

УДК 338.432:655

**Ю. А. Якубенко,**

к. е. н., доцент, доцент кафедри маркетингу,  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5409-4792>

**В. І. Козечко,**

к. с.-г. н., доцент, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства,  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3843-3093>

**В. І. Козечко,**

к. т. н., доцент, доцент кафедри технології машинобудування та матеріалознавства,  
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2370-1603>

**О. М. Іванченко,**

аспірант кафедри загального землеробства та ґрунтознавства,  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0235-1496>

DOI: 10.32702/2306-6792.2025.7.98

## **АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Yu. Yakubenko,

PhD in Economics, Associate Professor, Dnipro State Agrarian and Economic University

V. Kozechko,

PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Dnipro State Agrarian and Economic University

V. Kozechko,

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Dnipro University of Technology

O. Ivanchenko,

Postgraduate Student, Dnipro State Agrarian and Economic University

### **ANALYSIS OF SUNFLOWER CULTIVATION EFFICIENCY IN MODERN CONDITIONS**

У статті розглянуто актуальні аспекти підвищення економічної ефективності вирощування соняшнику шляхом оптимізації застосування гербіцидів, прилипача та мікродобрив. Розкрито вплив різних норм робочого розчину та доз гербіцидів на рівень забур'яненості посівів, урожайність та рентабельність виробництва. Досліджено ефективність використання прилипача як засобу підвищення дії гербіцидів та зниження витрат на їх внесення. Особливу увагу приділено ролі мікродобрив у забезпеченні соняшнику необхідними елементами живлення. Встановлено, що застосування бору, цинку, молібдену та інших мікроелементів сприяє підвищенню стійкості рослин до стресових факторів, збільшенню врожайності на 8-15% та покращенню якісних характеристик насіння. Досліджено економічну ефективність різних схем внесення мікродобрив, а також їх вплив на якість продукції та прибутковість аграрного виробництва. За результатами дослідження встановлено, що найбільш економічно вигідною є технологія, що включає застосування 150 л/га робочого розчину, 30 мл/га гербіциду та прилипача "Тренд 90", що забезпечує максимальний чистий прибуток та рівень рентабельності. Розкрито можливості оптимізації технологій вирощування соняшнику з урахуванням зменшення витрат на засоби захисту та підвищення ефективності удобрення.

The article examines the key aspects of improving the economic efficiency of sunflower cultivation through the optimization of herbicide, adjuvant, and micronutrient application. The impact of different working solution rates and herbicide doses on weed infestation levels, yield performance, and profitability is analyzed. The effectiveness of adjuvants as enhancers of herbicide action and cost-reduction tools for chemical applications is explored. A particular focus is placed on the role of micronutrients in ensuring the optimal nutrient balance for sunflower crops. The importance of boron, zinc, molybdenum, and other trace elements in enhancing plant resistance to abiotic stress, increasing yield by 8–15%, and improving seed quality is highlighted. The study investigates the economic efficiency of various micronutrient application schemes and their impact on product quality and agricultural profitability. The research establishes that the most cost-effective technology includes the application of 150 L/ha of working solution, 30 mL/ha of herbicide, and the adjuvant "Trend 90", which ensures the highest net profit and return on investment. The study also reveals opportunities for optimizing sunflower cultivation technologies by reducing chemical input costs while maintaining high efficiency in plant nutrition management. Furthermore, the article analyzes the correlation between herbicide efficiency and the use of adjuvants in achieving uniform herbicide coverage, preventing excessive chemical use, and improving economic returns. It demonstrates that an optimal balance between herbicide dose reduction and the addition of adjuvants can lower pesticide expenditures by 10–15% without compromising weed control effectiveness. Finally, the paper highlights the ecological and environmental benefits of rational fertilizer use, emphasizing the need to balance economic efficiency with sustainable agricultural practices. The findings provide practical recommendations for agribusinesses aiming to increase sunflower profitability while ensuring long-term soil fertility and minimal environmental impact.

