення рослин і забезпеченості вологою. Для виробничих умов Південного Степу доцільно використовувати міжряддя 30-45 см і густоту 45-50 тис. рослин/га як базову технологічну модель із подальшим уточненням відповідно до генотипу та прогнозованих умов вологозабезпечення.

Висновки. За результатами досліджень 2019-2021 рр. на чорноземах південних установлено, що найвищу середню врожайність серед досліджуваних високоолеїнових гібридів соняшнику сформував ЕС Ароматік СУ – 2,85 т/га. За результатами дпсліджень найбільш обґрунтованим загальним поєднанням параметрів сівби для умов досліду визначено міжряддя 30-45 см і густоту 45-50 тис. шт./га. Звуження міжрядь із 70 до 45-30 см забезпечувало приріст урожайності на 12-18 %. Збільшення густоти до 55-60 тис. шт./га супроводжувалося зменшенням діаметра кошика та не забезпечувало універсального підвищення продуктивності. Для виробництва в Південному Степу рекомендовано орієнтуватися на міжряддя 30-45 см і густоту 45-50 тис. рослин/га, уточнюючи параметри відповідно до особливостей конкретного гібрида та вологозабезпечення поля.

Список використаних джерел

1. Panfilova A., Markova N., Korkhova M., Khonenko L. (2026). The development of an optimal sowing model to ensure maximum productivity of high-oleic sunflower hybrids under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość / Food. Science. Technology. Quality*.. Vol. 33, No. 2. P. 193–213. doi: https://doi.org/10.15193/zntj/2026/147/582.

2. Gamayunova V., Khonenko L., Baklanova T., Kovalenko O., Pilipenko T. (2020). Modern approaches to use of the mineral fertilizers preservation soil fertility in the conditions of climate change. *Scientific Horizons*. Vol. 87, No. 2. P. 89-101. doi: https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-87-02-89-101.

Abstract. The study evaluates the effects of row spacing and plant density on the yield and seed quality of high-oleic sunflower hybrids under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. Field experiments were conducted in 2019–2021 on southern chernozem soils using seven hybrids, four row spacings and six plant density levels. The highest average seed yield was obtained from ES Aromatic SU (2.85 t/ha), followed by SI Arko (2.77 t/ha) and Colombi (2.64 t/ha). The most

favorable general sowing configuration comprised 30–45 cm row spacing and a plant density of 45,000–50,000 plants/ha. Narrowing row spacing from 70 to 45–30 cm increased yield by 12–18%. Increasing plant density was associated with a reduction in head diameter. The findings support the use of hybrid-specific sowing configurations that account for soil moisture availability and production objectives.

Keywords: sunflower, high-oleic hybrids, sowing configuration, row spacing, plant density, seed yield, oil content, oleic acid.

УДК 633.15:631.8

БІОЛОГІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА УМОВ ДЕФІЦИТУ ВОЛОГИ

Панфілова А. В., д-р с.-г. наук, професорка
Кошкін Д. Л., канд. техн. наук, доцент
Кваско А. В., здобувач ступеню доктора філософії за спеціальністю 201 “Агрономія”
Миколаївський національний аграрний університет

Кукурудза є однією з основних зернових культур, продуктивність якої в умовах Південного Степу України значною мірою визначається вологозабезпеченням та температурним режимом упродовж вегетації. Посилення посушливості та температурних стресів зумовлює необхідність удосконалення технологій вирощування культури за рахунок прийомів, спрямованих на підвищення ефективності використання поживних речовин і адаптивності рослин. Одним із перспективних напрямів є біологізація технології вирощування шляхом використання мікробних біопрепаратів. Застосування біологічних препаратів розглядається як один із сучасних напрямів підвищення продуктивності зернових культур та їх стійкості до несприятливих умов Південного Степу України [1, 2]. Біопрепарати на основі корисних мікроорганізмів можуть сприяти поліпшенню живлення рослин, розвитку кореневої системи та підвищенню стійкості до посухи [3].

Метою досліджень було встановити ефективність передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення біопрепаратами у технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах Південного Степу України.

Польові дослідження проводили у 2023-2026 рр. на базі Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний, залишково-слабкосолонцюватий важкосуглинковий на лесах, із pH 7,8-8,9 та вмістом гумусу 1,9-3,8%.

Схема досліду включала наступні фактори та варіанти: Фактор А – гібриди кукурудзи: 1. Тесла; 2. Гран 6. Фактор В – передпосівна обробка насіння: 1. Контроль (обробка водою); 2. Азотофіт (0,5 л/т); 3. Фітоцид (2,0 л/т); 4. Органік-баланс (1,5 л/т). Фактор С – позакореневе підживлення: 1. Обробка

водою; 2. Азотофіт-р (0,5 л/га).

Дослід закладали за схемою рандомізованих блоків у чотириразовій повторності. Урожайність зерна визначали поділяночно. Статистичну обробку проводили із застосуванням двофакторного дисперсійного аналізу та тесту Тьюкі за рівня значущості $p < 0,05$.

Погодні умови років досліджень істотно відрізнялися, що вплинуло на формування урожайності гібридів кукурудзи. 2023 р. характеризувався достатнім вологозабезпеченням – кількість опадів перевищувала 500 мм, а температура повітря була помірною. У 2024 р. кількість опадів була меншою за 300 мм, за температури повітря до +35°С. Найбільш посушливі умови сформувалися у 2025 р.: період без опадів сягав 78 діб, а температура повітря в червні-серпні підвищувалася до 35,7-39,6°С.

У 2023 р., за сприятливого вологозабезпечення, застосування біопрепаратів забезпечувало стабільне підвищення урожайності обох гібридів. Найвищі показники отримано за поєднання передпосівної обробки насіння Органік-балансом із позакореневим підживленням Азотофітом-р: 8,67 т/га у гібриду Гран 6 та 8,55 т/га у гібриду Тесла. На контрольному варіанті урожайність становила відповідно 7,95 та 7,88 т/га. Отже, приріст урожайності досягав 0,72 та 0,67 т/га відповідно.

У 2024 р., за умов дефіциту вологи, загальний рівень урожайності знизився, однак ефективність окремих біопрепаратів збереглася. Найвищу продуктивність гібрид Гран 6 сформував за передпосівної обробки Органік-балансом та позакореневого підживлення Азотофітом-р – 7,41 т/га, а гібрид Тесла – 7,39 т/га. Приріст порівняно з контролем становив відповідно 0,68 та 0,74 т/га. Водночас застосування Фітоциду не забезпечило позитивного ефекту: урожайність Гран 6 становила 6,25-6,44 т/га, а Тесла – 6,43-6,65 т/га.

Найскладніші умови сформувалися у 2025 р. внаслідок тривалого бездощового періоду та високих температур. Незважаючи на істотне зниження урожайності, загальна закономірність щодо ефективності біопрепаратів збереглася. За поєднання передпосівної обробки Органік-балансом та позакореневого підживлення Азотофітом-р урожайність становила 4,12 т/га у Гран 6 та 3,97 т/га у Тесла, що перевищувало контрольні показники відповідно на 1,23 та 1,16 т/га.

Погодні умови 2026 р. характеризувалися нерівномірним розподілом опадів упродовж вегетації кукурудзи: у квітні - травні випало 132,4 мм опадів, що сприяло формуванню початкових запасів вологи та росту рослин кукурудзи на ранніх етапах розвитку. Однак у червні - серпні їх кількість становила лише 48,4 мм на тлі підвищення середньомісячної температури повітря до 21,5 - 23,4°С, що сприяло формуванню дефіциту вологи в ґрунті та негативно впливало на процеси запилення квіток й налив зерна кукурудзи. Так, за таких погодних умов урожайність зерна кукурудзи у 2026 р. склала 3,15-4,78 т/га залежно від гібриду, варіанту передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів у період вегетації. Дещо вищу урожайність сформували рослини кукурудзи гібриду Гран 6. При цьому, найвищу урожайність зерна

4,78 т/га було сформовано рослинами кукурудзи даного гібриду за передпосівної обробки насіння препаратом Органік-баланс у поєднанні з позакореневим підживленням посівів біопрепаратом Азотофіт-Р.

Отримані результати узгоджуються з дослідженнями щодо застосування елементів біологізації в технологіях вирощування культур Південного Степу. Дослідження передпосівної обробки насіння біопрепаратами також підтверджують їх здатність підвищувати стійкість рослин до дефіциту вологи і пов'язують її із покращенням водного та мінерального живлення, розвитком кореневої системи та формуванням механізмів адаптації до посухи [3, 4].

Узагальнення результатів трирічних досліджень показало, що ефективність біопрепаратів залежала від погодних умов та особливостей гібридів. Найбільш стабільну позитивну дію забезпечувало поєднання передпосівної обробки насіння Органік-балансом із позакореневим підживленням Азотофітом-р. Гібрид Гран 6 характеризувався вищою адаптивністю до дефіциту вологи, тоді як Тесла виявляв більшу залежність від умов вологозабезпечення. Статистична обробка підтвердила достовірність впливу досліджуваних біопрепаратів на формування урожайності ($p < 0,05$).

Отже, застосування біопрепаратів є перспективним технологічним прийомом біологізації вирощування кукурудзи в умовах Південного Степу України. Найбільш ефективним у досліджуваних умовах було поєднання передпосівної обробки насіння Органік-балансом із позакореневим підживленням Азотофітом-р. Застосування цієї комбінації сприяло підвищенню та стабілізації урожайності гібридів Гран 6 і Тесла як за сприятливого, так і за дефіцитного вологозабезпечення.

Список використаних джерел

1. Drobitko A., Kachanova T., Markova N., Nikonchuk N. (2024). Innovative approaches to growing grain crops in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*. Vol. 27, No. 11. P. 41-51. doi: 10.48077/scihor11.2024.41.

2. Gamayunova V., Lopushniak V., Khonenko L., Baklanova T. (2025). The use of biologization elements in the cultivation of spring barley in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. Vol. 26, No. 7. P. 196-204. doi: 10.12912/27197050/205210.

3. Khan N., Ali S., Tariq H., et al. (2020). Water conservation and plant survival strategies of rhizobacteria under drought stress. *Agronomy*. Vol. 10, №. 11. 1683. doi: 10.3390/agronomy10111683.

4. Korkhova M., Smirnova I., Panfilova A., Bilichenko O. (2023). Productivity of winter wheat depending on varietal characteristics and pre-sowing treatment of seeds with biological products. *Scientific Horizons*. Vol. 26, No. 5. P. 65-75. doi: 10.48077/scihor5.2023.65.

Abstract. The study aimed to evaluate the effectiveness of biological products in maize cultivation under moisture deficit conditions in the Southern Steppe of Ukraine. Field experiments conducted in 2023–2026 examined two maize hybrids,

three seed treatment options, and foliar application of a microbial bioproduct. The results showed that the effectiveness of biological treatments depended on weather conditions and hybrid characteristics. The combination of Organic-Balance seed treatment and Azotofit-R foliar application consistently provided the highest grain yields. Hybrid Gran 6 demonstrated greater adaptability to moisture deficit than hybrid Tesla. The findings confirm the potential of biological products to improve maize productivity under variable moisture conditions.

Keywords: maize, biologization, moisture deficit, seed treatment, foliar application, grain yield.

УДК 633.11:631.67:631.8:631.559

ВПЛИВ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ ТА СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Смірнова І.В., канд. с.-г. наук, доцентка
Миколаївський національний аграрний університет

Вирощування пшениці озимої в умовах Південного Степу України ускладнюється недостатнім і нерівномірним атмосферним зволоженням, високими температурами повітря та періодичними посухами. За таких умов важливого значення набуває оптимізація водного режиму ґрунту та системи живлення рослин для підвищення продуктивності культури й забезпечення стабільного виробництва зерна.

Врожайність пшениці озимої в умовах Південного Степу України формується під впливом взаємодії сортових особливостей, режиму зрошення та системи живлення. Дослідження Корхової та ін. [1] підкреслюють важливість добору сортів, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов вирощування, а Пічура та ін. [2] засвідчують залежність реалізації продуктивного потенціалу генотипів від умов водозабезпечення. Водночас оптимізація мінерального живлення є важливим чинником підвищення врожайності та економічної ефективності вирощування культури [3]. Це обґрунтовує необхідність комплексного дослідження впливу режимів зрошення та систем живлення на продуктивність різних сортів пшениці озимої. У зв’язку з цим метою дослідження було визначення ефективності поєднання різних режимів зрошення та систем мінерального й біологізованого живлення для формування врожайності сортів Відрада та Перлина степу в умовах Південного Степу України.

Мета дослідження – визначити вплив різних режимів зрошення та систем мінерального й біологізованого живлення на формування врожайності зерна сортів пшениці озимої Відрада та Перлина степу в умовах Південного Степу України.

Польові дослідження проводили у 2023-2025 рр. на дослідних полях

Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету на чорноземі південному в умовах зрошення. Схема досліду включала наступні варіанти: фактор А – режим зрошення: біологічно-оптимальний, водозберігаючий, ґрунтозахисний; фактор В – оптимізація живлення: без добрив (контроль), рекомендована доза N60P30K30, N30 + позакореневі підживлення біопрепаратами у фази весняного кущіння та колосіння; фактор С – сорт: Відрада, Перлина степу.

У середньому за 2023-2025 рр. урожайність зерна пшениці озимої залежно від досліджуваних варіантів становила 4,32-7,72 т/га. Найвищу продуктивність забезпечило поєднання біологічно-оптимального режиму зрошення з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{30}K_{30}$. За такого варіанта врожайність сорту Відрада становила 7,62 т/га, а сорту Перлина степу – 7,72 т/га, що перевищувало неудобрений контроль відповідно на 3,14 і 3,19 т/га.

За водозберігаючого режиму зрошення внесення $N_{60}P_{30}K_{30}$ забезпечило формування врожайності на рівні 7,39-7,43 т/га, тоді як за ґрунтозахисного режиму цей показник становив 7,54-7,57 т/га. Отже, застосування мінеральної системи живлення сприяло підвищенню продуктивності незалежно від режиму водозабезпечення.

Варіант із внесенням N_{30} та позакореневим підживленням біопрепаратом також забезпечував високу врожайність. За біологічно-оптимального режиму зрошення її рівень становив 7,18 т/га у сорту Відрада та 7,14 т/га у сорту Перлина степу. За водозберігаючого й ґрунтозахисного режимів урожайність за цієї системи живлення перебувала в межах 7,03–7,10 т/га.

Усереднення результатів за режимами зрошення показало, що внесення $N_{60}P_{30}K_{30}$ забезпечило врожайність 7,52 т/га у сорту Відрада та 7,57 т/га у сорту Перлина степу. Порівняно з контролем приріст становив відповідно 3,11 і 3,12 т/га. Застосування N_{30} у поєднанні з позакореневим підживленням біопрепаратом забезпечило середню врожайність близько 7,10 т/га в обох сортів. Різниця між сортами була незначною, що свідчить про подібну реакцію досліджуваних сортів на застосовані технологічні заходи.

За результатами досліджень 2023–2025 рр. встановлено, що режим зрошення та система живлення істотно впливали на формування врожайності зерна пшениці озимої в умовах Південного Степу України. Найефективнішим серед досліджуваних варіантів було поєднання біологічно-оптимального режиму зрошення з внесенням $N_{60}P_{30}K_{30}$, яке забезпечило врожайність 7,62–7,72 т/га. Застосування N_{30} із позакореневим підживленням біопрепаратом також сприяло підвищенню продуктивності культури. Отримані результати підтверджують доцільність узгодження режиму водозабезпечення та системи живлення для підвищення врожайності пшениці озимої в посушливих умовах Південного Степу України.

Список використаних джерел

1. Korkhova, M., Smirnova, I., Panfilova, A., & Mykolaichuk, V. (2023). Influence of varietal characteristics of winter wheat and weather conditions on

lodging resistance and productivity. *Scientific Horizons*, 26(12), 42-53. doi.org/10.48077/scihor12.2023.42.

2. Pichura, V., Potravka, L., Domaratskiy, Y., Drobitko, A. (2024). Water balance of winter wheat following different precursors on the Ukrainian steppe. *International Journal of Environmental Studies*. P. 1-18. doi: 10.1080/00207233.2024.2314891.

3. Гамаюнова В. В., Бакланова Т. В., Смірнова І. В. (2026). Амінокислотна цінність білка зерна за мінерального удобрення: порівняльний аналіз культур. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 149. Ч. 1. С. 86-96. doi: 10.32782/2226-0099.2026.149.1.9.

Abstract: The results of studies on the impact of irrigation regimes and nutrient management systems on the yield of winter wheat varieties ‘Vidrada’ and ‘Perlyna Stepu’ in the Southern Steppe region of Ukraine (2023–2025) are presented. It was established that the highest grain yield (7.62–7.72 t/ha) was achieved through a combination of a biologically optimal irrigation regime and the application of mineral fertilizers at a rate of $N_{60}P_{30}K_{30}$. The application of N_{30} supplemented by a foliar treatment with a biological preparation also contributed to increased crop productivity. The study confirms the advisability of optimizing the water regime and nutrient management system to enhance winter wheat yields under the arid conditions of the region.

Keywords: winter wheat, irrigation, nutrition system, biological preparation, yield, Southern Steppe of Ukraine.

УДК 633.15:551.583

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Гомера Ю. О. здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти факультету агротехнологій
Терещенко А. В., доктор філософії (PhD)
Миколаївський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Сучасні кліматичні зміни створюють нові виклики для вирощування кукурудзи, зокрема через підвищення середньодобових температур повітря, нерівномірний розподіл опадів і збільшення частоти посушливих періодів. Такі умови можуть негативно впливати на ріст і розвиток рослин, порушувати процеси запилення та формування зерна, а також знижувати врожайність культури. Особливої актуальності ця проблема набуває в регіонах України з недостатнім і нестійким зволоженням. За таких обставин виникає необхідність удосконалення традиційних технологій вирощування кукурудзи шляхом упровадження адаптивних агротехнічних заходів, спрямованих на ефективніше використання

ґрунтової вологи, оптимізацію живлення рослин і підвищення їхньої стійкості до несприятливих погодних умов. Важливим завданням є визначення найбільш ефективного поєднання технологічних елементів, що забезпечуватиме стабільну продуктивність культури та економічну доцільність її вирощування в умовах кліматичних змін.

Виклад основного матеріалу. Формування високої продуктивності кукурудзи залежить від комплексу взаємопов'язаних чинників, серед яких важливе значення мають вибір гібриду, строки сівби, густота стояння рослин, система удобрення та заходи збереження ґрунтової вологи.

Одним із ключових елементів технології є правильний вибір гібриду відповідно до ґрунтово-кліматичних умов регіону. Перевагу доцільно надавати гібридам із високим потенціалом урожайності, стійкістю до посухи, адаптивністю до температурних коливань і відповідною групою стиглості. Використання гібридів, здатних ефективно використовувати доступну вологу та забезпечувати своєчасне достигання зерна, сприяє зменшенню виробничих ризиків [1].

Важливим чинником є визначення оптимальних строків сівби. Надто рання сівба в недостатньо прогрітий ґрунт може спричиняти затримку появи сходів і зрідження посівів. Водночас запізнення із сівбою за умов швидкого висихання верхнього шару ґрунту може погіршувати забезпечення насіння вологою та негативно впливати на початковий розвиток рослин. Тому строки сівби необхідно встановлювати з урахуванням температури й вологості ґрунту, біологічних особливостей гібриду та прогнозованих погодних умов.

Не менш важливим елементом є оптимізація густоти стояння рослин. Надмірне загущення посівів посилює конкуренцію між рослинами за воду, світло та елементи живлення, особливо в посушливих умовах. З іншого боку, недостатня густота не забезпечує повного використання площі живлення та потенціалу гібриду. Отже, норму висіву потрібно диференціювати залежно від групи стиглості, рівня вологозабезпечення, родючості ґрунту та очікуваної врожайності [2].

Особливу роль у формуванні врожаю відіграє система мінерального живлення. Азот необхідний для інтенсивного росту вегетативної маси та формування зерна, фосфор сприяє розвитку кореневої системи й енергетичному обміну, а калій бере участь у регуляції водного режиму рослин. Застосування добрив має ґрунтуватися на результатах агрохімічного аналізу ґрунту, запланованій урожайності та врахуванні попередника. Збалансоване живлення дає змогу підвищити ефективність використання вологи й поживних речовин, уникаючи економічно та екологічно необґрунтованого внесення добрив.