*Ключові слова: соняшник, гербіциди, прилипач, мікродобрива, урожайність, економічна ефективність, рентабельність.*

*Key words: sunflower, herbicides, adjuvant, micronutrients, yield performance, economic efficiency, profitability.*

#### **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ**

Соняшник є стратегічною культурою в аграрному секторі України та багатьох інших країн, оскільки забезпечує високу економічну рентабельність та стабільний попит на продукцію. Завдяки своїм адаптивним властивостям ця культура успішно вирощується у різних ґрунтово-кліматичних зонах, що дозволяє ефективно використовувати наявні ресурси сільськогосподарського виробництва. Водночас, оптимізація технологій вирощування соняшнику є ключовим фактором підвищення його продуктивності, економічної вигоди та екологічної стійкості.

Сучасні виклики у вирощуванні соняшнику пов'язані з підвищеною забур'яненістю полів, зростанням вартості агрохімікатів та необхідністю забезпечення збалансованого живлення рослин. У цьому контексті важливим завданням є розробка ефективних схем застосування гербіцидів, оптимальних норм робочого розчину та використання прилипача, що дозволяє зменшити витрати на захист рослин без втрати ефективності. Дослідження показують, що надмірне використання гербіцидів не тільки збільшує собівартість продукції, але й може

негативно впливати на врожайність, тоді як недостатня доза призводить до активного розвитку бур'янів і втрат урожаю.

Ще одним важливим аспектом є забезпечення соняшнику мікроелементами, оскільки дефіцит таких елементів, як бор, цинк, молібден, мідь та марганець, може значно знижувати врожайність та якість насіння. Мікродобрива дозволяють покращити стійкість рослин до несприятливих умов, підвищити рівень засвоєння основних добрив і сприяти формуванню високої якості продукції. Аналіз економічної ефективності свідчить, що внесення мікродобрив забезпечує приріст урожайності на 8–15%, що дає змогу збільшити рентабельність виробництва до 70–120%.

Таким чином, дослідження доцільності та економічної ефективності застосування гербіцидів, прилипача та мікродобрив у вирощуванні соняшнику є надзвичайно актуальним. Раціональне використання агрохімічних засобів не лише підвищує продуктивність культури, але й сприяє зменшенню витрат, що є критично важливим у сучасних умовах ведення агробізнесу. Впровадження оптимізованих технологій дозволяє не лише збільшити прибутковість, а й забезпечити стабільність виробництва, зменшити екологічне навантаження та покращити якість кінцевого продукту.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Тема оптимізації технологій вирощування соняшнику є предметом численних досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних науковців. Дослідження Мазура В. А., Дідура І. М., Циганського В. І. та Маламури С. В. підтверджують, що ефективне застосування гербіцидів у рекомендованих дозах дозволяє знизити рівень забур'яненості посівів на 85—95%, що сприяє збереженню вологи та поживних речовин у ґрунті. Водночас Поліщук І. С. і Поліщук М. І. зазначають, що надмірне використання гербіцидів може призводити до фітотоксичності, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин. Попередні дослідження також приділяли увагу ролі прилипача у підвищенні ефективності гербіцидів. За результатами досліджень Циганського В. І., застосування ад'ювантів дозволяє зменшити норму гербіцидів на 10—20% без втрати ефективності, що сприяє економії витрат на захист рослин. Щодо мікродобрив, дослідження Паламарчук В. Д. показують, що використання бору та цинку у фазі 4—6 листків забезпечує збільшення врожайності соняшнику на 8—15%, покращує вміст олії в насінні та сприяє стійкості рослин до посухи. Аналогічні висновки зробили Гамаюнова В. та інших, які довели, що мікродобрива покращують засвоєння макроелементів та підвищують ефективність використання основних добрив. Таким чином, попередні дослідження підтверджують доцільність застосування гербіцидів, прилипачів та мікродобрив у вирощуванні соняшнику. Однак комплексного аналізу взаємозв'язку між дозами препаратів, нормами внесення та економічною ефективністю недостатньо. Саме це обґрунтовує необхідність проведення додаткових досліджень для розробки оптимальних технологічних рішень у вирощуванні соняшнику.

## ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою дослідження є оцінка економічної ефективності та доцільності застосування гербіцидів, прилипача і мікродобрив при вирощуванні соняшнику. Зокрема, дослідження спрямоване на визначення оптимальних норм робочого розчину, доз гербіцидів та способів внесення мікродобрив для підвищення врожайності, зниження виробничих витрат та покращення рентабельності виробництва.

## ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Соняшник є однією з найважливіших олійних культур, що займає значні посівні площі в Україні завдяки своїй економічній доцільності та високій рентабельності. Високий попит на соняшникову олію як на внутрішньому, так і на світовому ринках робить цю культуру вигідною для аграрного виробництва.

Однак економічна ефективність вирощування соняшнику залежить не лише від природно-кліматичних умов та технологій обробітку ґрунту, а й від раціонального застосування гербіцидів, норм робочих розчинів та прилипача. Оптимізація цих агрохімічних заходів дозволяє значно знизити витрати, підвищити врожайність та покращити рентабельність господарювання. Таким чином, доцільність вирощування соняшнику безпосередньо пов'язана з ефективним управлінням ресурсами, що застосовуються під час його вирощування.

Соняшник відзначається високою адаптивністю до кліматичних умов, що дозволяє вирощувати його в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Завдяки добре розвиненій кореневій системі він здатний ефективно використовувати запаси вологи з глибоких шарів ґрунту, що робить його особливо цінною культурою в умовах недостатнього зволоження [1].

Однак значним викликом для вирощування соняшнику є забур'яненість полів, яка може суттєво знижувати врожайність через конкуренцію бур'янів за вологу та поживні речовини. Тому застосування гербіцидів є необхідним елементом технології вирощування. Оптимальні дози гербіцидів дозволяють знизити забур'яненість полів на 85—95%, що сприяє формуванню високої врожайності.

Дослідження показують, що використання надмірних доз гербіцидів не завжди виправдане, оскільки може призводити до додаткових витрат без суттєвого підвищення ефективності боротьби з бур'янами. Водночас, недостатня доза гербіцидів спричиняє зростання бур'янів, що негативно впливає на кінцевий результат. Оптимальним є застосування рекомендованих виробниками доз з можливістю їхнього часткового зменшення за рахунок використання прилипача.

Основною метою економічного аналізу є визначення співвідношення витрат на гербіциди, прилипач та робочий розчин до отриманої урожайності та прибутковості виробництва. Важливо оцінити вплив різних доз препаратів, можливість зниження норм гербіцидів за рахунок використання ад'ювантів (прилипача) та

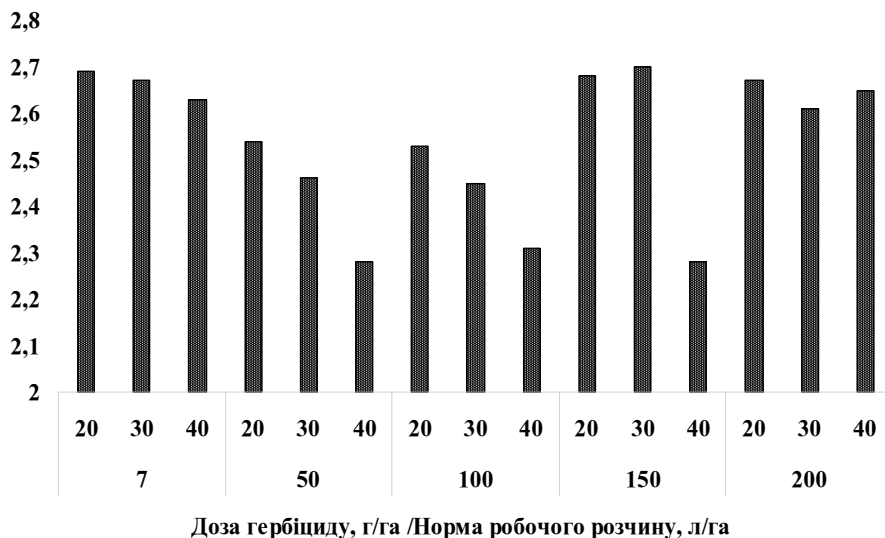


Рис. 1. Вплив доз гербіциду та норм робочого розчину на урожайність соняшнику в середньому за 2022–2024 рр.