Для збереження ґрунтової вологи важливими є раціональний обробіток ґрунту, контроль забур'яненості та дотримання науково обґрунтованої сівозміни. Мінімізація надмірних механічних обробітків, за умови відповідності конкретним ґрунтовим і виробничим умовам, може сприяти зменшенню втрат вологи та ерозійних процесів. Контроль бур'янів на ранніх етапах розвитку кукурудзи знижує конкуренцію за воду, світло й елементи живлення, що

особливо важливо в періоди обмеженого вологозабезпечення.

Перспективним напрямом удосконалення технології є використання елементів точного землеробства. Застосування супутникового моніторингу, карт урожайності, диференційованого внесення добрив і сучасних систем прогнозування погодних умов дає змогу враховувати неоднорідність полів та оперативно коригувати агротехнічні заходи. Комплексне поєднання цих рішень сприяє підвищенню ресурсоефективності виробництва й адаптації господарств до мінливих погодних умов [3].

Висновки. Оптимізація технології вирощування кукурудзи в умовах зміни клімату потребує комплексного підходу, що передбачає правильний вибір адаптованих гібридів, обґрунтування строків сівби та густоти стояння рослин, збалансоване мінеральне живлення й упровадження заходів збереження ґрунтової вологи. Важливе значення має використання сучасних технологій моніторингу посівів і диференційованого управління виробничими процесами. Поєднання зазначених елементів створює передумови для підвищення стабільності врожайності, ефективнішого використання ресурсів і посилення адаптаційної здатності аграрного виробництва до кліматичних змін. Водночас конкретні технологічні рішення необхідно обирати з урахуванням регіональних ґрунтово-кліматичних особливостей та результатів польових досліджень.

Список використаних джерел

1. IPCC. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press, 2022. URL : https://surl.li/mlpryf.

2. FAO. *Climate-Smart Agriculture Sourcebook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. URL : https://surl.li/admruf

3. Allen R. G., Pereira L. S., Raes D., Smith M. *Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Rome: FAO, 1998. URL : https://surl.li/sircob.

Abstract. The paper examines the main approaches to optimizing maize (*Zea mays L.*) cultivation technology under current climate change conditions. The importance of selecting adapted hybrids, optimal sowing dates, plant density, and balanced mineral nutrition for achieving high crop productivity is highlighted. Particular attention is paid to measures aimed at conserving soil moisture, controlling weeds, and implementing precision agriculture technologies. The need for an integrated approach to improving agronomic practices, taking into account the soil and climatic conditions of a particular region, is substantiated. The application of adaptive cultivation technologies is expected to contribute to more stable maize yields, the efficient use of natural resources, and the reduction of risks associated with drought conditions.

Keywords: maize, cultivation technology, yield, climate change, drought resistance, soil moisture, mineral nutrition, precision agriculture.

УДК 633.39:551.583

АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТОПІНАМБУРУ *(Helianthus tuberosus L.)* В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН: АГРОЕКОЛОГІЧНІ ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ ІНВАЗІЙНОГО ПОШИРЕННЯ

Хоненко Л. Г., канд. с.-г. наук, доцентка
Миколайчук В. Г., канд. біол. наук, доцентка
Іващенко А. Ю., здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти факультету агротехнологій
Миколаївський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Сучасний розвиток рослинництва потребує диверсифікації видового складу сільськогосподарських культур, підвищення адаптивності агроекосистем до кліматичних змін і пошуку альтернативних джерел продовольчої, кормової та промислової сировини. Підвищення середньої температури повітря, збільшення частоти й тривалості посушливих періодів, нерівномірний розподіл атмосферних опадів та погіршення умов вологозабезпечення в окремих агрокліматичних регіонах зумовлюють необхідність розширення асортименту культур, здатних забезпечувати господарську продуктивність за мінливих умов вирощування.

Однією з перспективних культур у цьому контексті є топінамбур, або соняшник бульбистий *(Helianthus tuberosus L.),* що належить до родини Айстрові (*Asteraceae*). Його господарська цінність зумовлена багатофункціональністю використання: бульби містять інулін, фруктани, інші вуглеводи та мінеральні речовини, а надземна біомаса може використовуватися у кормовиробництві, біоенергетиці та як сировина для отримання біопродуктів [1, 3, 6].

Водночас оцінювання перспектив вирощування топінамбуру має враховувати не лише його агрономічні переваги, а й екологічні ризики. Здатність рослини до вегетативного розмноження, формування значної надземної біомаси та поширення за межі місць культивування може створювати загрозу для природних угруповань, зокрема на територіях із високою природоохоронною цінністю [2, 7]. Тому дослідження адаптивного потенціалу топінамбуру в умовах кліматичних змін доцільно здійснювати з урахуванням принципів екологічної безпеки та контрольованого використання рослинних ресурсів.

Виклад основного матеріалу. Топінамбур характеризується широкою екологічною пластичністю, здатністю до вегетативного відновлення та можливістю використання як підземної, так і надземної біомаси. Сукупність цих властивостей визначає його перспективність для диверсифікації рослинництва, кормовиробництва та виробництва біоенергетичної сировини. Водночас рівень реалізації продуктивного потенціалу культури залежить від генотипу, властивостей ґрунту, температурного режиму, забезпеченості

вологою, тривалості вегетаційного періоду й технології вирощування.

Однією з важливих біологічних особливостей топінамбуру є здатність відновлювати вегетацію з бульб, які залишаються в ґрунті після збирання врожаю. Такий механізм забезпечує збереження рослин на ділянці, проте ускладнює повне видалення культури за її небажаного поширення. Подрібнення бульб під час механічного обробітку ґрунту може сприяти вегетативному відновленню окремих життєздатних фрагментів. За відсутності належного контролю це створює передумови для формування щільних заростей і поширення рослини за межі відведених площ.

Іншою характерною ознакою топінамбуру є інтенсивний ріст стебел, які за сприятливих умов можуть досягати значної висоти. Формування щільного високорослого травостою призводить до затінення нижніх ярусів рослинності та може обмежувати розвиток інших видів. За проникнення в природні угруповання такі зміни здатні впливати на видовий склад, структуру рослинного покриву й умови існування місцевих видів.

Топінамбур може поширюватися на узбіччях доріг, берегах водойм, занедбаних сільськогосподарських угіддях та інших порушених територіях. Особливу увагу слід приділяти заплавним лукам та іншим природним оселищам, де формування домінантних заростей здатне зменшувати різноманіття аборигенної рослинності. Відповідно, оцінювання доцільності вирощування культури має передбачати врахування ризику її виходу за межі посівів, особливо поблизу природоохоронних територій [2, 7].

Питання інвазійності топінамбуру потребує розмежування його біологічних характеристик, екологічного впливу та офіційного природоохоронного статусу. У наукових публікаціях рослину розглядають серед чужорідних видів, здатних створювати ризики для природного фіторізноманіття [2, 7]. Водночас належність виду до офіційного національного переліку інвазійних чужорідних видів необхідно підтверджувати за актуальними нормативними документами. Сам факт інтенсивного поширення рослини ще не замінює відповідної офіційної оцінки ризику.

В умовах кліматичних змін адаптивне значення топінамбуру визначається передусім його біологічними особливостями та широкими напрямами господарського використання. Культура становить інтерес для регіонів, де традиційні системи рослинництва зазнають впливу посухи, високих температур і нестабільного вологозабезпечення. Проте її переваги не слід трактувати як безумовну гарантію стабільної врожайності за будь-яких кліматичних сценаріїв.

Реакція топінамбуру на дефіцит вологи залежить від фази розвитку рослин, генотипу, температурного режиму та водоутримувальної здатності ґрунту. Тому перспективність його вирощування в посушливих умовах необхідно оцінювати за результатами досліджень продуктивності, водоспоживання та формування бульб у конкретних агрокліматичних зонах. Зокрема, для Південного Степу України важливими напрямами є добір адаптованих сортів, оптимізація строків садіння, визначення раціональної

густоти рослин і встановлення залежності врожайності від умов зволоження [1, 5, 6].

На формування врожаю бульб впливають також температурні умови та фотоперіодична реакція рослин. Співвідношення між ростом надземної маси й накопиченням запасних речовин у бульбах змінюється залежно від генотипу та умов вирощування. Надмірне подовження вегетативного розвитку не обов'язково супроводжується пропорційним збільшенням урожаю бульб. Це зумовлює необхідність узгодження строків садіння, тривалості вегетаційного періоду й сортових особливостей культури з кліматичними характеристиками конкретного регіону.

Важливим напрямом використання топінамбуру є виробництво біоенергетичної сировини. Бульби та надземна біомаса можуть розглядатися як сировина для отримання біогазу, біоетанолу та твердого біопалива залежно від технології перероблення. Поєднання продовольчого, кормового й енергетичного напрямів використання дає змогу розширити можливості господарського застосування культури та підвищити ефективність використання земельних ресурсів [3, 6].

Водночас екологічну ефективність біоенергетичних технологій слід оцінювати комплексно, з урахуванням витрат енергії на вирощування, збирання, транспортування та перероблення біомаси. Саме по собі використання рослинної сировини не гарантує зменшення викидів парникових газів: результат залежить від повного життєвого циклу виробництва й заміщення традиційних енергетичних ресурсів.

Здатність топінамбуру формувати значну біомасу також визначає його потенційний внесок у кругообіг вуглецю. У процесі фотосинтезу рослини поглинають вуглекислий газ, однак оцінювання їхнього реального кліматичного ефекту потребує врахування кількості вуглецю, що залишається в ґрунті та рослинних рештках, тривалості його збереження, а також викидів, пов'язаних із технологією вирощування й використанням урожаю. Тому твердження про перевагу топінамбуру над лісовими чи іншими сільськогосподарськими культурами за інтенсивністю поглинання вуглецю потребують окремих порівняльних експериментальних підтверджень.

Окремої уваги заслуговує можливість використання топінамбуру у фіторемедіації забруднених земель. Проте здатність рослини поглинати або накопичувати певні забруднювачі залежить від їхнього хімічного складу, концентрації, доступності у ґрунті та особливостей генотипу. Застосування культури для очищення забруднених територій потребує попередньої оцінки ефективності, визначення подальшої долі накопичених забруднювачів і встановлення безпечного способу утилізації біомаси. Вирощування рослин на таких землях також має передбачати обмеження використання отриманої продукції в харчових і кормових цілях до підтвердження її безпечності.

Висновки. Топінамбур *(Helianthus tuberosus L.)* є перспективною багатофункціональною культурою для диверсифікації рослинництва в умовах кліматичних змін. Адаптивний потенціал культури доцільно розглядати як

поєднання біологічної пластичності, господарської багатофункціональності та здатності формувати продукцію за різних умов вирощування. Водночас практична реалізація цього потенціалу потребує науково обґрунтованого добору генотипів, удосконалення технологій вирощування, оцінювання ресурсної ефективності та запобігання неконтрольованому поширенню рослини. Такий підхід дасть змогу поєднати адаптацію агровиробництва до кліматичних змін із збереженням біологічного різноманіття.

Список використаних джерел

1. Миколайчук В. Г., Корхова М. М., Манушкіна Т. М., Хоненко Л. Г. (2026). Вплив структури грунту на продуктивність бульб топінамбуру за вирощування в зоні Південного Степу України. Продовольча безпека України в умовах післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум : тези доповідей учасників міжн. наук.-практ. конференції (м. Миколаїв, 27-30 травня 2026 р.) Миколаїв : МНАУ. С. 130-132. doi : https://doi.org/10.31521/978-617-7149-94-0-41

2. Місце топінамбура в українських екосистемах. URL : https://surl.li/ajgyaa

3. Сирота М. Паливо з топінамбуру окуповує його вирощування повністю. URL: https://surl.li/idlosw

4. Список інвазійних видів в Україні. URL : https://surl.li/kzlwwh.

5. Миколайчук В. Г., Манушкіна Т. М., Корхова М. М., Хоненко Л. Г. (2025). Формування алелопатичної активності сортів *Helianthus tuberosus* L. (*Asteraceae*) в умовах Південного Степу України. *Аграрні інновації*. № 33. С. 192-198. doi: https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.33.32.

6. Міщенко Л. Т., Дащенко А. В., Міщенко І. А., Дуніч А. А., Глущенко Л. А. (2025). Якон і топінамбур у різних агроекологічних умовах вирощування та їх стійкість до фітопатогенів за умов змін клімату. Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи: матеріали IV міжн. наук.-практ. конференції, присвяченої ювілейним датам від дня народження фундаторів захисту і карантину рослин професорів В. Г. Аверіна, Т. Д. Страхова, Й. Т. Покозія та Є. М. Білецького, Харків, 23-24 жовт. 2025 р.; МОН України; Держ. біотехнол. ун-т; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Харків: Право. С. 322-327. URL : https://repo.btu.kharkiv.ua/handle/123456789/72358.

7. The most harmful invasive plant species for native phytodiversity of protected areas of Ukraine. 2017, Biolohichni systemy. doi : 10.31861/BIOSYSTEMS2017.01.087.

Abstract. The article examines the adaptive potential of Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.) under climate change. Its biological characteristics, economic importance, and prospects for use in food production, animal feed, and bioenergy are discussed. Factors affecting crop productivity and environmental risks associated with uncontrolled spread and potential adverse impacts on natural plant communities are analyzed. The need for a comprehensive assessment of the

agronomic benefits and ecological risks of Jerusalem artichoke is substantiated to support its sustainable use under changing climatic conditions.

Keywords: *Jerusalem artichoke, Helianthus tuberosus L., climate change, adaptive potential, agroecological resilience, bioenergy, invasive species*

УДК 633.18:631.3:631.8

ОБРОБКА РИСОВИХ ЧЕКІВ ТА ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ АГРОДРОНОМ DJI AGRAS T50 ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ РИСУ

Швайка В. О., здобувач ступеню доктора філософії за спеціальністю 201 “Агрономія”
Домарацький Є. О., доктор с.-г. наук
Миколаївський національний аграрний університет

Актуальність. Упровадження новітніх технологічних прийомів у рослинництво має ґрунтуватися на узгодженні біологічних потреб культури, ґрунтово-кліматичних умов і виробничих можливостей господарства. Зростання вартості ресурсів та необхідність своєчасного виконання польових операцій зумовлюють потребу в точнішому управлінні живленням і захистом рослин. Особливого значення набувають технології, які дають змогу виконувати роботи на перезволожених ділянках, зокрема в рисових чеках, де доступ наземної техніки обмежений.

Мета роботи. Узагальнити підходи до виробничого впровадження сучасних прийомів вирощування зернових, зернобобових і технічних культур та визначити практичні передумови застосування агродронів для обробки рисових чеків і внесення мінеральних добрив.

Матеріали та методи. Застосовано аналітичне узагальнення рекомендацій FAO та Міжнародного інституту досліджень рису (IRRI), технічної документації DJI й порівняння технологічних можливостей наземного та безпілотного внесення. Робота має оглядовий характер і містить рекомендації щодо виробничої перевірки запропонованих прийомів.

Основні положення. Перехід до сучасних технологій доцільно розпочинати з агрохімічного обстеження ґрунту, оцінювання стану посівів і визначення чинників, що обмежують продуктивність. На цій основі уточнюють добір сортів та гібридів, строки й густоту сівби, систему удобрення і заходи захисту. Супутникові знімки та матеріали зйомки дронами допомагають виділити неоднорідні ділянки, однак їх інтерпретація потребує наземного обстеження. Зміна спектральних показників може бути пов’язана як із дефіцитом живлення, так і з водним стресом, хворобами чи нерівномірністю сходів.

Для зернових культур перспективним є коригування підживлень за станом посіву та забезпеченістю ґрунту елементами живлення. У вирощуванні

зернобобових необхідно враховувати умови формування ефективного симбіозу з бульбочковими бактеріями, доцільність інокуляції та попередник. Для технічних культур систему живлення і захисту узгоджують із потребами конкретного виду, запланованою врожайністю та вимогами до якості продукції. Ресурсозберігальний обробіток, збереження рослинних решток і диверсифікацію сівозмін слід адаптувати до місцевих умов, а не застосовувати як універсальну схему [1].

Окремим напрямом є обробка рисових чеків агродронами. Безпілотне обприскування дозволяє виконувати технологічну операцію без заїзду колісної техніки в чек, утворення колій та механічного пошкодження рослин колесами. Контури чеків, дамб, каналів і прилеглих ділянок необхідно враховувати під час планування маршрутів. Якість обробки визначається налаштуваннями розпилення, нормою робочої рідини, висотою й швидкістю польоту, перекриттям проходів та погодними умовами. Застосовують лише препарати й способи внесення, дозволені чинними вимогами та регламентом використання конкретного засобу.

Для внесення гранульованих мінеральних добрив у рисових чеках перспективним є DJI Agras T50 із розкидальною системою. За документацією виробника, її бункер має місткість 75 л, а максимальне навантаження становить 50 кг [3]. Ці характеристики є технічними межами обладнання; фактичне завантаження та режим роботи визначають з урахуванням властивостей добрива й умов експлуатації. Розкидання дроном може бути корисним для оперативного підживлення посівів, коли рух наземних агрегатів ускладнений. Водночас за високих норм внесення необхідно враховувати частоту дозавантажень, заміни акумуляторів і загальну продуктивність робочої зміни.

Перед внесенням добрив DJI Agras T50 необхідно калібрувати подачу під конкретний матеріал і перевіряти поперечну рівномірність розподілу за допомогою приймальних лотків. Вологість, гранулометричний склад і сипкість добрива впливають на його подачу та розподіл. Робочу ширину встановлюють за результатами перевірки, а норму внесення виражають у кілограмах фізичної маси добрива на гектар із перерахунком на діючу речовину. Планування доз і строків підживлення рису має враховувати забезпеченість елементами живлення, фазу розвитку та водний режим чека. Поетапне внесення азоту відповідно до потреб рослин є складовою раціонального управління живленням [2]. Сам спосіб доставки добрива дроном не гарантує зменшення втрат азоту.

Виробниче впровадження доцільно здійснювати через порівняння безпілотного та традиційного внесення на зіставних ділянках із повтореннями. Для оцінювання саме способу внесення слід забезпечити однакові дози діючої речовини, строки та інші елементи технології. Визначають рівномірність розподілу, фактичну норму, витрати часу й ресурсів, стан рослин, урожайність та якість продукції. Економічна оцінка має охоплювати вартість обладнання або послуги, акумуляторів, енергії, обслуговування, праці та логістики. Рішення про масштабування приймають за результатами агрономічної й економічної перевірки.

Висновки. Сучасні технологічні прийоми слід упроваджувати як взаємопов'язану систему діагностики, обґрунтованого живлення, захисту та контролю якості операцій. Обробка рисових чеків агродронами й внесення гранульованих мінеральних добрив DJI Agras T50 розширюють можливості своєчасного догляду за посівами за обмеженого доступу наземної техніки. Їх ефективність залежить від калібрування обладнання, дотримання регламентів, узгодження підживлень із водним режимом і підтвердження результатів у виробничих умовах.

Список використаних джерел

1. FAO. What is Conservation Agriculture? URL: https://surli.cc/gkvexh (дата звернення: 13.10.2026).

2. Chivenge P., Sharma S. (2017). Smart fertilizer management and the quest for sustainable rice production. Rice Today. URL : https://surli.cc/gkvexh (дата звернення: 13.10.2026).

3. DJI. AGRAS T50. Specifications. URL: https://ag.dji.com/t50/specs (дата звернення: 13.10.2026).

Abstract. The paper reviews approaches to implementing modern crop production practices, with a focus on drone spraying of rice paddies and granular mineral fertilizer application using the DJI Agras T50 spreading system. Practical requirements include material-specific calibration, verification of distribution uniformity, adjustment of fertilizer timing to crop needs and paddy water management, and comparative field assessment. Drones can improve access to flooded fields, while agronomic and economic benefits require validation under production conditions.

Keywords: rice, rice paddies, agricultural drones, DJI Agras T50, mineral fertilizers, precision agriculture.

Секція 2.
Інноваційні технології вирощування овочевих та плодових культур, впровадження їх у виробництво

УДК 635.649:631.589:628.979

СВІТЛОДІОДНЕ ОПРОМІНЕННЯ ЯК ЧИННИК РЕГУЛЯЦІЇ АРХІТЕКТОНІКИ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ ПЕРЦЮ В ГІДРОПОНІЦІ

Ковальов М.М., канд. с.-г. наук, доцент
Центральноукраїнський національний технічний університет

Світлодіодне опромінення овочевих рослин зазвичай описують PPFD, спектром і фотоперіодом [1]. Просторова орієнтація потоку в регламентах практично не враховується, хоча вона визначає розподіл фотонів між ярусами листя [2, 3], а асиметрія освітленості спричиняє фототропічний вигин осі [4]. Внутрішньокронове досвічування підвищує урожай томата [5] і солодкого перцю – на 17-20 % [6, 7], проте зміщення джерела вбік загрожує викривленням стебел. Оскільки освітлення формує основну частку енерговитрат установок зі штучним кліматом [8], цінним є перекомпонування наявних світильників у модульних гідропонних системах [9].

Мета роботи – оцінити вплив геометрії світлового поля за незмінної інтенсивності на архітектоніку та продуктивність перцю гострого (*Capsicum annuum* L.) сорту Угорський жовтий у гідропоніці.

Дослід проведено в модулі Flood & Drain за штучного освітлення. Схеми опромінення: А – вертикальна згори (90°, контроль), Б – похила (45°), В – комбінована (70 % потоку згори і 30 % збоку під кутом 45°). PPFD на рівні верхнього ярусу листків в усіх варіантах вирівнювали квантовим датчиком до 200 мкмоль·м$^{-2}$·с$^{-1}$. Фотоперіод – 14 год, спектр – 660/450 нм, ЕС – 1,8–2,2 мСм·см$^{-1}$, pH – 5,8; повторність п’ятиразова, обліки – на 0, 7, 14, 21 і 28-у добу. Визначали висоту H, діаметр стебла d, кут відхилення осі, індекс асиметрії крони $I_а = R_{осв}/R_{зат}$ та індекс компактності $I_с = H/d$. Дані опрацьовано дисперсійним і кореляційно-регресійним аналізом [10].

На 28-у добу рослини варіанта Б поступалися контролю за висотою на 10,7 %, варіанта В – перевищували його на 3,6 %, а діаметр стебла зріс на 14,3 і 28,9 % (табл. 1). Тому індекс компактності в контролі зріс із 32,58 до 33,89, а в дослідних варіантах знизився до 26,48–27,24 (рис. 1, а).

Фототропічна відповідь була нелінійною (рис. 1, б): за похилого опромінення стебло відхилилося на 20,1°, а індекс асиметрії крони досяг 1,824; у комбінованому варіанті – лише 5,0° і 1,060. Вертикальна складова, імовірно, знижує контраст освітленості між боками стебла [4].

Загальна суха маса у варіантах Б і В перевищила контроль на 18,9 і 31,6 %, кореневої системи – на 24,6 і 37,7 % (табл.). Це наслідок залучення до

асиміляції нижніх листків, а не стресового перерозподілу ресурсу [11]. Найчутливішою виявилася генеративна сфера: кількість бутонів і квіток зросла на 23,3 і 58,1 %, плодів – на 43,5 і 65,2 %.

Таблиця

Показники архітектоніки та продуктивності перцю гострого на 28-у добу залежно від схеми світлодіодного опромінення

Показник	А (90°, контроль)	Б (45°)	В (70+30%)	$НІР_{05}$
Висота рослини, см	20,40	18,22	21,14	0,38
Діаметр стебла, мм	6,02	6,88	7,76	0,13
Індекс компактності I_c	33,89	26,48	27,24	0,21
Кут відхилення стебла, град	1,1	20,1	5,0	0,45
Індекс асиметрії крони I_a	1,022	1,824	1,060	–*
Загальна суха маса, г	7,85	9,33	10,33	0,42
Суха маса кореневої системи, г	1,75	2,18	2,41	0,13
Бутони і квітки, шт./рослину	8,6	10,6	13,6	0,75
Сформовані плоди, шт./рослину	4,6	6,6	7,6	0,75

*Примітка. * – усереднена характеристика варіанта, $НІР_{05}$ не розраховували.*

Діаметр стебла тісно корелював із сухою масою (r = +0,982; M = 1,447d − 0,793; R^2 = 0,964), тоді як висота – ні (r = +0,176) [12]. Це дає змогу неруйнівно контролювати накопичення біомаси. Кут відхилення стебла з продуктивністю не корелював (r = +0,299).

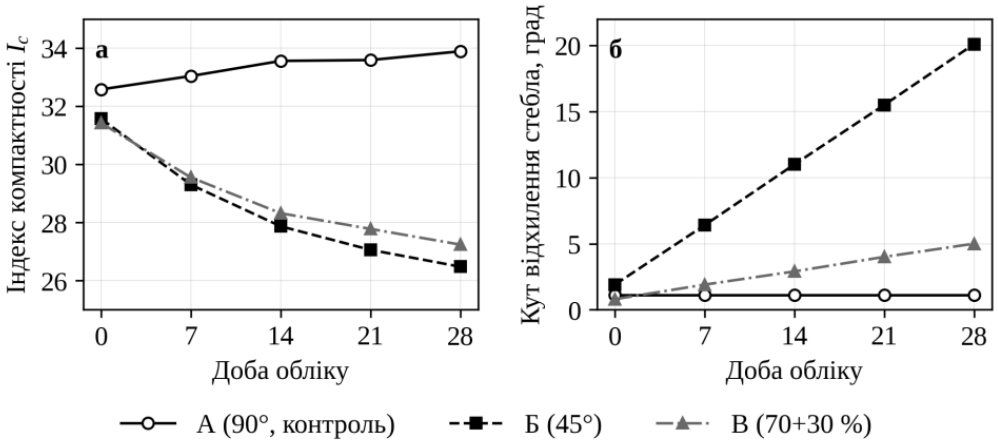


Рисунок. Динаміка індексу компактності (а) та кута відхилення стебла (б) перцю гострого за різних схем світлодіодного опромінення

Отже, світлодіодне опромінення регулює архітектоніку та продуктивність перцю гострого не лише кількістю, а й напрямком потоку фотонів. Для модульних гідропонних установок доцільна комбінована схема (70 % потоку згори, 30 % збоку під кутом 45°), що забезпечує найбільший приріст сухої маси (31,6 %) і кількості плодів (65,2 %) без додаткової потужності.

Список використаних джерел

1. Paradiso, R., & Proietti, S. (2022). Light-quality manipulation to control plant growth and photomorphogenesis in greenhouse horticulture: The state of the art and the opportunities of modern LED systems. *Journal of Plant Growth Regulation*, 41, 742-780. doi: 10.1007/s00344-021-10337-y.

2. Schipper, R., van der Meer, M., de Visser, P. H. B., Heuvelink, E., & Marcelis, L. F. M. (2023). Consequences of intra-canopy and top LED lighting for uniformity of light distribution in a tomato crop. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1012529. doi: 10.3389/fpls.2023.1012529.

3. Hwang, I., Yoon, S., Kim, D., Kang, J. H., Kim, J. H., & Son, J. E. (2023). Evaluation of the effects of supplemental lighting and stem number on greenhouse sweet pepper growth and yield via ray-tracing simulation with 3D plant models. *Biosystems Engineering*, 226, 252–265. doi: 10.1016/j.biosystemseng.2023.01.010.

4. Lv, Q.-Y., Zhao, Q.-P., Zhu, C., Ding, M., Chu, F.-Y., Li, X.-K., Cheng, K., & Zhao, X. (2023). Hydrogen peroxide mediates high-intensity blue light-induced hypocotyl phototropism of cotton seedlings. *Stress Biology*, 3(1), 24. doi: 10.1007/s44154-023-00111-3.

5. Ziaei, N., Talebi, M., Sayed Tabatabaei, B. E., Sabzalian, M. R., & Soleimani, M. (2024). Intra-canopy LED lighting outperformed top LED lighting in improving tomato yield and expression of the genes responsible for lycopene, phytoene and vitamin C synthesis. *Scientific Reports*, 14, 19022. doi: 10.1038/s41598-024-69210-z.

6. Kim, D., Moon, T., Kwon, S., Hwang, I., & Son, J. E. (2022). Supplemental inter-lighting with additional far-red to red and blue light increases the growth and yield of greenhouse sweet peppers (*Capsicum annuum* L.) in winter. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 63, 415–425. doi: 10.1007/s13580-022-00450-6.

7. Kim, D., & Son, J. E. (2022). Adding far-red to red and blue supplemental light-emitting diode interlighting improved sweet pepper yield but attenuated carotenoid content. *Frontiers in Plant Science*, 13, 938199. doi: 10.3389/fpls.2022.938199.

8. Weidner, T., Yang, A., & Hamm, M. W. (2021). Energy optimisation of plant factories and greenhouses for different climatic conditions. *Energy Conversion and Management*, 243, 114336. doi: 10.1016/j.enconman.2021.114336.

9. Ковальов, М. М. (2021). Вирощування мікрозелені салату ромен у NFT-системах залежно від впливу типу субстрату. *Зрошуване землеробство*, 75, 48–52. doi: 10.32848/0135-2369.2021.75.9.

10. Ушкаренко, В. О., Вожегова, Р. А., Голобородько, С. П., & Коковіхін, С. В. (2014). Методика польового досліду (Зрошуване землеробство). Херсон: Грінь Д. С.

11. Poorter, H., Niklas, K. J., Reich, P. B., Oleksyn, J., Poot, P., & Mommer, L. (2012). Biomass allocation to leaves, stems and roots: Meta-analyses of interspecific variation and environmental control. *New Phytologist*, 193(1), 30-50. doi: 10.1111/j.1469-8137.2011.03952.x.

12. Nie, W.-F., Li, Y., Chen, Y., Zhou, Y., Yu, T., Zhou, Y., & Yang, Y.

(2023). Spectral light quality regulates the morphogenesis, architecture and flowering in pepper (*Capsicum annuum* L.). *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 241, 112673. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2023.112673.

Abstract.: The effect of LED light direction at equal intensity on hot pepper (*Capsicum annuum* L.) grown in an ebb-and-flow hydroponic module was studied. Compared with top lighting, combined lighting (70 % top + 30 % side at 45°) increased dry mass by 31.6 % and fruit number by 65.2 % with only 5.0° stem deviation (20.1° under oblique lighting). The combined scheme is recommended for modular hydroponic units.

***Keywords*:** hot pepper, hydroponics, LED lighting, light direction, plant architecture, productivity.

УДК 634.75:631.544.7:631.674.6

ОПТИМІЗАЦІЯ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУНИЦІ САДОВОЇ ШЛЯХОМ ПОЄДНАННЯ МУЛЬЧУВАННЯ ТА КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШЕННЯ

Ковальов М.М., канд. с.-г. наук, доцент
Бондар М.М., здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Центральноукраїнський національний технічний університет

Суниця садова (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) належить до найпоширеніших ягідних культур світу і посідає провідне місце серед ягідників України завдяки високій рентабельності вирощування та ранньому надходженню продукції [1]. Культура характеризується поверхневим розташуванням кореневої системи та підвищеними вимогами до вологозабезпеченості: листя суниці містить 68-72 %, а ягоди – 80-90 % води, тому навіть короткочасне пересихання верхнього шару ґрунту негайно позначається на розмірі й товарній якості ягід, а режим зрошення разом із видом мульчі визначає ріст рослин і врожайність [2]. В умовах Степу України, де природне зволоження є нестійким і нерівномірним упродовж вегетації, регулювання водного режиму ґрунту за допомогою крапельного зрошення в поєднанні з мульчуванням є визначальним технологічним чинником стабільної продуктивності насаджень.

Польові дослідження закладали за загальноприйнятою методикою польового досліду в умовах зрошення [3], порівнюючи чотири варіанти утримання ґрунту на фоні крапельного зрошення: без мульчування (контроль), з мульчуванням чорною поліетиленовою плівкою, нетканим агроволоконним матеріалом (спанбонд) та солом’яною мульчею. Поливні норми диференціювали залежно від фактичних вологозапасів у кореневмісному шарі, підтримуючи передполивний поріг на рівні 70-75 % найменшої вологоємності в період цвітіння та достигання ягід.

Встановлено, що застосування плівкового мульчування забезпечує

найбільш стабільне утримання вологи у шарі ґрунту 0-30 см завдяки практично повному припиненню фізичного випаровування з поверхні, водночас скорочуючи сумарну зрошувальну норму за сезон порівняно з немульчованим контролем. Мульчування спанбондом і соломою також істотно знижує втрати вологи на випаровування, проте поступається плівці за рахунок часткової газо-й вологопроникності матеріалів (табл. 1). Крім регулювання водного режиму, мульчування пригнічує ріст бур'янів і стабілізує температуру приґрунтового шару, що додатково сприяє формуванню генеративних органів рослин [4].

Сприятливіший водний режим на мульчованих варіантах позитивно позначився на продуктивності насаджень: приріст урожайності щодо контролю становив 20-45 % залежно від виду мульчувального матеріалу, а найвищий показник забезпечило поєднання крапельного зрошення з плівковим мульчуванням. Вплив мульчування та режиму зрошення на врожайність і водоспоживання суниці підтверджено й в інших ґрунтово-кліматичних умовах [5], зокрема врожайність за мульчування чорною поліетиленовою плівкою перевищувала немульчований контроль на 60 % [6]. На Півдні України застосування якісного садивного матеріалу суниці садової на фоні крапельного зрошення з одночасним укладанням мульчувальної плівки забезпечувало врожайність окремих сортів у межах 20,5–21,2 т/га, істотно перевищуючи варіанти без такого поєднання технологічних прийомів [7].

Таблиця

Вплив способів мульчування на водний режим ґрунту та продуктивність суниці садової за крапельного зрошення

Варіант досліду	Вологість ґрунту в шарі 0–30 см у міжполивний період, % НВ	Зрошувальна норма за сезон, м³/га	Урожайність, т/га
Крапельне зрошення без мульчування (контроль)	62–68	3200	12,8
Крапельне зрошення + чорна поліетиленова плівка	74–80	2450	18,6
Крапельне зрошення + нетканий агроволоконний матеріал (спанбонд)	70–76	2600	16,9
Крапельне зрошення + солом'яна мульча	68–74	2750	15,4

Отже, для стабілізації водного режиму ґрунту та підвищення продуктивності суниці садової в умовах Степу України доцільним є поєднання крапельного зрошення з мульчуванням чорною поліетиленовою плівкою як найбільш ефективного способу утримання вологи в кореневмісному шарі [4]. За обмеженого доступу до плівкових матеріалів прийнятною альтернативою є нетканий агроволоконний матеріал, який також забезпечує суттєве зниження непродуктивних витрат вологи порівняно з немульчованими насадженнями. Диференційований вибір способу мульчування з урахуванням економічної доцільності є важливим елементом ресурсоощадної технології вирощування суниці садової в зоні зрошення.

Список використаних джерел

1. Дикун, М. О. (2009). *Інтенсивна технологія вирощування суниці садової і малини у незахищеному ґрунті*. Київ : Хвиля. 64 с. URL : https://surl.li/nndkru.

2. Pires, R. C. M., Folegatti, M. V., Passos, F. A., Arruda, F. B., & Sakai, E. (2006). Vegetative growth and yield of strawberry under irrigation and soil mulches for different cultivation environments. *Scientia Agricola*, 63(5), 417-425. doi: 10.1590/S0103-90162006000500001.

3. Ушкаренко, В. О., Вожегова, Р. А., Голобородько, С. П., & Коковіхін, С. В. (2014). Методика польового досліду (Зрошуване землеробство*)*. Херсон: Грінь Д. С. 448 с.

4. Kasirajan, S., & Ngouajio, M. (2012). Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 32(2), 501–529. doi: 10.1007/s13593-011-0068-3.

5. Sarıdaş, M. A., Kapur, B., Çeliktopuz, E., Şahiner, Y., & Paydaş Kargı, S. (2021). Land productivity, irrigation water use efficiency and fruit quality under various plastic mulch colors and irrigation regimes of strawberry in the eastern Mediterranean region of Turkey. *Agricultural Water Management*, 245, 106568. doi: 10.1016/j.agwat.2020.106568.

6. Taparauskienė, L., & Miseckaitė, O. (2014). Effect of mulch on soil moisture depletion and strawberry yield in sub-humid area. *Polish Journal of Environmental Studies*, 23(2), 475-482. URL : https://surl.li/hnamwl.

7. Каращук, Г. В. (2025). Вплив садивного матеріалу та сортового складу на ріст і розвиток рослин суниці садової в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*, 143(1), 121–127. doi: 10.32782/2226-0099.2025.143.1.15.

Abstract.: The study examines the combined effect of drip irrigation and soil mulching on the soil water regime and productivity of garden strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) in the Steppe zone of Ukraine. Four variants were compared: no mulch (control), black polyethylene film, nonwoven agrofabric (spunbond) and straw mulch, with the pre-irrigation threshold maintained at 70–75 % of field capacity. Black film kept soil moisture in the 0–30 cm layer at 74–80 % of field capacity, reduced the seasonal irrigation rate from 3200 to 2450 m³/ha and increased yield from 12.8 to 18.6 t/ha. Spunbond and straw mulch were less effective due to partial permeability of the materials. Overall, mulching increased yield by 20–45 % compared to the control. Drip irrigation combined with black polyethylene mulch is recommended, with spunbond as an acceptable alternative.

***Keywords*:** garden strawberry, drip irrigation, mulching, polyethylene film, soil moisture, water saving, yield.

УДК 635.63:631.674.6(477.7)

УРОЖАЙНІСТЬ ПЛОДІВ ОГІРКА ЗА ТОВАРНИМИ СТАНДАРТАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ ТА БІОПРЕПАРАТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НА КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Хоненко Л. Г., канд. с.-г. наук, доцентка
Медончак О. С., здобувач ступеню доктора філософії за спеціальністю 201 "Агрономія"
Миколаївський національний аграрний університет
Пилипенко Т. В., канд. економ. наук,
Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція ІКОСГ НААН

Постановка проблеми. Сучасний розвиток овочівництва потребує впровадження ефективних елементів технологій вирощування, спрямованих на підвищення продуктивності овочевих культур, поліпшення якості товарної продукції за раціонального використання природних і технологічних ресурсів. Особливого значення це набуває у вирощуванні огірка (*Cucumis sativus L.*), урожайність якого значною мірою залежить від генетичних особливостей гібриду, умов вирощування та застосованих агротехнологічних заходів [1].

Одним із перспективних напрямів удосконалення технології вирощування огірка є використання біологічних препаратів, які можуть позитивно впливати на фізіологічні процеси рослин, засвоєння елементів живлення, формування зав'язі та розвиток плодів. Водночас ефективність їх застосування може відрізнятися залежно від генотипу рослин і конкретних умов вирощування, що зумовлює необхідність проведення порівняльних досліджень різних гібридів за використання відповідних біопрепаратів.

Важливою складовою оцінювання продуктивності огірка є не лише визначення загальної врожайності, а й аналіз урожайності плодів за окремими товарними стандартами [2]. Такий підхід дає змогу встановити особливості формування товарної структури врожаю та оцінити продуктивність рослин з урахуванням розподілу плодів за прийнятими критеріями якості й розмірними характеристиками. Проте для обґрунтованого вибору технологічних рішень необхідно комплексно оцінювати вплив гібриду, біопрепарату та товарного стандарту на формування врожайності [3].

У зв'язку з цим актуальним є дослідження взаємодії сортових і технологічних чинників формування врожаю огірка, зокрема гібриду, біопрепарату та товарного стандарту плодів. Комплексне оцінювання зазначених чинників дає змогу визначити найбільш продуктивні комбінації та встановити особливості формування врожайності продукції різних товарних категорій.

Метою дослідження було встановити особливості формування врожайності плодів огірка за товарними стандартами залежно від гібриду та застосування біопрепаратів Азотофіт і Органік-баланс порівняно з контрольним варіантом (обробка водою). Схема досліду передбачала оцінювання трьох факторів: фактор А – гібрид: 1 – Кібрія F1; 2 – Мадейра F1; фактор В – біопрепарат: 1 – контроль (обробка водою); 2 – Азотофіт; 3 – Органік-баланс; фактор D – товарний стандарт плодів: 1– пікулі (SS); 2 – корнішони (LS); 3 – зеленці (TR).