Джерело: розроблено авторами.

їхню ефективність у різних виробничих умовах [2].

Гербіциди є одним із ключових засобів боротьби з бур'янами, які конкурують із соняшником за вологу, поживні речовини та сонячне світло. Правильне дозування гербіцидів дозволяє досягти оптимального рівня знищення небажаної рослинності, мінімізуючи ризики фітотоксичності для культури та невиправданих фінансових витрат [3].

Як показують польові дослідження, застосування занижених доз гербіцидів у порівнянні з рекомендованими нормами часто призводить до недостатнього контролю бур'янів, що спричиняє зниження врожайності на 15–30% залежно від рівня забур'яненості. З іншого боку, надмірні дози гербіцидів не тільки збільшують витрати на засоби захисту, але й можуть негативно впливати на ріст і розвиток соняшнику, що іноді навіть зменшує врожайність.

Економічний аналіз свідчить, що оптимальним є використання гербіцидів у рекомендованих виробником межах із можливістю незначного зменшення дози при використанні прилипача. Це дозволяє знизити витрати на препарати на 10–15% без втрати ефективності боротьби з бур'янами.

Норма робочого розчину — це кількість рідини, яка застосовується для обробки 1 гектара посівів. Цей параметр безпосередньо впливає на рівномірність покриття гербіцидом рослинної поверхні та його ефективність.

При використанні недостатньої кількості робочого розчину можливе нерівномірне покриття бур'янів препаратом, що знижує ефективність боротьби з ними. Це може призводити до необ-

хідності повторних обробок або до втрат урожайності через конкуренцію соняшнику з бур'янами. У свою чергу, надмірне застосування робочого розчину підвищує витрати на воду, паливо та робочу силу, що також негативно впливає на економічні показники виробництва.

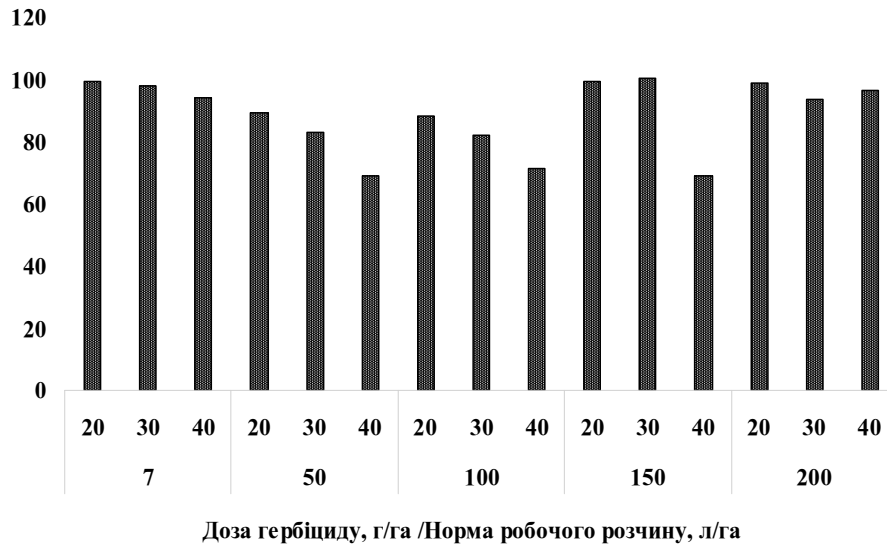
Практика показує, що для суцільного внесення гербіцидів оптимальними є норми робочого розчину в межах 200–300 л/га. Це забезпечує рівномірне нанесення препарату та його максимальну ефективність без зайвих витрат. При використанні спеціального прилипача можна зменшити норму робочого розчину до 150–200 л/га, що знижує витрати на обробку без втрати ефективності.