Результати досліджень. Урожайність плодів огірка істотно відрізнялася залежно від досліджуваного гібриду, застосованого біопрепарату та товарного стандарту плодів. Аналіз середніх значень за 2023–2025 роки засвідчив перевагу гібриду Мадейра F1 над гібридом Кібрія F1 за загальною урожайністю, а також позитивну тенденцію до підвищення продуктивності рослин за використання біопрепаратів.

У середньому за досліджуваними гібридами та варіантами застосування біопрепаратів найвищу урожайність отримано за товарним стандартом TR – 48,677 т/га. Для стандарту LS цей показник становив 40,018 т/га, тоді як для SS – 33,141 т/га. Різниця між урожайністю плодів стандартів TR і SS дорівнювала 15,536 т/га, або біля 46,9 % відносно показника SS. Урожайність стандарту TR перевищувала показник LS на 21,6 %. Найбільший внесок у загальний урожай забезпечували плоди товарного стандарту TR.

У контрольному варіанті, де рослини обробляли водою, середня урожайність плодів гібриду Кібрія F1 становила 33,786 т/га. Застосування біопрепарату Азотофіт забезпечило підвищення цього показника до 35,982 т/га, тобто на 6,5 % порівняно з контролем. Вищу продуктивність цього гібриду отримано за використання біопрепарату Органік-баланс – 38,130 т/га. Приріст урожайності відносно контрольного варіанта становив 12,9 %, а порівняно з біопрепаратом Азотофіт – 6,0 %. Позитивну реакцію на застосування біопрепаратів спостерігали за всіма трьома товарними стандартами. Зокрема, за використання біопрепарату Органік-баланс урожайність стандарту SS становила 29,458 т/га, LS – 37,576 т/га, TR – 47,356 т/га. Порівняно з контролем приріст за цими стандартами становив відповідно 2,086; 4,091 та 6,857 т/га. Таким чином, у гібриду Кібрія F1 застосування біопрепарату Органік-баланс супроводжувалося найбільшим приростом урожайності, причому найвиразніша абсолютна різниця спостерігалася за товарним стандартом TR.

Гібрид Мадейра F1 характеризувався вищою середньою урожайністю порівняно з гібридом Кібрія F1 за всіх досліджуваних варіантів. У контролі середня урожайність становила 38,267 т/га, за використання біопрепарату Азотофіт – 40,550 т/га, а біопрепарату Органік-баланс – 43,026 т/га. Порівняно з контрольним варіантом застосування біопрепарату Азотофіт забезпечило приріст 2,283 т/га, або 6,0 %. Використання біопрепарату Органік-баланс сприяло підвищенню урожайності на 12,4 %. Перевага біопрепарату Органік-баланс над біопрепаратом Азотофіт становила 2,476 т/га, або 6,1 %. За окремими товарними стандартами максимальні показники також отримано у

варіанті із застосуванням біопрепарату Органік-баланс. Урожайність плодів стандарту SS становила 34,947 т/га, LS – 42,273 т/га, TR – 51,858 т/га. Відносно контролю це відповідало приросту 3,601; 4,449 та 6,228 т/га відповідно. Отримані результати свідчать, що гібрид Мадейра F1 поєднував вищий рівень загальної продуктивності з позитивною реакцією на застосування біопрепаратів.

При цьому найбільша абсолютна урожайність в обох гібридів формувалася за стандартом TR.

Узагальнені результати засвідчили, що середня урожайність плодів гібриду Мадейра F1 становила 40,612 т/га, тоді як у гібриду Кібрія F1 – 35,969 т/га. Перевага першого гібриду дорівнювала 4,643 т/га, або біля 12,9 % відносно гібриду Кібрія F1. Перевага гібриду Мадейра F1 зберігалася за всіма трьома товарними стандартами. Середні показники урожайності стандарту SS становили 33,141 т/га, LS – 40,018 т/га, TR – 48,677 т/га. За наведеними узагальненими значеннями саме гібрид Мадейра F1 забезпечував вищий рівень продуктивності, що свідчить про його перспективність для виробництва за досліджуваних умов.

Окремої уваги заслуговує те, що біопрепарат Органік-баланс забезпечував найвищі показники в обох гібридів. Це дає підстави розглядати його як перспективний елемент технології вирощування огірка,

Висновки. За результатами досліджень 2023–2025 років установлено, що урожайність плодів огірка залежала від гібриду, застосованого біопрепарату та товарного стандарту. Серед досліджуваних гібридів вищою продуктивністю характеризувався гібрид Мадейра F1, застосування біопрепаратів супроводжувалося підвищенням урожайності обох гібридів порівняно з контролем. Найбільш продуктивною комбінацією був гібрид Мадейра F1 із застосуванням біопрепарату Органік-баланс, за якої урожайність плодів стандарту TR досягала 51,858 т/га.

Список використаної літератури

1. Kovalenko O. A., Hamaiunova V. V., Honenko L. H., Medonchak O. V. (2024). Productivity of Cucumber Hybrids Under Drip Irrigation in the South of Ukraine. Europäische Wissenschaft.. Buch 26, Teil 3. P. 132-150. DOI: https://doi.org/10.30890/2709-2313.2024-26-00-024.

2. Коваленко О. М., Гордієнко І. М., Щербина С. О. Розмірновагові характеристики плодів огірка і структура стандартної частки врожаю. (2015). *Овочівництво і баштанництво*. № 61. С. 94-98. URL: https://vegetables-journal.com/index.php/journal/article/view/167/238.

3. Інноваційні зонально адаптовані рішення в овочівництві / В. П. Рудь та ін. *Овочівництво і баштанництво*. 2022. Вип. 72. С. 89–98. URL: DOI: https://doi.org/10.32717/0131-0062-2022-72-89-98.

Abstract. The study investigated the effects of cucumber hybrids Kibria F1 and Madeira F1, biological products Azotofit and Organic-Balance, and fruit market

standards (SS, LS, and TR) on cucumber yield during 2023–2025. Madeira F1 demonstrated higher productivity, with an average yield of 40.612 t/ha, which was 12.9% higher than that of Kibria F1. The application of biological products increased the yield of both hybrids, with the highest values obtained using Organic-Balance. Among the fruit market standards, TR showed the highest average yield of 48.677 t/ha. The most productive combination was Madeira F1 treated with Organic-Balance, with the yield of TR-standard fruits reaching 51.858 t/ha.

Keywords: cucumber, hybrids, yield, biological products, Azotofit, Organic-Balance, fruit market standards, productivity.

Секція 3.

Актуальні питання екологізації землеробської галузі та якості продукції рослинництва.

УДК: 633.88:631.524.84:577.1

БІОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ СТАБІЛІЗАЦІЇ ТА ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НІШЕВИХ КУЛЬТУР (НА ПРИКЛАДІ АМАРАНТУ)

Валентюк Н.О., кандидат техн. наук, ст. дослідник
Томницький А.В., кандидат с.-г. наук, ст. дослідник
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України
Юркевич Є.О., д-р с.-г. наук, професор
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Сучасні тенденції глобальних кліматичних змін, що супроводжуються стрімким підвищенням середньорічних температур, тривалими повітряно-ґрунтовими посухами та зміщенням агрокліматичних зон, створюють серйозні загрози для стабільного виробництва традиційних зернових і олійних культур. В умовах дефіциту вологи та деградації ґрунтового покриву особливої актуальності набуває диверсифікація рослинництва шляхом ширшого впровадження високоадаптивних, посухостійких та нішевих культур.

Серед таких культур стратегічне значення має амарант (Amaranthus L.), який завдяки C_4 типу фотосинтезу характеризується винятковою ефективністю використання вологи, жаростійкістю та здатністю формувати стабільні врожаї в екстремальних гідротермічних умовах. Амарант – рослина з тисячолітньою історією, відома з часів стародавніх інків, ацтеків і майя, яке налічує безліч видів і ще більше число сортів. У світі відомо близько 65 родів і понад 900 видів амаранту. Багаторічними дослідженнями вітчизняних і іноземних вчених доведено, що амарант може рости і забезпечувати врожайність на різних типах ґрунтів в різних кліматичних зонах нашої країни: лісовій, лісостеповій і степовій.

Окремим чинником актуальності амаранту є його багатоцільове (універсальне) призначення. Насіння культури є унікальним джерелом високоякісного, збалансованого за амінокислотним складом білка (зокрема лізину) та цінної олії з високим вмістом сквалену, що робить його незамінною сировиною для харчової, фармацевтичної та косметичної промисловості, а вегетативна маса – високопоживним кормом для тваринництва.

Водночас реалізація високого генетичного потенціалу продуктивності амаранту в умовах мінливого клімату вимагає розробки та впровадження ресурсоощадних, екологічно безпечних технологій вирощування. Традиційна інтенсифікація за рахунок надмірного внесення мінеральних добрив і

синтетичних пестицидів у сучасних реаліях призводить до пересушування ґрунту, зниження його мікробіологічної активності та втрати якості кінцевої сировини. Альтернативним і найбільш перспективним шляхом є біологізація технологічного процесу через застосування сучасних біопрепаратів поліфункціональної дії.

Виклад основного матеріалу. Польовий трифакторний дослід закладено на дослідній ділянці у межах землекористування Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції ІКОСГ НААН України, що розташована у смт Хліободарське, Одеської області протягом 2023-2025 рр. Фактор А – сорти амаранту (Ультра, Харківський 1, Студентський, Лєра). Фактор В – біопрепарати (без обробки (контроль), Квантум СіАмін, ПМК-У «Універсальний»). Фактор С – спосіб внесення препарату (передпосівна обробка насіння, передпосівна обробка насіння + позакореневе живлення у фазу 4-6 справжніх листків).

Сорти амаранту відрізняються своїми біологічними особливостями, до яких відноситься багато показників, у тому числі тривалість вегетаційного періоду, особливості формуванні надземної маси, листкового апарату, потенційна врожайність зерна.

В середньому за роки досліджень найбільшу урожайність зерна амаранту (1,10 т/га) було отримано при вирощуванні сорту Лєра. Інші сорти амаранту показали дещо менші показники урожайності зерна. Так протягом 2023-2025рр. було отримано 0,94 т/га зерна амаранту сорту Ультра, 1,01 т/га зерна сорту Студентський та 1,05 т/га зерна сорту Харківський 1 (рис. 1).

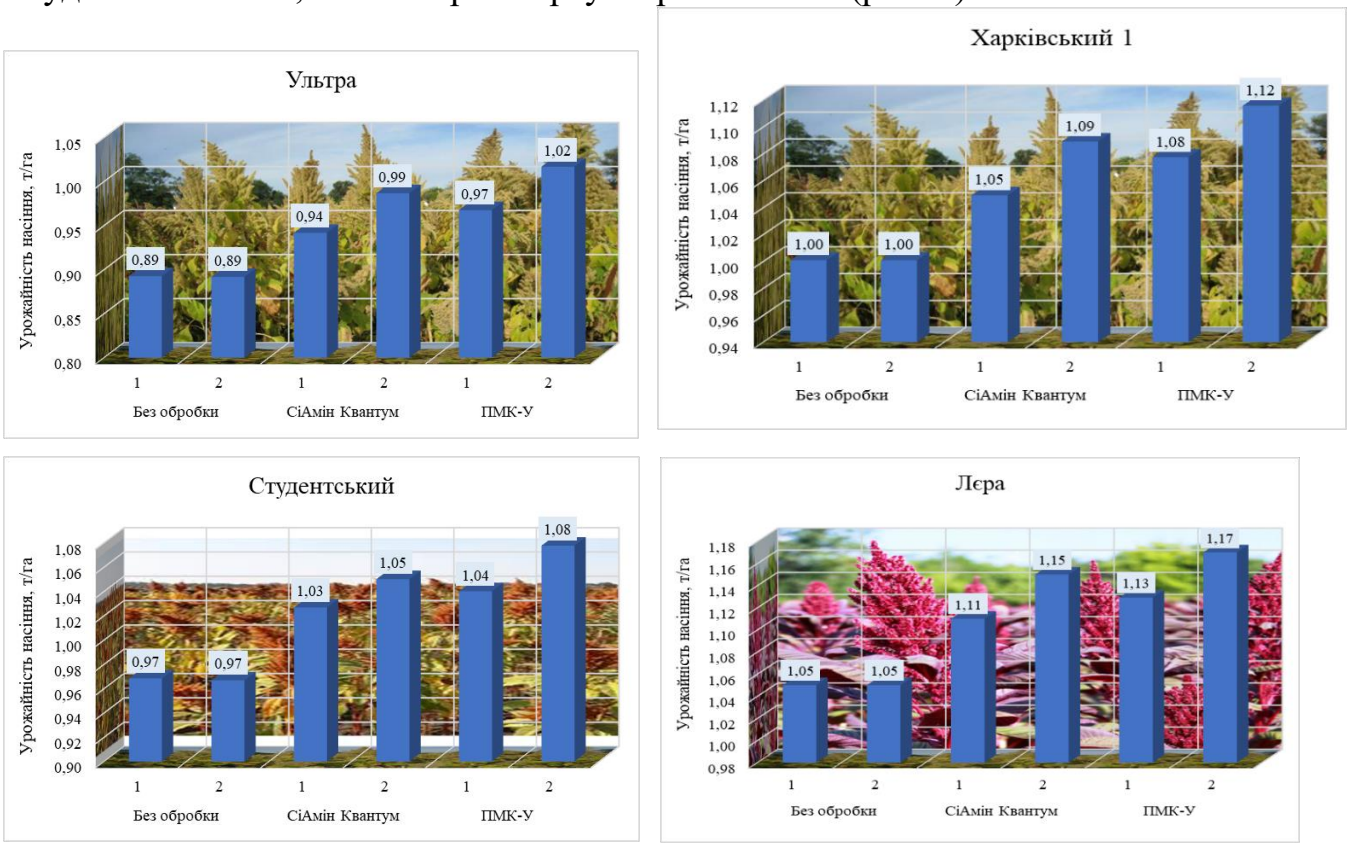


Рис. 1. Урожайність зерна амаранту, т/га, середнє за 2023-2025рр.

Відзначено тенденцію щодо найкращої реакції рослин всіх сортів амаранту на препарат ПМК-У «Універсальний», що дозволило отримати максимальні середні значення (1,07 т/га) урожайності зерна амаранту в досліді. Дещо нижчі значення (1,05 т/га) урожайності зерна за період досліджень було отримано у варіантах з препаратом СіАмін Квантум.

За варіантами досліду максимальні середні значення урожайності зерна (1,17 т/га) за період досліджень отримано при вирощуванні сорту Лєра за умови поєднання передпосівної обробки насіння та позакореневого живлення у фазу 4-6 справжніх листків препаратом ПМК-У «Універсальний», що дозволило збільшити урожайність на 11,31% у порівнянні із варіантом без обробки. Дещо менші значення урожайності даного сорту 1,13 т/га було отримано за передпосівної обробки насіння зазначеним препаратом, що на 7,62% перевищувало варіант без обробки.

Висновки: Незважаючи на несприятливі погодні умови під час проведення досліджень, застосування біопрепаратів мало позитивний вплив на формування урожайності зерна досліджуваних сортів амаранту та дозволило отримати в середньому 0,94-1,10 т/га зерна досліджуваних сортів амаранту.

Список використаних джерел

1. Гопцій Т.І., Воронков М.Ф., Бобро М.А. (2018). Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування: монографія. Харків: ХНАУ,. 362 с.

2. Овсієнко С.М., Соломон А.М. (2022). Амарант: практичні аспекти використання: Вінниця: ТОВ «Друк». 151 с.

3. Ронська Н. Амарант: хімічний склад і перспективи використання. URL: https://amaranth-association.com (Дата звернення 03.10.2026)

4. Joshi D.C., Sood S., Hosahatti R., Kant L., Pattanayak A., et al. (2018). From zero to hero: the past, present and future of grain amaranth breeding. Theoretical and Applied Genetics.. Vol. 131. P.1807. https://doi.org/10.1007/s00122-018-3138-y.

Abstract. The relevance of cultivating niche crops, particularly amaranth, under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine is demonstrated. The efficiency of using biopreparations in the cultivation technology of various amaranth varieties has been proven. The highest amaranth grain yield (1.17 t/ha) during the period of 2023–2025 was achieved by cultivating the 'Liera' variety under a combination of pre-sowing seed treatment and foliar feeding at the 4-6 true leaf stage with the biopreparation NMK-U "Universal".

Keywords: *amaranth, yield, cultivation technology, biopreparations, biologization.*

УДК 633.854.78:632.95:638.1

ЗМЕНШЕННЯ ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА КОМАХ-ЗАПИЛЮВАЧІВ ПІД ЧАС ЦВІТІННЯ *HELIANTHUS ANNUUS* L.

Ковальов М.М., канд. с.-г. наук, доцент
Грицюк С.Ю., здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Центральноукраїнський національний технічний університет

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є провідною олійною культурою степової зони України та одночасно цінним ентомофільним медоносом. Перехресне запилення комахами, насамперед медоносною бджолою (*Apis mellifera* L.), підвищує насіннєву продуктивність культури: за даними окремих досліджень, урожайність насіння рослин, доступних для запилювачів, була на 43 % вищою, ніж за їх ізоляції [1], а присутність диких бджіл посилює ефективність запилення медоносною бджолою [2]. Водночас період масового квітування соняшнику часто збігається з хімічними обробками посівів проти лускокрилих і сисних шкідників (лучний метелик, бавовникова совка, попелиці, трипси) та хвороб, що створює високий ризик гострого й хронічного токсикозу бджолосімей. У степовій зоні, де щільність пасік і площі медоносних посівів соняшнику залишаються значними, пошук технологічних та організаційних шляхів мінімізації токсичного навантаження на запилювачів набуває особливої актуальності в контексті кліматичної стійкості агросфери, біологізації виробництва та збереження продовольчої безпеки.

Основними чинниками ризику отруєння комах-запилювачів є клас небезпечності діючої речовини препарату для бджіл, спосіб і час обробки посівів, метеорологічні умови (швидкість вітру, температура повітря), а також відстань розташування пасік від оброблюваних площ [3]. За оцінками ризиків, пов’язаних із залишками пестицидів у пилку та нектарі, найбільшу небезпеку для бджіл за контактного впливу становлять піретроїдні та неонікотиноїдні інсектициди [4], а сублетальна дія інсектицидів може позначатися на тривалості життя та льотно-збиральній активності бджіл навіть без їх масової загибелі [5].

На основі узагальнення виробничого досвіду та літературних джерел визначено комплекс заходів мінімізації токсичного впливу пестицидів на запилювачів у період цвітіння соняшнику (табл. 1): перенесення хімічних обробок на вечірньо-нічний час, коли льотна активність бджіл відсутня; заміну високотоксичних піретроїдів і фосфорорганічних сполук на препарати нижчого класу небезпечності для бджіл, біологічні препарати та регулятори росту комах; попередження пасічників, пасіки яких розташовані на відстані до 10 км від оброблюваних площ, не пізніше ніж за три доби до обробки відповідно до ст. 37 Закону України «Про бджільництво» [6]; дотримання прикордонно-захисних зон і санітарних вимог щодо застосування пестицидів [7] та обмеження кратності обробок безпосередньо у фазу масового цвітіння кошика.

Комплексне застосування наведених заходів дає змогу поєднати

ефективний хімічний захист посівів соняшнику від шкідників зі збереженням чисельності та льотної активності бджолосімей. Проведення обробок поза періодом льоту бджіл і добір препаратів з урахуванням їх токсичності для запилювачів належать до основних способів зниження ризику без відмови від хімічного захисту рослин [3, 4].

Отже, мінімізація токсичного впливу пестицидів на комах-запилювачів під час цвітіння соняшнику в Степу України потребує диференційованого поєднання технологічних (вибір препарату, строки й спосіб обробки), організаційних (взаємне інформування аграріїв і пасічників, дотримання захисних зон) та нормативно-правових заходів. Такий підхід відповідає принципам кліматично стійкого й екологічно безпечного агровиробництва та сприяє одночасному збереженню продуктивності соняшнику і бджільництва як важливої галузі сільського господарства степового регіону.

Таблиця

Заходи мінімізації токсичного впливу пестицидів на комах-запилювачів під час квітування соняшнику

Захід	Механізм зниження ризику	Очікуваний ефект
Перенесення обробок на вечірньо-нічний час, після припинення льоту бджіл	Відсутність льоту бджіл, мінімальний контакт із робочим розчином	Істотне зниження ризику гострого отруєння
Заміна піретроїдів і ФОС на препарати нижчого класу небезпечності, біологічні препарати та регулятори росту комах	Нижча токсичність для *Apis mellifera*	Зменшення гострої та сублетальної дії на бджіл
Попередження пасічників не пізніше ніж за 3 доби до обробки (пасіки в радіусі до 10 км)	Можливість тимчасової ізоляції або вивезення пасік	Уникнення прямого контакту бджолосімей із препаратом
Дотримання прикордонно-захисних зон відповідно до класу небезпечності препарату	Зменшення знесення препарату на територію пасіки	Зниження забруднення нектару та пилку
Обмеження кратності обробок у фазу масового цвітіння кошика	Скорочення періоду токсичного навантаження на запилювачів	Збереження льотної активності бджіл

Список використаних джерел

1. Chambó, E. D., Garcia, R. C., de Oliveira, N. T. E., & Duarte-Júnior, J. B. (2011). Honey bee visitation to sunflower: Effects on pollination and plant genotype. *Scientia Agricola*, 68(6), 647–651. doi: 10.1590/S0103-90162011000600007.

2. Greenleaf, S. S., & Kremen, C. (2006). Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 103(37), 13890–13895. doi: 10.1073/pnas.0600929103.

3. Johnson, R. M., Ellis, M. D., Mullin, C. A., & Frazier, M. (2010). Pesticides and honey bee toxicity – USA. *Apidologie*, 41(3), 312-331. doi: 10.1051/apido/2010018.

4. Sanchez-Bayo, F., & Goka, K. (2014). Pesticide residues and bees – a risk assessment. *PLoS ONE*, 9(4), e94482. doi: 10.1371/journal.pone.0094482.

5. McKenzie, K. E., & Winston, M. L. (1989). The effects of sublethal exposure to diazinon, carbaryl and resmethrin on longevity and foraging in *Apis mellifera* L. *Apidologie*, 20(1), 29-–40.

6. Про бджільництво: Закон України № 1492-III. (2000, 22 лютого). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1492-14 (дата звернення: 11.09.2026).

7. Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві: Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98. (1998). URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0001280-98 (дата звернення: 11.09.2026).

Abstract: The paper substantiates measures to reduce the pesticide load on pollinating insects during the flowering of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the Steppe zone of Ukraine. Insect pollination, primarily by the honey bee (*Apis mellifera* L.), increases sunflower seed yield, while chemical treatments against pests during mass flowering pose a high risk of acute and chronic poisoning of bee colonies. The main risk factors are the hazard class of the active ingredient, the time and method of application, weather conditions and the distance to apiaries. Based on production experience and the literature, a set of measures is proposed: shifting treatments to the evening and night, replacing pyrethroids and organophosphates with less hazardous, biological products and insect growth regulators, notifying beekeepers within 10 km at least three days in advance, observing buffer zones and limiting the number of treatments during mass flowering. Combining technological, organizational and regulatory measures allows effective crop protection while preserving bee colonies.

Keywords: sunflower, honey bee, pollinators, pesticides, bee poisoning, crop protection, Steppe of Ukraine.

УДК 633.521:631.5:631.95(477)

БІОЛОГІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО: БАЗИСНІ АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД

Жуйков О.Г. – доктор с.-г. наук, професор
Інститут водних проблем і меліорації НААН
Жуйков Т.О. – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Впровадження біологізованої технології вирощування льону олійного вимагає чіткого дотримання технологічної дисципліни на кожному етапі, адже заміна хімічних засобів біологічними агентами ефективна лише за превентивного та комплексного підходу. Принциповою передумовою є

повернення культури на попереднє місце не раніше ніж через 5–7 років. Рослина має слабку кореневу систему на початкових етапах і страждає від накопичених у ґрунті збудників фузаріозу та антракнозу. Під попередник (наприклад, озиму пшеницю) або безпосередньо восени після збирання попередника висівають сидерати (редька олійна, гірчиця біла, фацелія), які мобілізують фосфор та знезаражують ґрунт від нематод. Для прискорення мінералізації рослинних решток попередника та знищення патогенів у ґрунті восени вносять біодеструктори стерні (Екостерн / Органік-Баланс нормою 1,0–2,0 л/га (залежно від маси решток) + 10 кг/га азоту в органічній формі або гуматів для активації гриба *Trichoderma*).

Після збирання попередника проводять лущення стерні на 6-8 см, згодом – зяблеву оранку на 23–25 см або глибоке безвідвальне розпушування (для збереження вологи в посушливих регіонах Степу). Також високоефективним є ранньовесняне боронування (закриття вологи), а напередодні сівби проводять культивацію на глибину загортання насіння (не більше 4-5 см), щоб сформувати щільне «ложе» для дрібного насіння льону. Для південних та східних регіонів (жорсткий ГТК) слід обирати сорти вітчизняної селекції (Айсберг, Запорізький богатир), оскільки вони генетично пристосовані до повітряної посухи та швидкого наливу зерна в умовах спеки. В умовах достатнього і помірного зволоження західних та центральних регіонів максимальний результат показують сорти Лірина, Бінго, Сергал і Водограй, які за умови правильної сидерації та механічного догляду здатні стабільно давати понад 2,0 т/га без застосування синтетичних добрив і пестицидів. Передпосівна обробка насіння (інкрустація) – ключовий етап біологізованого захисту, оскільки льон дуже вразливий до кореневих гнилей. Обробку проводять напівсухим способом з витратою робочого розчину 10 л на 1 тонну насіння. Біофунгіциди (захист від хвороб): Триходермін (на основі *Trichoderma viride*) – 2,0-3,0 л/т або бакова суміш Фітодоктор (на основі *Bacillus subtilis*) 1,0-1,5 кг/т + Триходермін 1,5 л/т. Біоінокулянти (азотфіксація та фосформобілізація): Азотофіт-Р (або аналоги на основі *Azotobacter*) – 0,5-1,0 л/т; Екофосфорин (фосформобілізуючі бактерії) – 1,0-2,0 л/т. Стимулятори росту / органічні добрива: Біо-гель – 1,0 л/т або гумати калію/натрію – 0,2-0,4 л/т. Обов’язковою умовою є застосування біоприлипача Ліпосам (0,15-0,25 л/т) для утримання бактерій на гладкій поверхні насіння. Строки сівби є надранні (водночас із ярим ячменем), коли температура ґрунту сягає +4…+6 °С на глибині 5 см. Пізні посіви потрапляють під весняну посуху і масово пошкоджуються лляною блішкою. Застосовується звичайний рядковий спосіб з міжряддя 15 см, а норма висіву становить 5,0–6,0 млн схожих насінин на 1 га (приблизно 45–55 кг/га). Глибина сівби 3–4 см (на легких або пересушених ґрунтах – до 5 см) сівалками з прикочуючими роликам, або післяпосівне коткуванням кільчасто-шпоровими котками.

За біологічної системи захисту рослин культури від комплексу шкодочинних організмів акцент зміщується на агротехнічний контроль та біологічні бакові суміші у фазі «ялинки», коли висота рослин становить 5–12 см, а льон має максимальний восковий наліт на вегетативній масі (табл.).

Насіння льону олійного дозріває нерівномірно. Органічні посіви збирають переважно прямим комбайнуванням при пожовтінні 75-80% коробочок та вологості насіння 10-12%. Зважаючи на той факт, що хімічна десикація заборонена, за наявності значного «підгону» або вегетуючих пізніх ярих бур'янів застосовують роздільне збирання (скошування у валки).

Практичні кейси підтверджують, що льон олійний, вирощений за біологізованою технологією, є високорентабельною культурою завдяки низькій собівартості виробництва. Так, досвід агрокорпорації «Сварог Вест Груп» (Хмельницька область) свідчить, що вирішення проблеми істотної забур'яненості посіву на початковому етапі вирощування органічного льону в господарстві вдалося реалізувати навіть за повної відмови від синтетичних гербіцидів: тут запровадили систему чотириразового механічного контролю: передпосівна культивація, одне досходове боронування пружинними боронами та два послідовних післясходових боронування у фазі «ялинки». Завдяки якісному вичісуванню ниточок бур'янів та подальшому швидкому росту льону вдалося отримати чисті посіви. Захист від хвороб базувався виключно на препаратах, сертифікованих «Органік Стандарт», що дозволило експортувати продукцію за преміальною ціною до ЄС.

Таблиця

Біологізована система захисту рослин льону олійного

Шкодочинні організми	Метод контролю / Препарат	Норма витрати препарату	Технологічні особливості
Бур'яни до сходів культури	Пружинні, сітчасті, штригельні, ротаційні борони	-	Досходове «сліпе» боронування через 3–4 дні після сівби у фазі «білої ниточки» бур'янів.
Бур'яни після сходів культур	Легкі пружинні і штригельні борони	-	1–3 обробітки у фазі «ялинки» за висоті льону 3–5 см в полуденні години за мінімального тургору рослин культури.
Лляна блішка, совки	Лепідоцид-БТУ + Бітоксибацилін	2,0 л/га + 3,0-4,0 л/га	Вносять за появи перших шкідників. За потреби повторюють через 7–10 днів.
Фузаріоз, септоріоз	Фітохелп або Мікохелп	1,0-1,5 л/га	Профілактичне обприскування у фазі «ялинки» або за перших ознак плямистостей.
Антистрес та живлення	Біокомплекс-БТУ для технічних культур + гумати	0,35-0,5 л/га + 0,2 л/га	Вноситься у баковій суміші разом із біоінсектицидами для стимуляції росту та стійкості до посухи.

ПП «Лугове» (Львівська область) вирощує олійний льон понад 10 років на площі близько 500 га. Вони використовують елементи біологізації (хоч і не є

100% органічними): культура інтегрована у широку сівозміну і отримує мінімальну кількість азоту (40–50 кг/га сульфату амонію), спираючись на природний потенціал ґрунту та сортову стійкість (використовують європейську генетику, зокрема сорт Lirina). Зазначається, що льон жодного разу за 10 років не був збитковим. Рентабельність культури коливається від 50% до 100%. При собівартості вирощування близько 14000 грн/га середня врожайність становить 1,7–2,2 т/га із високим вмістом олії (45-46%), що робить його чудовою альтернативою перенасиченому соняшнику.

За даними науково-виробничих дослідів (Інститут олійних культур НААН разом із «БТУ-ЦЕНТР»), дворазове застосування бакової суміші Біокомплекс-БТУ (0,35 л/га) + біоінсектицид Бітоксибацилін (4,0 л/га) у фазі «ялинки» забезпечує стабільний приріст урожайності насіння на 1,3-2,6 ц/га (чистий приріст ефективності понад 10,8%). При цьому обробка насіння Біо-гелем або мікробіологічним препаратом Екофосфорин суттєво збільшувала кількість продуктивних коробочок на одній рослині.

Список використаних джерел

1. Чайка Т. О. (2024). Вплив традиційної й органічної технологій вирощування на врожайність льону олійного. *Збалансований розвиток екосистем: сучасний стан і перспективи* : колективна монографія. Полтава : Астрая,. С. 71-94.

2. Шувар І. А., Беген Н. М., Сорока Ю. П. (2021). Продуктивність льону олійного залежно від впливу комплексних мікродобрив, рістстимуляторів та біопестицидів в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Вип. 69 (1). С. 112-124.

3. Поляков О. І., Никитенко О. В., Ведмедєва К. В. (2023). Вплив біологічних препаратів на продуктивність та вихід олії льону в посушливих умовах Південного Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. № 34. С. 102-111.

4. Горбатенко Е. М., Семеняка І. М.(2022). Урожайність льону олійного за використання біологічних препаратів Поліміксобактерин, Регоплант і Вимпел в умовах Східного Лісостепу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету.* Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і лісівництво. № 2. С. 18-27.

Abstract: A biologically-oriented cultivation technology for oilseed flax aims to minimize the use of synthetic chemical inputs while preserving biodiversity. Emphasis is placed on strictly adhering to a crop rotation interval of at least five years before returning the crop to the same field, utilizing green manure crops, and implementing agrotechnical measures to conserve soil moisture. Priority is given to the use of domestically bred varieties and biopesticides. Experience from specialized domestic farms demonstrates that achieving seed yields of 1.7–2.2 t/ha is a realistic outcome.

Keywords: oil flax, biologized technology, seed yield.

УДК 635.67:631.51:631.152

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ *ZEA MAYS* L. *VAR. SACCHARATA*

Ковальов М.М., канд. с.-г. наук, доцент
Німченко В.В., здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня
Центральноукраїнський національний технічний університет

Цукрова кукурудза (*Zea mays* L. var. *saccharata*) є цінною овочевою та консервною культурою, посівні площі якої в Україні поступово зростають завдяки стабільному попиту переробної промисловості та населення. Одним із визначальних технологічних чинників, що формує рівень урожайності, якість продукції та собівартість вирощування, є система основного обробітку ґрунту, яка регулює водний, поживний і повітряний режими та істотно впливає на фітосанітарний стан посівів [1, 2]. В умовах зростання вартості паливно-мастильних матеріалів та посилення прояву посух у південних і степових регіонах України пошук ресурсоощадних і водночас агроекологічно обґрунтованих систем обробітку ґрунту набуває особливої актуальності, що відповідає напрямам ресурсоефективних технологій та кліматичної стійкості сучасного агровиробництва.

У виробничих умовах порівнювали три системи основного обробітку ґрунту під цукрову кукурудзу: полицевий (оранка на глибину 25-27 см), безполицевий чизельний (розпушування на глибину 20-22 см) та мілкий дисковий мульчувальний (10-12 см). Оцінку систем здійснювали за комплексом агроекологічних показників – запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, забур’яненість посівів, ураженість хворобами та пошкодження шкідниками, – а також за економічними показниками: виробничі витрати, собівартість продукції, урожайність і рівень рентабельності.

Встановлено, що полицевий обробіток забезпечує найповніше знищення збудників хвороб і шкідників, які зимують у рослинних рештках, що узгоджується з даними багаторічних стаціонарних дослідів [1]. Водночас застосування мілкого безполицевого обробітку супроводжується підвищенням забур’яненості посівів у 1,4-1,8 раза, що потребує уточнення регламентів застосування гербіцидів [3]. За чизельного обробітку відзначено проміжні показники: найбільше накопичення продуктивної вологи в осінньо-зимовий період за одночасного збереження стерньових решток на поверхні поля, що знижує ризик прояву водної та вітрової ерозії порівняно з класичною оранкою (табл. 1) і є важливим з огляду на високе водоспоживання кукурудзи [4].

Зменшення кількості технологічних операцій і витрат пального за чизельного та дискового обробітку зумовило скорочення виробничих витрат на 14–24 % порівняно з класичною оранкою. Попри дещо нижчу урожайність за ресурсоощадних систем, зниження собівартості продукції забезпечило вищу економічну ефективність вирощування цукрової кукурудзи (табл. 1):

найбільший умовно чистий прибуток (22,7 тис. грн/га) отримано за чизельного обробітку, а найвищий рівень рентабельності (81 %) – за мілкого дискового, однак останній досягається за найнижчої урожайності, найменших запасів вологи та найвищої забур'яненості посівів. Це узгоджується з результатами економічного аналізу способів обробітку ґрунту в Північному Степу України [5] та енергетичного аналізу систем землеробства, згідно з якими паливо і мінеральні добрива становлять до 60 % у структурі енергетичних витрат технології [2].

Отже, у контексті ресурсоефективного та кліматично стійкого агровиробництва найбільш економічно виправданою для вирощування цукрової кукурудзи є чизельна система основного обробітку ґрунту, яка поєднує задовільні агроекологічні показники (вологонакопичення, протиерозійна стійкість) із найбільшим умовно чистим прибутком з гектара. Водночас за значного інфекційного навантаження та високої чисельності шкідників доцільним залишається періодичне повернення до полицевого обробітку в межах науково обґрунтованого чергування способів обробітку ґрунту в сівозміні [1, 3]. Диференційований підхід до вибору системи обробітку ґрунту з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов конкретного господарства є основою підвищення продовольчої безпеки та економічної стійкості виробництва цукрової кукурудзи в Україні

Таблиця

Агроекологічна та економічна оцінка систем обробітку ґрунту при вирощуванні цукрової кукурудзи

Показник	Полицевий обробіток	Чизельний обробіток	Мілкий дисковий обробіток
Запаси продуктивної вологи перед сівбою в шарі 0–100 см, мм	148	156	132
Забур'яненість посівів, шт./м²	12	15	21
Урожайність, т/га	9,8	9,5	8,6
Виробничі витрати, тис. грн/га	34,2	29,6	26,1
Собівартість 1 т продукції, грн	3490	3116	3035
Умовно чистий прибуток, тис. грн/га	19,7	22,7	21,2
Рівень рентабельності, %	58	77	81

Примітка. Економічні показники розраховано за єдиної ціни реалізації 5,5 тис. грн/т.

Список використаних джерел

1. Цилюрик, О. І. (2019). Вплив основного обробітку ґрунту на ступінь пошкодження шкідниками та ураженість хворобами зернових культур. *Зернові культури*, 3(1), 93–101. doi: 10.31867/2523-4544/0065.

2. Шевченко, М. С., Шевченко, О. М., Кулик, А. О., Швець, Н. В., & Шевченко, С. М. (2019). Енерго-економічна ефективність систем землеробства. *Зернові культури,* 3(2), 377-384. doi: 10.31867/2523-4544/0099.

3. Цилюрик, О. І., Десятник, Л. М., & Березовський, С. В. (2020).

Забур'яненість агроценозів кукурудзи під впливом обробітку ґрунту та удобрення в північному Степу України. *Зернові культури*, 4(1), 152-159. doi: 10.31867/2523-4544/0119.

4. Гамаюнова, В. В., Бакланова, Т. В., & Гаврилюк, В. Б. (2025). Водоспоживання гібридів кукурудзи залежно від факторів та умов року вирощування. *Аграрні інновації*, 33, 67-71. doi: 10.32848/agrar.innov.2025.33.11.

5. Медведєв, Е. Б. (2020). Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур залежно від способів обробітку ґрунту і добрив у Північному Степу України. *Зернові культури*, 4(1), 209-214. doi: 10.31867/2523-4544/0128.

Abstract: The paper presents a comparative agroecological and economic assessment of primary tillage systems for sweet corn (*Zea mays* L. var. *saccharata*) under production conditions. Moldboard ploughing (25–27 cm), chisel loosening (20–22 cm) and shallow disc mulch tillage (10–12 cm) were compared. Moldboard ploughing provided the best phytosanitary condition and the highest yield (9.8 t/ha), while shallow disc tillage increased weed infestation 1.4–1.8 times and reduced soil moisture reserves. Chisel tillage accumulated the most productive moisture (156 mm in the 0–100 cm layer) and preserved crop residues on the surface. Resource-saving systems reduced production costs by 14–24 %; the highest net profit (22.7 thousand UAH/ha) was obtained with chisel tillage, and the highest profitability (81 %) with disc tillage. Chisel tillage is recommended as the most economically justified system, with periodic return to ploughing under high pest and disease pressure.

Keywords: sweet corn, primary tillage, chisel tillage, ploughing, soil moisture, weed infestation, economic efficiency.

УДК 631.147:633.812:581.165.7

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОДЕРЖАННЯ ЯКІСНОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Манушкіна Т. М., канд. с.-г. наук, доцентка
Пехлак К. І., здобувач ступеню доктора філософії за спеціальністю 201 "Агрономія"
Миколаївський національний аграрний університет

Екологізація рослинництва є одним із важливих напрямів розвитку сучасного сільського господарства, що передбачає раціональне використання природних ресурсів, збереження родючості ґрунтів, зменшення негативного впливу виробничої діяльності на довкілля та підвищення якості сільськогосподарської продукції. Особливого значення набуває впровадження ресурсозберігаючих технологій вирощування лікарських та ефіроолійних культур, сировина яких широко використовується у фармацевтичній,

косметичній, парфумерній і харчовій промисловості.

Перспективною культурою для розвитку екологічно орієнтованого рослинництва є лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia* Mill.), яка належить до родини Lamiaceae Lindl. та характеризується високою господарською цінністю завдяки вмісту ефірної олії. Вирощування цієї культури може здійснюватися на малопродуктивних землях, що дає змогу розширювати площі ефіроолійних насаджень без значної конкуренції з продовольчими культурами. Водночас отримання якісної сировини залежить від генетичних особливостей рослин, умов вирощування, агротехнічних заходів і якості садивного матеріалу [1].