Прилипач є допоміжною речовиною, яка сприяє кращому утриманню гербіциду на поверхні бур'янів та його проникненню в клітини рослин. Це дозволяє покращити ефективність гербіциду та зменшити його норму внесення [4].

Дослідження показують, що застосування прилипача дозволяє зменшити дозу гербіциду на 10–20%, що значно знижує витрати на засоби захисту рослин. Крім того, завдяки прилипачам можна скоротити норму робочого розчину без зменшення ефективності препарату.

З економічної точки зору, витрати на прилипач зазвичай окуповуються за рахунок зниження витрат на гербіциди та підвищення урожайності. Результати виробничих експериментів свідчать, що застосування ад'ювантів у рекомендованих нормах дозволяє збільшити прибутковість виробництва соняшнику на 5–10% за рахунок оптимізації витрат.

Для оцінки економічної ефективності застосування різних доз гербіцидів, норм робочо-



**Рис. 2. Рентабельність соняшника залежно від доз гербициду та норм робочого розчину**

Джерело: розроблено авторами.

го розчину та прилипача використовують такі показники:

— приріст урожайності (ц/га) — визначає додаткову врожайність, отриману завдяки оптимальному захисту рослин (рис. 1).

— рентабельність виробництва (%) — співвідношення прибутку до витрат (рис. 2).

Аналізуючи різні варіанти технологічних підходів, можна зробити висновок, що оптимальне співвідношення між ефективністю та витратами забезпечують середні норми гербицидів у поєднанні з використанням прилипача та зменшенням робочого розчину до 150-200 л/га. Це дозволяє досягти найкращих економічних результатів.

Застосування різних доз гербицидів, норм робочого розчину та прилипача при вирощуванні соняшнику має суттєвий вплив на економічну ефективність виробництва. Оптимальний підхід до використання засобів захисту рослин дозволяє зменшити витрати на гербициди, підвищити ефективність боротьби з бур'янами та забезпечити стабільне збільшення врожайності [5,6].

Результати досліджень свідчать, що використання гербицидів у рекомендованих нормах із додаванням прилипача та скоригованими нормами робочого розчину є найбільш економічно вигідним варіантом. Такий підхід дозволяє скоротити витрати на 10—15% та збільшити прибутковість виробництва соняшнику.

Таким чином, вибір оптимальної стратегії застосування гербицидів та ад'ювантів є важливим фактором підвищення рентабельності вирощування соняшнику.

Економічна ефективність вирощування соняшнику безпосередньо залежить від опти-

мального живлення рослин. Окрім макроелементів (азоту, фосфору та калію), важливу роль у формуванні врожайності відіграють мікроелементи, такі як бор, цинк, молібден, мідь та марганець. Їх нестача може значно знизити продуктивність культури, особливо у регіонах з дефіцитом певних елементів у ґрунті. Тому внесення мікродобрив є доцільним з точки зору як агрономічної ефективності, так і економічної вигоди [7—9].

Мікродобрива сприяють покращенню фізіологічних процесів у соняшнику, зокрема посиленню росту кореневої системи, кращому засвоєнню вологи та поживних речовин, підвищенню стійкості до посухи та захворювань. Дефіцит бору, призводить до формування порожніх насінин, зниження вмісту олії в насінні та погіршення загальної структури кошика. Нестача цинку впливає на гормональний баланс рослин, що може спричинити уповільнення росту та зниження врожайності.

Аналіз економічної ефективності застосування мікродобрив показав, що їхнє внесення сприяє збільшенню урожайності соняшнику на 0,2—0,4 т/га, що за реалізаційної ціни 17 800 грн/т забезпечує додатковий дохід у розмірі 3560—7120 грн/га. При цьому витрати на мікродобрива зазвичай не перевищують 400-800 грн/га, що робить їх використання високорентабельним.