Одним із перспективних напрямів удосконалення виробництва лаванди є використання біотехнологічних методів розмноження, зокрема мікроклонального розмноження *in vitro*. Цей підхід дає можливість прискорити отримання значної кількості рослин, зберегти цінні сортові ознаки та забезпечити однорідність майбутніх насаджень. Тому дослідження способів одержання якісного садивного матеріалу є актуальним у контексті екологізації рослинництва та підвищення якості продукції сільського господарства.

Важливою передумовою ефективного вирощування ефіроолійних культур є використання здорового, життєздатного та генетично однорідного садивного матеріалу. Його якість впливає на приживлюваність рослин після висаджування, рівномірність розвитку насаджень і подальшу продуктивність. Неоднорідність рослин може ускладнювати проведення агротехнічних заходів і зумовлювати відмінності у строках цвітіння та накопиченні ефірної олії. Отже, вдосконалення технологій розмноження є важливим елементом формування стабільної сировинної бази для виробництва ефіроолійної продукції.

Метод *in vitro* передбачає культивування ізольованих частин рослин на штучних живильних середовищах за контрольованих умов. Основними етапами технології є введення рослинного матеріалу в культуру, індукція морфогенезу, мультиплікація пагонів, укорінення та адаптація регенерантів до умов *in vivo*. Ефективність кожного етапу залежить від типу експланта, складу живильного середовища, концентрації регуляторів росту, освітлення та температурного режиму

Важливим чинником успішного розмноження є правильний добір живильного середовища та регуляторів росту. Дослідження різних генотипів лаванди свідчать про необхідність оптимізації умов індукції пагонів, їх подальшого розмноження й укорінення, оскільки реакція рослинного матеріалу може відрізнятися залежно від генотипу та умов культивування [2, 3]. Тому під час розроблення технології необхідно оцінювати не лише кількість утворених пагонів, а й їх морфологічну якість, здатність до формування кореневої системи та подальшого приживлення.

Екологізація вирощування лаванди передбачає не лише вдосконалення технологій отримання садивного матеріалу, а й застосування раціональних агротехнічних заходів. До перспективних напрямів належать використання органічних добрив, біологічних засобів підтримання родючості ґрунту,

збереження корисних організмів і раціональне використання водних ресурсів. Водночас результати порівняння органічної та традиційної систем вирощування лаванди показують, що тип землеробства не завжди зумовлює однакові зміни врожайності та хімічного складу ефірної олії. Тому ефективність екологічних заходів необхідно оцінювати за конкретними показниками продуктивності й якості сировини [4].

Якість ефіроолійної продукції є важливим критерієм ефективності вирощування лаванди. Вона визначається кількісним вмістом ефірної олії, співвідношенням її основних компонентів і відповідністю встановленим вимогам. Якість лавандової ефірної олії залежить від комплексу чинників, що діють на різних етапах виробництва – від вирощування рослин до збирання та переробки сировини [1]. Отже, отримання однорідного садивного матеріалу є важливою передумовою формування вирівняних насаджень, але не єдиною умовою одержання продукції високої якості.

Додаткове значення має оцінювання хімічного складу рослинної сировини. У дослідженні українських зразків *L. angustifolia* встановлено наявність різноманітних фенольних сполук і терпенових компонентів, а також відмінності хімічного профілю залежно від походження матеріалу [5]. Це підтверджує необхідність комплексного підходу до оцінювання якості лаванди, який поєднує характеристику садивного матеріалу, умови вирощування та показники одержаної сировини.

Таким чином, оптимізація технологій одержання садивного матеріалу лаванди вузьколистої передбачає порівняння мікроклонального методу in vitro та вегетативного живцювання за показниками виходу якісних рослин, тривалості виробничого циклу, приживлюваності й ресурсних витрат. Комплексне оцінювання цих показників дасть змогу визначити найбільш ефективні та екологічно доцільні підходи для вирощування культури в різних виробничих умовах.

Висновки. Мікроклональне розмноження лаванди вузьколистої є перспективним біотехнологічним методом одержання якісного та генетично однорідного садивного матеріалу. Його застосування може сприяти прискореному розмноженню цінних генотипів і забезпеченню потреб промислових насаджень ефіроолійних культур. Водночас екологічну ефективність технології необхідно оцінювати з урахуванням витрат ресурсів, успішності адаптації рослин і якості отриманої сировини. Подальша оптимізація умов культивування *in vitro* та порівняння різних способів розмноження становлять перспективний напрям досліджень у контексті екологізації рослинництва й підвищення якості сільськогосподарської продукції.

Список використаних джерел

1. Crișan I., Ona A., Vârban D. et al. (2023). Current Trends for Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) Crops and Products with Emphasis on Essential Oil

Quality. *Plants*. Vol. 12, No. 2. Article 357. doi: https://doi.org/10.3390/plants12020357.

2. Manushkina T., Kachanova T., Samoilenko M., Petrova O. (2022). Clonal micropropagation in vitro of essential oil plants of the family Lamiaceae Lindl. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. Vol. 26, No. 4. P. 51-61. doi: https://doi.org/10.56407/2313-092X/2022-26(4)-5.

3. Şimşek Ö., Dalda Şekerci A., Isak M. A., Bulut F., İzgü T., Tütüncü M., Dönmez D. (2024). Optimizing Micropropagation and Rooting Protocols for Diverse Lavender Genotypes: A Synergistic Approach Integrating Machine Learning Techniques. *Horticulturae*. Vol. 10, No. 1. Article 52. doi: https://doi.org/10.3390/horticulturae10010052.

4. Dobreva A., Petkova N., Todorova M. et al. (2024). Organic vs. Conventional Farming of Lavender: Effect on Yield, Phytochemicals and Essential Oil Composition. *Agronomy*. Vol. 14. No. 1. Article 32. doi: https://doi.org/10.3390/agronomy14010032.

5. Mykhailenko O., Hurina V., Ivanauskas L. et al. (2024). *Lavandula angustifolia* Herb from Ukraine: Comparative Chemical Profile and in vitro Antioxidant Activity. *Chemistry & Biodiversity*. Vol. 21. Article e202400640. doi: https://doi.org/10.1002/cbdv.202400640.

Abstract. The greening of crop production requires the implementation of resource-efficient technologies for cultivating medicinal and aromatic plants, including narrow-leaved lavender (Lavandula angustifolia Mill.). This paper examines biotechnological approaches to producing high-quality planting material, with particular emphasis on in vitro micropropagation as a method for rapid multiplication and preservation of valuable genotypes. The main stages of micropropagation include explant establishment, shoot multiplication, rooting, and acclimatization of regenerated plants to ex vitro conditions. The quality of planting material, environmental sustainability, resource use efficiency, and the potential impact of cultivation practices on essential oil yield and composition are considered. Optimizing propagation technologies and integrating environmentally sound agronomic practices can contribute to sustainable lavender production and improved quality of essential oil raw materials.

Keywords: Lavandula angustifolia, micropropagation, planting material, biotechnological methods, sustainable crop production.

УДК 635.11:631.811.1/3

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА СТОЛОВОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Нікончук Н.В., канд. с.-г. наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет

Буряк столовий є однією з важливих овочевих культур України, площі вирощування якої щорічно становлять 41,0–44,1 тис. га. Середня врожайність культури в зоні Степу України досягає лише 21,1–21,9 т/га, тоді як потенційна продуктивність сучасних районованих сортів становить 50–60 т/га. Це свідчить про необхідність удосконалення технології вирощування культури з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов та біологічних особливостей сортів.

Коренеплоди буряка столового мають високу харчову та біологічну цінність завдяки вмісту вуглеводів, органічних кислот, пектинових речовин, білків, амінокислот, вітамінів, мінеральних елементів і біологічно активних сполук [1]. Водночас сучасне виробництво культури характеризується недостатньо високою врожайністю та якістю продукції, що посилюється зростанням вартості добрив, засобів захисту рослин, пального та насіннєвого матеріалу. Перспективним напрямом підвищення продуктивності та якісних показників буряка столового в умовах Південного Степу України є застосування біологічних препаратів із мікробіологічною, біостимулювальною та рістрегулювальною дією. Їх використання сприяє оптимізації фізіологічних процесів, покращенню засвоєння поживних речовин і підвищенню стійкості рослин до несприятливих факторів середовища. В умовах інтенсивного землеробства біопрепарати є перспективним елементом екологічно орієнтованих технологій, спрямованих на збереження родючості ґрунту, підвищення продуктивності агроценозів та отримання якісної й екологічно безпечної продукції [2, 3].

З огляду на зазначене, метою дослідження було встановити вплив комплексного застосування біологічних препаратів виробництва компанії BTU на якісні показники коренеплодів буряка столового сорту Дій в умовах Південного Степу України.

Дослідження проводили на дослідному полі Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету відповідно до загальноприйнятих методик проведення досліджень в овочівництві. Перед сівбою буряка столового насіння та ґрунт обробляли комплексом біологічних препаратів Граундфікс, Екостерн і Триходерма. У фазі 2–5 справжніх листків рослини обробляли робочим розчином, до складу якого входили Азотохелп, HelpRost та Органік Баланс. Подальші обробки проводили з інтервалом 14 діб, доповнюючи робочий розчин препаратами Фітоцид, Мікохелп та Актоверм.

Застосування комплексу біопрепаратів сприяло оптимізації фізіолого-біохімічних процесів у рослинах буряка столового, активізації процесів азотфіксації та фосфатмобілізації, а також підвищенню ефективності використання макро- і мікроелементів. Покращення мінерального живлення та фізіологічного стану рослин створювало сприятливі умови для формування коренеплодів із вищими якісними характеристиками, що підтверджено результатами проведених досліджень.

Використання препаратів із біологічною фунгіцидною та інсектицидною дією сприяло зниженню чисельності патогенних мікроорганізмів і шкідливих організмів у посівах. Зменшення фітопатогенного та ентомологічного навантаження забезпечувало кращий фітосанітарний стан рослин і сприяло формуванню вирівняних коренеплодів, що позитивно позначилося на їх товарності та загальній якості отриманої продукції (рис. 1).

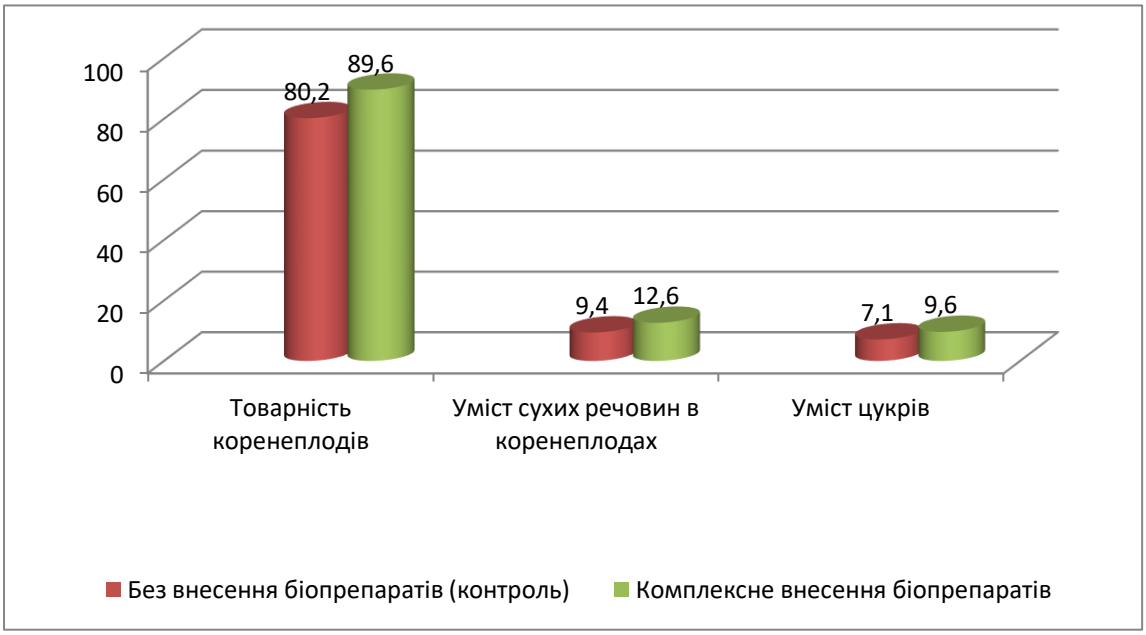


Рис. 1. Показники якості коренеплодів буряка столового сорту Дій (середнє 2025-2026 рр.), %

У середньому за два роки досліджень товарність коренеплодів у варіанті з комплексним застосуванням біопрепаратів становила 89,6 %, що на 9,4 відсоткового пункту перевищувало значення відповідного показника у контрольному варіанті. Отримані результати свідчать про позитивний вплив біологічних препаратів на формування стандартних, вирівняних за формою та масою коренеплодів буряка столового, що сприяло підвищенню їх товарної цінності.

Важливим показником якості коренеплодів є вміст сухих речовин, який у поєднанні з концентрацією цукрів значною мірою визначає їх харчову цінність, технологічні властивості та здатність до тривалого зберігання. За результатами проведених досліджень встановлено, що комплексне застосування біопрепаратів Азотохелп, HelpRost та Органік Баланс позитивно впливало на

накопичення сухих речовин у коренеплодах буряка столового сорту Дій. У середньому за роки досліджень їх уміст становив 12,6 %, що на 3,2 % перевищувало значення контрольного варіанта, де біопрепарати не застосовували.

Концентрація цукрів є одним із визначальних показників якості коренеплодів буряка столового, оскільки безпосередньо впливає на їх смакові властивості, харчову цінність, технологічну придатність до переробки та потенційну лежкість під час тривалого зберігання. Тому оцінювання вмісту цукрів дає змогу комплексніше характеризувати вплив досліджуваної системи біологічного захисту та живлення на якість отриманої продукції [1].

Результати дворічних досліджень показали, що формування вмісту цукрів у коренеплодах буряка столового залежало як від метеорологічних умов вегетаційного періоду, так і від сортової реакції рослин на досліджувані технологічні заходи. Водночас встановлено позитивну тенденцію до підвищення цього показника за комплексного застосування біологічних препаратів. У середньому за два роки досліджень уміст цукрів у коренеплодах за використання комплексу біопрепаратів становив 9,6 %, що на 2,5 відсоткового пункту перевищувало значення контрольного варіанта без застосування препаратів.

Отже, результати проведених досліджень свідчать про доцільність комплексного використання біологічних препаратів у технології вирощування буряка столового в умовах Південного Степу України. Застосування досліджуваного комплексу сприяло підвищенню товарності коренеплодів, накопиченню сухих речовин і цукрів, що в сукупності забезпечувало покращення їхніх якісних характеристик та потенційної придатності до тривалого зберігання.

Список використаних джерел

1. Vdovenko S. A., Palamarchuk I. I., Pantsyreva H. V., Alexeyev O. O., Vdovenko L. O. (2018). Energy efficient growing of red beet in the conditions of central forest steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*.. Vol. 8, № 4. P. 34-40.

2. Панцирева Г. В., Піхоцький В. А. (2025). Якісні показники коренеплодів столового буряка за комплексного застосування біопрепаратів. *Аграрні інновації*. № 33. С. 222-227.

3. Вдовенко С.А., Піхоцький В. А. (2025). Застосування біопрепаратів під час вирощування буряка столового в умовах відкритого ґрунту. *Сільське господарство та лісівництво.* Овочівництво та грибництво сучасний стан та тенденції розвитку №36, С. 174-190.

Abstract: The article presents the results of a study investigating the effects of the combined application of biological preparations produced by BTU on the quality parameters of table red beet of the ‘Dii’ cultivar under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. The study was conducted in 2025–2026 at the experimental field

of the Educational, Scientific and Practical Centre of Mykolaiv National Agrarian University. The application technology involved pre-sowing treatment with a combination of Groundfix, Ecostern, and Trichoderma; treatment of plants at the 2–5 true-leaf stage with Azotohelp, HelpRost, and Organic Balance; and subsequent treatments at 14-day intervals using Phytocid, Mycohelp, and Actoverm. The combined application of the biological preparations had a positive effect on root marketability and the accumulation of dry matter and sugars. On average, over the two years of the study, the marketability of the roots reached 89.6%, which was 9.4 percentage points higher than that of the control. The dry matter content reached 12.6%, while the sugar content was 9.6%, exceeding the respective control values by 3.2 and 2.5 percentage points. The application of biological preparations contributed to the formation of uniform, standard-sized roots with consistent shape and weight and improved their quality characteristics. The findings confirm the potential of combined biological preparation application in red beet cultivation technology to increase the market value of the produce and improve its nutritional and technological properties under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

Keywords: table beet, ‘Dii’ cultivar, biological preparations, root marketability, dry matter, sugar content, produce quality.

Секція 4.
Сучасний стан родючості ґрунтів, їх збереження і відтворення

UDC 631.459:631.87

CHANGES IN THE QUALITY OF ERODED SOIL AND THE ROLE OF CROP RESIDUES

BACEAN Ion, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor
Technical University of Moldova Faculty of Agricultural, Forestry and Environmental Sciences Department of Agronomy, Forestry and Environment

Abstract

Soil erosion represents one of the most severe forms of environmental degradation, drastically affecting the physical, chemical, and biological properties of agricultural land (3). In this context, the proper management of crop residues (crop residues left in the field after harvesting) becomes a fundamental tool for halting degradation, restoring fertility, and re-establishing the ecological balance of eroded soils (1,4,5).

This paper analyzes the complex of processes through which erosional degradation negatively impacts soil properties and how the proper management of crop residues (straw, stalks, and leaves remaining after harvest) contributes to its amelioration, restoration, and protection.

The methods used are those generally accepted in agropedological research.

The results highlight that the profiles of non-eroded and differently eroded leached chernozems differ according to the thickness of the A horizon in non-eroded and slightly eroded soils, and by the thickness of the humic horizon (with a humus content above 1%) in all studied soils. The analysis of soil structure revealed a low content of water-stable aggregates (12–22%) in the arable layer of the investigated soils, a content that decreases from deep soils to slightly, moderately, and severely eroded ones. Deeper soil layers are characterized by a more water-stable structure (30–51%), which shows a decreasing trend as the degree of soil erosion increases. Particle density (real density) gradually increases starting from deep soils (2.50–2.60 g/cm³). The same trend is observed in the distribution of bulk density (apparent density), with minimum values recorded (1.15–1.32 g/cm³) in deep soils and maximum values (1.28–1.40 g/cm³) in severely eroded ones. Along the soil profile, density varies slightly, increasing with depth, which may be driven by the decrease in humus content. Total porosity of the studied soils remains within the range of 48–54%, which is satisfactory for both the arable and sub-arable layers. Higher values (49–54%) are observed in deep and slightly eroded soils, while the lowest values (49–50%) occur in severely eroded soils. Moderately eroded soils exhibit intermediate values (48–51%).

In eroded soils, a decrease in humus content is observed as the degree of erosion increases. At the same time, as the degree of erosion rises, the amount of

CaCO3 increases, which reduces the anti-erosion resistance of soils. The same pattern is observed for cation exchange capacity, a phenomenon explained by the correlation between these indices and humus content. Additionally, a trend toward increased pH is observed with intensifying erosion. Research also highlights a differentiation in biological yield depending on the degree of erosion. As the degree of erosion increases, a downward trend in the biological yield of winter wheat is recorded: the higher the degree of erosion, the lower the crop yield.

It was established that the humification coefficient of crop residues depends on pedological and climatic conditions, crop type, physical and chemical properties of the soil, fertilization, irrigation, etc. The amount of humus formed from crop residues depends directly on the crop type. Multi-year research revealed a strong link between the soil's nitrogen mineralization capacity and its humus content. It was established that each percentage of humus in the soil ensures the formation of 24 kg/ha of mineral nitrogen (2). The soil of the investigated plot contains 3.0% humus; the amount of N accumulated in the soil constitutes 3.0%×24 kg/ha N=72 kg/ha; humus losses through mineralization amount to 72 kg N×20=1440 kg/ha.

At the farm level, the humus balance is negative, standing at -48.9 tonnes. Annual humus losses per hectare amount to 0.489 t. These losses resulting from biological processes can be offset by applying organic fertilizers and crop residues from cultivated plants in crop rotations. It was established that crop residues alone compensate for 50% of humus losses.

Changes in soil quality through erosion inevitably lead to the depletion of land resources; however, this process can be reversed through sustainable management. The proper integration of crop residues—either by transitioning to conservation agriculture systems or through rational incorporation combined with supplementary organic fertilization—represents an essential ecological and economic measure for restoring the productivity of eroded lands.

REFERENCES

1. ANDRIEȘ, S. (2017). *Evoluția bilanțului materiei organice din solurile Moldovei și productivitatea plantelor de cultură* [Evolution of soil organic matter balance in Moldovan soils and crop plant productivity]. Conference: Solul și îngrășămintele în agricultura contemporană. Chișinău, Moldova, September 6–7,. pp. 29–34. UDC 631.8

2. ANDRIEȘ, S. (2011). *Agrochimia elementelor nutritive. Fertilitatea și ecologia solurilor* [Agrochemistry of nutrients. Soil fertility and ecology]. Pontos. Chișinău,. 232 p. ISBN 978-9975-51-203-9.

3. BACEAN, Ion. (2023). *Influence of soil erosion on the agrocenosis harvest of winter wheat*. International Scientific Symposium: Modern trends in the agricultural higher education. p. 15. Chișinău,.

4. *Eroziunea solului* [Soil erosion]. Chișinău, 2004. 473 p. ISBN 631-459-632-125-082.

5. RURAC, M., SPIVACENCO, A., MELECA, A., CAZMALI, N., BACEAN, I., NAZAR, B.. (2025). Researching conservation agriculture for climate

change adaptation. "Annals of the University of Craiova - Agriculture Montanology Cadastre Series" Vol. 54, No. 2, pp. 119-125.

УДК 631.453:504.054:355.01

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ТЯЖКИМИ МЕТАЛАМИ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

Тхорик Л. О., студентка 2 року навчання ОС «Магістр» ОП «Охорона та технології відновлення ґрунтів»
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ґрунт є одним із найчутливіших компонентів біосфери, який виконує важливу екологічну функцію – акумуляцію, трансформацію та нейтралізацію забруднювачів. Серед найбільш небезпечних антропогенних забруднювачів особливе місце займають важкі метали (свинець, кадмій, мідь, цинк, нікель, хром, арсен тощо).

Важкі метали не руйнуються у природних умовах, мають здатність накопичуватися в ґрунті та передаватися по трофічних ланцюгах до рослин, тварин і людини. Їх поведінка в ґрунтовому середовищі залежить від pH, вмісту органічної речовини, гранулометричного складу, вологості та ємності катіонного обміну[1].

Основні форми перебування важких металів у ґрунті: обмінні, органо-мінеральні, карбонатні, оксидні, та у складі первинних мінералів. Саме рухомі форми визначають біодоступність металів і рівень їхньої токсичності.

Джерела надходження важких металів до ґрунту поділяють на природні та антропогенні.

До природних належать процеси вивітрювання мінералів, винос металів із материнських порід, атмосферні опади та біогеохімічні цикли.

Антропогенні джерела включають викиди промислових підприємств, металургійне та енергетичне виробництво, автотранспорт, застосування мінеральних добрив і пестицидів, а також спалювання відходів.

В умовах воєнного впливу до цього переліку додаються специфічні джерела: вибухові речовини, уламки боєприпасів, металеві корпуси снарядів; спалена військова техніка, паливно-мастильні матеріали, руйнування інфраструктури; продукти корозії та згорання металів, які містять Pb, Cu, Zn, Ni, Cr, As, Hg.

Дослідження, проведені в районах бойових дій, свідчать, що вміст важких металів у ґрунтах зростає у 2–10 разів, особливо поблизу місць вибухів та згорілої техніки [2].

Воєнні дії створюють новий тип техногенного впливу – короткочасний, але надзвичайно потужний.

Внаслідок вибухів і пожеж у ґрунт потрапляють оксиди металів, залишки вибухових речовин, полімери, нафтопродукти, радіоактивні елементи. Ці

сполуки змінюють pH ґрунту, порушують структуру і знижують його біологічну активність.

На деокупованих територіях України (Київська, Харківська, Херсонська, Донецька області) вже фіксуються підвищені концентрації Pb, Cu, Zn, Cd, особливо в верхніх горизонтах ґрунту. Воєнні дії формують специфічний імпульсний тип техногенезу, який за інтенсивністю та спектром токсикантів суттєво відрізняється від традиційного промислового чи аграрного забруднення. Поєднання механічного руйнування профілю, термічного шоку та хімічного пресингу призводить до різкої зміни фізико-хімічних властивостей ґрунту (зокрема pH та ємності катіонного обміну), що провокує перехід важких металів у найбільш небезпечні рухомі (біодоступні) форми.

Проблема ускладнюється нерівномірністю розподілу забруднення і відсутністю системного моніторингу у зонах бойових дій [3].

Традиційні підходи до оцінки якості земель в умовах воєнного забруднення є малоефективними через високу гетерогенність аномалій, тому виникає потреба у створенні спеціальної системи моніторингу деокупованих територій, що враховує специфіку бойових забруднювачів та потреби відновлення екосистем.

У ході аналізу наукових підходів встановлено, що забруднення ґрунтів важкими металами залишається однією з найактуальніших екологічних проблем. Отже, сучасна методологія дослідження визначеного питання передбачає поєднання лабораторних, геохімічних, біоіндикаційних та картографічних методів оцінки.

Список використаної літератури:

1. Krainiuk, O. V., Buts, Y. V., Ponomarenko, R. V., Asotskyi, V. V., Darmofal E. A., Kalynovskyi, A. Y., & Maniuk, V. V. (2026). Environmental consequences of military operations in Ukraine on the example of soil research in the Kharkiv region. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 34(2), 304-317. https://doi.org/10.15421/112526

2. Буц Юрій, Крайнюк Олена, Сухов Валерій, Лісняк Анатолій, Катковнікова Лідія (2025). Екогеохімічна оцінка забруднення важкими металами ґрунтового покриву Ізюмського району під впливом бойових дій. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*, (63), 530-541. https://doi.org/10.26565/2410-7360-2025-63-39

3. Кураєва, І. В., Кошлякова, Т. О., Дерюгіна, О. В., Азімов, О. Т., Лемеш, Л. В., & Швайка, І. А. (2025). Особливості забруднення ґрунтів важкими металами в результаті бойових дій. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*, 30(2(47), 108-121. https://doi.org/10.18524/2303-9914.2025.2(47).344751

Секція 5.
Екологічні та економічні питання збалансованого природокористування та аграрного виробництва.

UDC 338.43:633.15

COST STRUCTURE AND PROFITABILITY OF CERTIFIED SEED MAIZE PRODUCERS IN THE ASHANTI REGION OF GHANA

Boateng Osei, MSc. International Farm Management
Vadym Petrenko, MBA, lecturer

Weihenstephan-Triesdorf University of Applied Sciences, Germany

Relevance. Maize is Ghana's most important cereal, yet national yields average about 2.85 t/ha against an attainable potential of over 5 t/ha for open-pollinated varieties and 8 to 10 t/ha for hybrids [1]. Poor access to quality seed is a large part of this gap. Locally produced certified maize seed has historically covered only about 11 % of national requirement [2], and roughly 80 % of the seed planted in Ghana still comes from informal sources [3]. Whether certified seed supply can expand depends in part on whether producing it pays. Existing farm budgets in Ghana concern grain maize, where labour exceeds 60 % of variable cost [4] and the average smallholder makes a loss once own factors are valued at opportunity cost [5], or they measure the returns of farmers who buy certified seed rather than those who produce it [6]. The economics of the Certified Seed Maize Producers themselves remain largely undocumented.

Aim. The aim of the study was to assess the economic profitability of certified maize seed production at the producer level by determining its cost structure, its output and the constraints producers face.

Materials and methods. A cross-sectional survey was conducted among registered Certified Seed Maize Producers in seven districts of the Ashanti Region, the leading seed maize area of the country. Eighteen producers were selected by simple random sampling from seed inspection registration records and cooperative registers and were interviewed with a structured questionnaire covering one production season. Sixteen formed the core sample, while two large-scale operations of 100 and 162 ha were analysed separately. Costs and returns were computed per hectare, weighted by cultivated area, using the KTBL/DLG enterprise profitability cascade [7, 8]. The cascade deducts proportional variable special costs (PVSC) from gross output to obtain the gross margin, and then charges in turn interest on working capital (Gross Margin I), unpaid family labour at the shadow wage (Gross Margin II), owned and rented land at the local rental rate (Gross Margin III) and fixed costs, arriving at economic profit. Labour was measured in man-days and valued at GH₵135 per day, the midpoint of the GH₵120 to GH₵150 range paid in the field, and capital was charged at 17 % per annum, in line with the average bank lending rate of 16 to 19 % reported for early 2026 [11]. Constraints were ranked by mean severity on a five-point Likert scale.

Results. Core sample producers cultivated 9.7 ha of seed maize on average and had 16.4 years of experience in seed production; 62.5 % were male and 31.3 % had tertiary education. Mean sellable output was 1,910 kg/ha (19.1 bags of 100 kg) after a 6 % post-harvest loss, sold at an area-weighted price of GH₵14.04/kg, roughly three times the grain price. Husk is also sold, but producers could not state the quantity per hectare, so gross output was based on seed sales alone.

PVSC averaged GH₵12,426/ha. Hired labour was the largest item (41.4 %), followed by fertiliser (25.1 %) and isolation and agronomic supervision (16.1 %). Production required 48.9 man-days/ha, of which detasseling and roguing alone took 7.3 man-days, costing more than the entire foundation seed outlay. Seed-specific items with no counterpart in grain maize (foundation seed, isolation and supervision, certification, processing and packaging) made up 28.0 % of PVSC. Fixed costs were negligible because producers hire tractor services instead of owning machinery (Table 1).

Table 1. Proportional variable special costs (core sample, n = 16)

Cost item	**GH₵/ha**	**Share, %**
Hired labour, incl. hired tractor services	5,144	41.4
Fertiliser (basal and top dressing)	3,119	25.1
Isolation and agronomic supervision	2,000	16.1
Processing and packaging	757	6.1
Crop protection	690	5.6
Foundation seed	494	4.0
Certification, inspection, transport, FBO dues	222	1.8
Total	**12,426**	**100.0**

Source: field survey, 2026.

The enterprise cleared every threshold of the cascade (Table 2). Economic profit was GH₵10,951/ha, a net margin of 40.8 % of gross output, with a benefit-cost ratio of 2.16 on variable cost and 1.69 on total cost. Across the reported wage range, economic profit stayed between GH₵10,169 and GH₵11,733/ha. This is close to the GH₵12,400/ha net revenue reported for cowpea seed production in Ghana [9] and above the total-cost ratios for certified groundnut seed in northern Ghana [10]. The two large-scale operations were also profitable (GH₵8,373 and GH₵11,063/ha) but had lower benefit-cost ratios (1.79 and 1.98), largely because they hire about 97 % of their labour, against 78 % in the core sample.

Producers ranked pest and disease pressure, especially fall armyworm (mean score 4.3), erratic rainfall (4.2) and fertiliser cost (4.1) as the most severe constraints, followed by land rent and tenure insecurity (3.9) and the cost and availability of hired labour (3.7). Certification requirements ranked only eighth (3.2).

Discussion. A net margin of about 40 % after full factor costs raises the question why competition has not eroded it. Two explanations fit the evidence. First, entry is restricted: production requires registration with the Ghana Seed Inspection Division, compliance with isolation and inspection standards, and foundation seed,

which 14 of the 16 producers obtain from a single public source, the Grains and Legumes Development Board. Part of the return is therefore a return to holding a scarce registration and seed allocation, not only to farming skill. Second, the cascade makes no provision for risk: seed that fails inspection or remains unsold must be sold as grain at about one third of the price, so the result is a return conditional on successful certification. The findings also complement those of Mensah et al. [6], who found lower margins for farmers who buy certified seed: the premium they pay is captured at the production end of the chain. The study is limited to 16 core producers in one region and one season, labour was allocated across activities using literature shares, and by-product revenue was excluded, which understates returns.

Table 2. Profitability cascade of certified seed maize production (core sample, n = 16)

Cascade stage	**GH₵/ha**	**€/ha**
Gross output (certified seed sales)	**26,820**	**2,059**
Less: proportional variable special costs	12,426	954
= Gross Margin	**14,394**	**1,105**
Less: interest on working capital	1,056	81
= Gross Margin I	**13,338**	**1,024**
Less: family labour at shadow wage	1,458	112
= Gross Margin II	**11,880**	**912**
Less: land, owned and rented	800	61
= Gross Margin III	**11,080**	**850**
Less: fixed and general costs	129	10
= Economic Profit	**10,951**	**841**

Source: field survey, 2026; €1 = GH₵13.03 (Bank of Ghana, August 2026).

Conclusions. Certified seed maize production in the Ashanti Region is profitable even after own land, family labour and capital are charged at opportunity cost, and this holds across the observed wage range and without any by-product revenue. Profitability rests on the seed price premium, which more than covers the seed-specific costs, and it does not depend on large scale. The binding constraint on expanding certified maize seed supply in Ghana is therefore unlikely to be the profitability of production. It more likely lies in access to producer registration, foundation seed and working capital, since a producer at the sample mean must finance about GH₵120,000 of inputs before harvest. Labour pooling and bulk fertiliser procurement through cooperatives, targeted pest management support and credit products matched to the seed production cycle would strengthen the enterprise.

References

1. Ministry of Food and Agriculture, Statistics, Research and Information Directorate (2023). *Agriculture in Ghana*: *Facts and figures* 2022. Accra: MOFA.

2. Ministry of Food and Agriculture (2015). Republic of Ghana national seed plan. Accra: MOFA.

3. Poku, A.-G., Birner, R., & Gupta, S. (2018). Why do maize farmers in Ghana have a limited choice of improved seed varieties? An assessment of the governance challenges in seed supply. Food Security, 10(1), 27-46. https://doi.org/10.1007/s12571-017-0749-0

4. Wongnaa, C. A., Awunyo-Vitor, D., Mensah, A., & Adams, F. (2019). Profit efficiency among maize farmers and implications for poverty alleviation and food security in Ghana. Scientific African, 6, e00206. https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00206

5. Akramov, K. T., & Malek, M. (2012). Analyzing profitability of maize, rice, and soybean production in Ghana: Results of PAM and DEA analysis (GSSP Working Paper 28). Washington, DC: International Food Policy Research Institute.

6. Mensah, A., Asiamah, M., Wongnaa, C. A., Adams, F., Etuah, S., Gaveh, E., & Appiah, P. (2021). Adoption impact of maize seed technology on farm profitability: Evidence from Ghana. Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies, 11(5), 578-598. https://doi.org/10.1108/JADEE-06-2020-0120

7. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (2022). Betriebsplanung Landwirtschaft 2022/23 (28th ed.). Darmstadt: KTBL.

8. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (2011). Die neue Betriebszweigabrechnung: DLG-Standard (3rd ed.). Frankfurt am Main: DLG-Verlag.

9. Oyinbo, O., Omoigui, L. O., Kamara, A. Y., Gomina, A., Manda, J., Ugbabe, O. O., Iorlamen, T., Shaibu, A. S., Haruna, B., Aseete, P., Ragasa, C., & Ojiewo, C. O. (2026). Profitability and cost-effectiveness of cowpea seed production and delivery systems: Evidence from Nigeria and Ghana. Outlook on Agriculture. https://doi.org/10.1177/00307270261447906

10. Konja, D. T., Mabe, F. N., & Oteng-Frimpong, R. (2019). Profitability and profit efficiency of certified groundnut seed and conventional groundnut production in Northern Ghana: A comparative analysis. Cogent Economics and Finance, 7(1), 1631525. https://doi.org/10.1080/23322039.2019.1631525

11. Bank of Ghana (2026). Summary of Economic and Financial Charts, releases of 17 March and 19 May 2026. Accra: Bank of Ghana. https://www.bog.gov.gh

УДК 338.43:631.11

ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ ВУЗЬКОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ В РОСЛИННИЦТВІ

Мамішов М. Б., здобувач ступеню доктора філософії за спеціальністю С1 «Економіка та міжнародні економічні відносини»»
Миколаївський національний аграрний університет

Сучасні умови функціонування аграрного сектору характеризуються нестабільністю ринкової кон'юнктури, зростанням вартості виробничих

ресурсів і посиленням конкурентного тиску, що актуалізує питання підвищення ефективності організації сільськогосподарського виробництва. Одним із напрямів оптимізації діяльності аграрних підприємств є вузька спеціалізація в рослинництві, яка передбачає концентрацію основних виробничих ресурсів на вирощуванні однієї або кількох сільськогосподарських культур. Такий підхід створює можливості для раціонального використання технічного потенціалу, удосконалення технологічних процесів і скорочення виробничих витрат. Водночас звуження виробничого асортименту посилює залежність економічних результатів підприємства від коливань цін, природно-кліматичних умов і змін ринкового попиту [1]. Це зумовлює необхідність комплексного дослідження економічних переваг і ризиків вузької спеціалізації та визначення шляхів забезпечення стійкості аграрного виробництва. Вибір такої моделі господарювання залежить від природно-кліматичних характеристик регіону, наявності земельних і технічних ресурсів, фінансового забезпечення підприємства та ситуації на аграрному ринку [3].

Однією з ключових переваг вузької спеціалізації є можливість скорочення виробничих витрат за рахунок ефекту масштабу. Зосередження виробництва на окремих культурах сприяє більш раціональному використанню сільськогосподарської техніки, удосконаленню технологічних процесів і підвищенню ефективності організації праці. Економії також можна досягти завдяки придбанню насіння, добрив і засобів захисту рослин у значних обсягах. Систематичне виконання однотипних операцій дає змогу накопичувати виробничий досвід, покращувати технології вирощування та підвищувати продуктивність праці. Важливим позитивним аспектом спеціалізації є формування тривалих ділових відносин із постачальниками матеріальних ресурсів, переробними підприємствами та покупцями сільськогосподарської продукції. Зосередження на конкретному виробничому напрямі сприяє кращому розумінню ринкових потреб, плануванню обсягів реалізації та вдосконаленню контролю за витратами. За сприятливих умов це створює передумови для збільшення прибутковості господарства та посилення його конкурентоспроможності.

Попри зазначені переваги, вузька спеціалізація пов'язана з певними економічними загрозами. Однією з основних є значна залежність фінансових результатів від рівня цін на основну продукцію. Зниження її ринкової вартості може спричинити істотні фінансові втрати, особливо за одночасного зростання витрат на пальне, насіння, мінеральні добрива й логістичне забезпечення. Підприємства, які вирощують обмежену кількість культур, мають менше можливостей компенсувати скорочення доходів завдяки реалізації іншої продукції порівняно з господарствами, що застосовують диверсифіковану модель виробництва.

Суттєвий вплив на результати вузькоспеціалізованих підприємств мають також природно-кліматичні чинники. Посушливі періоди, надмірне зволоження, заморозки, поширення шкідників і захворювань рослин можуть призводити до зменшення врожайності та погіршення економічних показників

[2]. Особливо відчутними такі ризики є в регіонах із нестабільним забезпеченням водними ресурсами. Крім того, надмірне вирощування однієї культури без належного чергування посівів може погіршувати фітосанітарний стан земель, сприяти поширенню хвороб і шкідників та негативно позначатися на родючості ґрунтів [4].

Оцінювання економічної ефективності вузької спеціалізації передбачає аналіз сукупності виробничих і фінансових показників. До основних належать собівартість продукції, урожайність, ціна реалізації, прибуток із розрахунку на одиницю площі та рівень рентабельності. Крім того, необхідно брати до уваги потребу в оборотних коштах, сезонність надходження грошових ресурсів і здатність підприємства своєчасно виконувати фінансові зобов'язання за несприятливих обставин. Порівняння цих показників для спеціалізованих і диверсифікованих господарств дає змогу обґрунтувати вибір найбільш доцільної моделі виробництва.

Важливим напрямом мінімізації потенційних ризиків є поєднання вузької спеціалізації з частковою диверсифікацією виробничої діяльності. Збереження основного напряму господарювання за одночасного вирощування додаткових культур сприяє розподілу виробничих і ринкових ризиків, підвищенню ефективності використання земельних ресурсів і стабілізації доходів. До заходів зниження ризиків також належать дотримання обґрунтованих сівозмін, застосування ресурсозберігальних технологій, добір сортів і гібридів відповідно до місцевих умов, страхування врожаю та завчасне визначення каналів збуту. Комплексне впровадження таких заходів сприяє підвищенню стійкості аграрних підприємств до впливу зовнішніх чинників [5].

Отже, вузька спеціалізація рослинництва створює можливості для підвищення економічної результативності сільськогосподарських підприємств через концентрацію ресурсів, скорочення витрат і вдосконалення організації праці. Однак її застосування супроводжується ризиками, пов'язаними з нестабільністю цін, впливом природно-кліматичних факторів і поширенням шкідників. Це свідчить про необхідність комплексного підходу до формування виробничої стратегії, який передбачає врахування не лише очікуваних фінансових результатів, а й рівня стійкості підприємства до зовнішніх загроз. Раціональне поєднання спеціалізації та диверсифікації, ефективне використання ресурсів і своєчасне реагування на потенційні ризики сприятимуть забезпеченню конкурентоспроможності та стабільного функціонування аграрного бізнесу в довгостроковій перспективі.

Список використаних джерел

1. Grilli, G., Pagliacci, F., & Gatto, P. (2024). Determinants of agricultural diversification: What really matters? A review. Journal of Rural Studies, 110, 103365. doi: 10.1016/j.jrurstud.2024.103365

2. Fabri, C. (2024). Crop diversification and the effect of weather shocks on Italian farmers' income and income risk. Journal of Agricultural Economics, 75(3), 955-980. doi: 10.1111/1477-9552.12610.

3. Khanal, A. R., & Ojha, R. (2023). The financial implications of

specialization, diversification, or alternative enterprises on small farms: Evidence from Tennessee. Agricultural and Resource Economics Review, 52(3), 604-622. doi: 10.1017/age.2023.19

4. Yang, T., Siddique, K. H. M., & Liu, K. (2020). Cropping systems in agriculture and their impact on soil health – A review. Global Ecology and Conservation, 23, e01118. doi: 10.1016/j.gecco.2020.e01118.

5. Shah, K. K., Modi, B., Pandey, H. P., Subedi, A., Aryal, G., Pandey, M., & Shrestha, J. (2021). Diversified crop rotation: An approach for sustainable agriculture production. Advances in Agriculture, 2021, Article 8924087. doi: 10.1155/2021/8924087.

Summary: Narrow specialization in crop production is becoming increasingly important amid rising production costs, market instability, and growing competition in the agricultural sector. It offers opportunities to reduce costs, improve resource utilization, and increase labor productivity. However, it also increases exposure to market fluctuations, adverse climatic conditions, and phytosanitary risks. Combining specialization with production diversification and effective risk management can strengthen the competitiveness and long-term financial stability of agricultural enterprises.

Keywords: specialization, crop production, agricultural enterprises, economic efficiency, production costs, diversification, financial stability, competitiveness.

УДК 332.146:338.43

РОЛЬ АГРАРНОГО СЕКТОРУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УМОВАХ БЕЗПЕКОВИХ ЗАГРОЗ

Прогонюк Л. Ю., канд. юрид. наук, доцентка
Прогонюк С. С., здобувач ступеню доктора філософії кафедри публічного управління та адміністрування і міжнародної економіки
Миколаївський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Повномасштабне вторгнення російської федерації суттєво ускладнило функціонування аграрного сектору України та трансформувало пріоритети його розвитку. Руйнування виробничої й соціальної інфраструктури, порушення логістичних ланцюгів, тимчасова окупація та мінування сільськогосподарських земель, демографічні втрати й посилення соціальної вразливості населення створюють додаткові виклики для функціонування територіальних громад. За таких умов аграрний сектор набуває особливого значення не лише як складова національної економіки, а й як важливий чинник забезпечення економічної стійкості, зайнятості населення, продовольчої безпеки та сталого розвитку територій.

Виклад основного матеріалу досліджень. В умовах мінливого

безпекового середовища зростає потреба у формуванні ефективних підходів до управління аграрним розвитком, які враховуватимуть економічні, соціальні, екологічні та безпекові аспекти функціонування територіальних громад. Важливого значення набуває підтримка місцевих сільськогосподарських виробників, розвиток локальних виробничо-збутових ланцюгів, відновлення пошкоджених ресурсів, раціональне використання земельного потенціалу та зміцнення взаємодії між органами місцевого самоврядування, бізнесом і населенням. Реалізація таких заходів сприятиме підвищенню адаптивності громад до кризових явищ і створенню передумов для їхнього довгострокового розвитку [1]. Водночас ефективність використання потенціалу аграрного сектору значною мірою залежить від спроможності територіальних громад формувати та реалізовувати узгоджену політику місцевого розвитку, визначати пріоритети відновлення й залучати наявні ресурси для подолання безпекових та соціально-економічних викликів. Це зумовлює необхідність комплексного дослідження ролі аграрного сектору в забезпеченні сталого розвитку територіальних громад, а також визначення управлінських підходів, здатних поєднати економічне відновлення, соціальну стабільність, екологічну збалансованість і безпекову стійкість.

Дослідження ролі аграрного сектору в забезпеченні продовольчої безпеки та сталого розвитку територій перебуває на перетині економічних, аграрних наук і наук публічного управління. Різні аспекти цієї проблематики висвітлено у працях вітчизняних і зарубіжних науковців, які досліджують економічне значення аграрного виробництва, функціонування агропромислового комплексу, доступність продовольства та механізми забезпечення продовольчої безпеки. Зокрема, економічні аспекти ролі аграрного сектору в забезпеченні продовольчої безпеки розглядають І. Андрощук, Т. Рябоволик, Ю. Рябоволик [2], О. Білоус, В. Геєць, В. Антощенкова, І. Семперович [3], Б. Данилишин, Л. Кучечук [4] та інші дослідники.

Важливим інструментом оцінювання стану продовольчої безпеки є Глобальний індекс продовольчої безпеки (Global Food Security Index, GFSI), започаткований у 2012 році. Він дає змогу оцінювати продовольчу безпеку за такими складовими, як доступність продовольства, його якість і безпечність, а також природні ресурси та стійкість продовольчих систем. Такий підхід засвідчує, що продовольча безпека визначається не лише обсягами виробництва сільськогосподарської продукції, а й економічними можливостями населення придбавати продукти харчування, фізичною доступністю продовольства та здатністю систем постачання функціонувати в умовах кризових явищ.

У контексті сталого розвитку територіальних громад ці положення набувають особливого значення. Аграрний сектор забезпечує виробництво продовольства, створює робочі місця, формує доходи населення та сприяє економічній активності на місцевому рівні. Водночас його стабільне функціонування залежить від доступності земельних і водних ресурсів, стану інфраструктури, логістичних можливостей, кадрового потенціалу та безпекової ситуації. В умовах воєнних загроз порушення цих чинників може негативно

впливати як на діяльність сільськогосподарських виробників, так і на спроможність громад забезпечувати належні умови життя населення.

Агропромисловий комплекс, що охоплює виробництво сільськогосподарської продукції, її переробку та реалізацію кінцевим споживачам, формує важливу основу економічного розвитку багатьох територіальних громад. Розвиток місцевих виробничих і збутових ланцюгів, підтримка малих і середніх сільськогосподарських підприємств, розширення можливостей переробки продукції та поліпшення доступу населення до продовольства можуть сприяти підвищенню економічної стійкості територій. Крім того, налагодження взаємодії між органами місцевого самоврядування, аграрним бізнесом і місцевими виробниками створює передумови для ефективнішого використання ресурсного потенціалу громад.

Роль аграрного сектору в забезпеченні сталого розвитку територіальних громад полягає не лише у виробництві сільськогосподарської продукції, а й у підтримці місцевої економіки, зайнятості населення та продовольчої безпеки. За умов мінливого безпекового середовища особливого значення набуває формування управлінських механізмів, спрямованих на адаптацію аграрного виробництва до кризових ситуацій, відновлення пошкодженої інфраструктури, раціональне використання природних ресурсів і посилення взаємодії між усіма учасниками місцевого розвитку.

Міжнародна торгівля відіграє важливу роль у формуванні глобальної продовольчої системи, оскільки забезпечує взаємозв'язок національних агропродовольчих систем на макрорівні та сприяє їх інтеграції в єдиний міжнародний продовольчий ланцюг. Завдяки торговельним зв'язкам відбувається перерозподіл продовольчих ресурсів між країнами, розширюються можливості доступу до продуктів харчування та посилюється взаємозалежність учасників світового ринку. Відповідно, стабільність міжнародної торгівлі є одним із чинників забезпечення глобальної продовольчої безпеки.

Важливим етапом функціонування продовольчого ланцюга є кінцеве споживання продукції домогосподарствами, адже саме задоволення потреб населення визначає його основне призначення. Формування попиту на продовольство залежить від рівня доходів населення, доступності продуктів харчування, споживчих уподобань і звичок, а також обізнаності щодо принципів здорового харчування та особливостей виробництва й постачання агропродовольчої продукції. Порушення постачання або обмеження економічного доступу до продуктів харчування можуть спричиняти соціально-економічні проблеми та посилювати ризики виникнення продовольчих криз. У зв'язку з цим важливого значення набуває підвищення поінформованості споживачів щодо раціонального харчування, відповідального споживання та впливу агропродовольчої системи на суспільство й довкілля. Це сприятиме формуванню більш усвідомлених моделей споживчої поведінки та поширенню практик сталого споживання.

Завершальною складовою продовольчого ланцюга є управління харчовими відходами, зокрема їх повторне використання, перероблення та

безпечна утилізація. Належна організація цих процесів дає змогу скоротити обсяги відходів, зменшити навантаження на довкілля та ефективніше використовувати наявні ресурси. Залежно від властивостей і безпечності отриманої продукції результати перероблення харчових відходів можуть застосовуватися для виробництва компосту, поліпшення якості ґрунтів та інших потреб сільського господарства. Використання окремих видів побічної продукції в кормовиробництві або інших виробничих процесах можливе за умови дотримання відповідних санітарних, екологічних і технологічних вимог. Таким чином, раціональне управління харчовими відходами є важливим елементом циркулярної економіки та сприяє підвищенню ресурсоефективності агропродовольчої системи.

Висновки. Отже, стабільне функціонування та розвиток аграрного сектору є важливою передумовою забезпечення продовольчої безпеки й сталого розвитку територіальних громад в умовах безпекових загроз. Здатність сільськогосподарських виробників адаптуватися до кліматичних змін, упроваджувати інновації, раціонально використовувати природні ресурси та відновлювати виробничий потенціал сприяє зміцненню місцевої економіки, підтримці зайнятості населення й підвищенню стійкості громад до кризових явищ. Водночас досягнення цих результатів потребує узгодженої взаємодії виробників сільськогосподарської продукції, переробних підприємств, логістичних структур, органів місцевого самоврядування та інших учасників продовольчого ланцюга.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні ефективних управлінських механізмів використання аграрного потенціалу територіальних громад, удосконаленні підходів до адаптації аграрного виробництва до кліматичних і безпекових викликів, а також оцінюванні впливу інноваційних технологій на його економічну та екологічну ефективність. Важливим напрямом залишається дослідження можливостей розвитку місцевих продовольчих ланцюгів, упровадження принципів сталого землеробства й тваринництва та посилення співпраці між органами місцевого самоврядування, аграрним бізнесом і громадськістю. Реалізація зазначених підходів сприятиме формуванню дієвої системи управління сталим розвитком територіальних громад, здатної забезпечувати їхню економічну спроможність, продовольчу стійкість і адаптацію до мінливого безпекового середовища.

Список використаних джерел.

1. Воронько-Невіднича Т., Собчишин В., Сніжченко А., Пустовар О., Демчук Є. (2026). Сучасні концепції стратегування як драйвер і потенціал трансформації аграрного сектору до сталого розвитку. *Економічні науки*. № 1. С. 384-392. doi.org/10.31891/2307-5740-2026-350-52

2. Андрощук І., Рябоволик Т., Рябоволик Ю. (2022). Роль аграрного сектору економіки в забезпеченні продовольчої безпеки Украни та світу. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. Вип. 45. С. 10–14.

3. Антощенкова В., Семперович І. (2024). Основи глобального продовольчого забезпечення. *Економіка та суспільство*. Вип. 59. doi: 10.32782/2524-0072/2024-59-26.

4. Кучечук Л. (2022). Світова продовольча безпека: тенденції та виклики *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразін*. Вип. 16. С. 34-40. doi: 10.26565/2310-9513-2022-16-04.

Abstract: The article examines the role of the agricultural sector in ensuring sustainable development of territorial communities under security threats. Particular attention is paid to the contribution of agricultural production to food security, local economic resilience, employment, and the development of local food supply chains. The importance of cooperation between agricultural producers, processing enterprises, logistics operators, local self-government bodies, and communities is highlighted. The study emphasizes the need to support local agricultural businesses, restore production and transport infrastructure, implement innovative technologies, adapt to climate change, and promote the rational use of natural resources. It is concluded that an integrated approach to agricultural sector management can strengthen the economic capacity of territorial communities, improve food security, and enhance their resilience to security challenges.

Keywords: agricultural sector, sustainable development, territorial communities, security threats, food security, local economic resilience, agricultural production, local food supply chains.

ЗМІСТ/ CONTENT

Секція 1. Сучасні підходи до впровадження новітніх технологічних прийомів вирощування зернових, зернобобових та технічних культур у виробництво

Section 1. Modern approaches to the implementation of the latest technological methods of growing cereals, legumes and industrial crops into production

Дробітько А.В., Качанова Т.В.
Вплив передпосівної обробки насіння та мінерального живлення на продуктивність сортів гороху посівного в умовах Південного Степу України…… 8
Андрущенко О.Л., Гаврилюк О.М., Рахметов Д.Б.
Особливості водного режиму рослин Nigella L. за умов культивування на зрошенні... 10
Артюшенко В.В., Домарацький О.О.
Реакція сортів пшениці озимої селекції СГІ–НЦНС на застосування комплексного добрива NPK 15:15:15+10S у виробничих умовах Миколаївської області……. 12
Антал Т. В., Ревенко О. О., Делеган І. Р., Зьома Д. А.
Вміст жиру та олеїнової кислоти в насінні соняшнику залежно від гібриду та обробки посівів..... 15
Антал Т. В., Ревенко О. О., Скорнякова В. А., Делеган І. Р.
Ефективність позакореневого підживлення у формуванні якості зерна гібридів кукурудзи…… 17
Волошенюк А. В.
Публікаційне упередження в аграрній науці: вплив неопублікованих негативних результатів на достовірність досліджень та ефективність агровиробництва..... 19
Єрьоменко Р. В., Касянов П. В., Гамаюнова В. В.
Адаптивні підходи до вирощування соняшнику за нестійких кліматичних умов…..... 22
Заєць С.О., Гож О.А., Юзюк С.М.
Морфо-біологічні показники сидеральних культур залежно від біологічних препаратів живлення та захисту рослин…… 25
Зима О. О.
Горох як складова ресурсозберігаючих технологій у землеробстві Півдня України….. 29
Корхова М. М., Кондрат В. О.
Взаємодія факторів живлення та норми висіву у формуванні продуктивності сортів озимої пшениці за системою no-till……. 31
Кувшинова А. О.
Інноваційні стратегії розвитку зернового ринку Півдня України в повоєнний період.. 34
Манушкіна Т. М., Кондратюк Д.О., Кучеренко О.О., Оношко Б. О., Панчак Ю.М.
Застосування біопрепаратів та регуляторів росту рослин у посівах польових культур в умовах Степу України…….... 36
Миколайчук В.Г., Андрущенко О.Л.
Вплив тривалості зберігання на зміну забарвлення насінної шкірки вігни китайської……... 39
Паламарчук В. Д.
Продуктивний потенціал гібридів кукурудзи за різної густоти посіву…….. 42
Новосад В. В., Щербакова О. Ф., Новосад К. В.
Розробки заходів агротехніки та культивування зникаючих ендемічних созофітів белігеративних фітоландшафтів як стратегічний напрям збереження раритетного фіторізноманіття шляхом відновлення їхніх природних популяцій насіннєвим способом…….. 46
Гамаюнова В. В., Панфілова А. В., Маркова Н. В., Корхова М. М., Хоненко Л. Г.
Оптимізація параметрів сівби високоолеїнових гібридів соняшнику в умовах Південного Степу України……. 49

Панфілова А. В., Кошкін Д. Л., Кваско А. В.
Біологізація технології вирощування кукурудзи за умов дефіциту вологи…… 52
Смірнова І.В.
Вплив режимів зрошення та систем живлення на врожайність пшениці озимої в умовах Південного Степу України…… 55
Гомера Ю. О., Терещенко А.В.
Оптимізація технології вирощування кукурудзи в умовах зміни клімату……. 57
Хоненко Л. Г., Миколайчук В. Г., Іващенко А. Ю.
Адаптивний потенціал топінамбуру (Helianthus tuberosus L.) в умовах кліматичних змін: агроекологічні переваги та ризики інвазійного поширення……. 60
Швайка В. О., Домарацький Є. О.
Обробка рисових чеків та внесення мінеральних добрив агродроном Dji Agras T50 як складова сучасних технологій вирощування рису…… 64

Секція 2. Інноваційні технології вирощування овочевих та плодових культур, впровадження їх у виробництво

Section 2. Innovative technologies for growing vegetables and fruit crops, their implementation in production.

Ковальов М.М.
Світлодіодне опромінення як чинник регуляції архітектоніки та продуктивності перцю в гідропоніці…… 67
Ковальов М.М., Бондар М.М.,
Оптимізація вологозабезпечення суниці садової шляхом поєднання мульчування та крапельного зрошення…… 70
Хоненко Л.Г., Медончак О. С., Пилипенко Т.В.
Урожайність плодів огірка за товарними стандартами залежно від гібриду та біопрепарату за вирощування на краплинному зрошенні в умовах Південного Степу України…… 73

Секція 3. Актуальні питання екологізації землеробської галузі та якості продукції рослинництва

Section 3. Topical issues of ecologization of the agricultural sector and quality of crop production

Валентюк Н.О., Томницький А.В., Юркевич Є.О.,
Біологічні чинники стабілізації та підвищення врожайності нішевих культур (на прикладі амаранту)…… 77
Ковальов М.М., Грицюк С.Ю.
Зменшення пестицидного навантаження на комах-запилювачів під час цвітіння Helianthus annuus L…… 80
Жуйков О.Г., Жуйков Т.О.
Біологізована технологія вирощування льону олійного: базисні агроекологічні аспекти та вітчизняний досвід…… 82
Ковальов М.М., Німченко В.В.
Порівняльна оцінка способів обробітку ґрунту при вирощуванні Zea mays l. var. Saccharata…… 86
Манушкіна Т. М., Пехлак К. І.
Біотехнологічні підходи до одержання якісного садивного матеріалу лаванди вузьколистої в контексті екологізації рослинництва……. 88
Нікончук Н.В.
Вплив комплексного застосування біопрепаратів на якісні показники коренеплодів буряка столового в умовах Південного Степу України…… 92

Секція 4. Сучасний стан родючості ґрунтів, їх збереження і відтворення

Section 4. Current state of soil fertility, its conservation and reproduction

Bacean Ion
Changes in the quality of eroded soil and the role of crop residues…….... 96
Тхорик Л. О.
Особливості забруднення ґрунтів тяжкими металами внаслідок воєнних дій……..... 98

Секція 5. Екологічні та економічні питання збалансованого природокористування та аграрного виробництва

Section 5. Environmental and economic issues of the balanced use of natural resources and agricultural production

Boateng Osei, Vadym Petrenko
Cost structure and profitability of certified seed maize producers in the ashanti region of Ghana..... 100
Мамішов М.Б
Економічні переваги та ризики вузької спеціалізації в рослинництві…… 103
Прогонюк Л. Ю., Прогонюк С. С.,
Роль аграрного сектору у забезпеченні сталого розвитку територіальних громад в умовах безпекових загроз…… 106

Наукове видання

Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових розробок у виробництво

(м. Миколаїв, 15-16 жовтня 2026 р.)

матеріали доповідей
IX міжнародної науково-практичної конференції

Відповідальний за випуск: **Корхова** Маргарита Михайлівна

Формат 60×84 1/16 Ум. друк. арк. 6,88
Тираж 30 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.