Оптимальними схемами внесення мікродобрив є інкрустація насіння на початкових стадіях розвитку та позакореневе підживлення у фазі 4—6 листків та бутонізації. Комбіноване застосування дозволяє не лише підвищити ефективність засвоєння поживних речовин, але й уникнути проявів дефіциту критично важли-

вих елементів у періоди активного росту соняшнику.

Застосування різних способів внесення мікродобрив впливає на їх економічну ефективність. Позакореневе підживлення є найбільш рентабельним методом, оскільки дозволяє використовувати мінімальні дози препаратів із високим рівнем засвоєння. Прикореневе внесення має сенс на ґрунтах із низьким вмістом мікроелементів, хоча воно є дорожчим через додаткові технологічні операції. Інкрустація насіння ефективна у випадках раннього дефіциту мікроелементів, але її економічна доцільність залежить від вартості препаратів [10, 11].

Мікродобрива також позитивно впливають на якість насіння, підвищуючи вміст олії на 1,5—2,5%. Це дозволяє збільшити товарну цінність продукції та покращити її конкурентоспроможність на ринку. Окрім цього, завдяки покращенню метаболічних процесів у рослинах, мікродобрива сприяють підвищенню стійкості соняшнику до посушливих умов, що є важливим фактором у регіонах із ризиком недостатнього зволоження.

З екологічної точки зору, використання мікродобрив є безпечним, оскільки вони вносяться у невеликих дозах і не викликають значного забруднення ґрунтових вод. Крім того, їх застосування дозволяє ефективніше використовувати основні добрива, що зменшує їхній залишок у ґрунті та запобігає його виснаженню. Однак надмірне внесення мікродобрив може призводити до токсичності для рослин, тому важливо дотримуватись рекомендованих норм і враховувати потреби конкретного поля.

Таким чином, внесення мікродобрив є доцільним та економічно ефективним заходом, який дозволяє не лише підвищити врожайність соняшнику, а й покращити його якісні характеристики. Найкращі результати досягаються при поєднанні інкрустації насіння та позакореневого підживлення у критичні фази розвитку. Раціональне використання мікродобрив дозволяє підвищити прибутковість вирощування соняшнику, збільшити рівень рентабельності до 70—120% та отримати додатковий прибуток у розмірі 3500—7000 грн/га.

Загалом, мікродобрива є важливим елементом сучасної агротехнології, що сприяє покращенню економічної стабільності та екологічної стійкості аграрного виробництва. У поєднанні з оптимальним гербіцидним захистом та правильним живленням, вони забезпечують максимальну продуктивність посівів соняшнику та підвищують ефективність агробізнесу.

## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У результаті дослідження встановлено, що оптимізація технології вирощування соняшнику шляхом регулювання норм робочого розчину, доз гербіцидів, застосування прилипача та мікродобрив сприяє підвищенню врожайності, економічної ефективності та рентабельності виробництва. Використання гербіцидів у рекомендованих дозах у поєднанні з ад'ювантами дозволяє зменшити витрати на захист рослин на 10—15%, не знижуючи при цьому ефективності контролю бур'янів. Крім того, застосування мікродобрив, зокрема бору, цинку та молібдену, забезпечує збільшення врожайності на 8—15%, підвищення якості насіння та вмісту олії. Оптимальне поєднання доз гербіцидів, використання прилипача та внесення мікродобрив сприяє максимальному економічному ефекту та стабільності аграрного виробництва.

Окрім цього, важливим залишається аналіз екологічного впливу агрохімікатів на стан ґрунтових мікроорганізмів та можливість розробки органо-мінеральних мікродобрив та біологічних ад'ювантів для зниження хімічного навантаження на довкілля.

### Література:

1. Семенда Д.К. Оцінка розвитку ринку продукції олійних культур. Молодий вчений. 2020. № 3 (2). С. 258—263.
2. Ткач Є.Д., Бунас А.А., Стародуб В.І. Екологічна оцінка технологій вирощування олійних культур за впливом на ґрунтовий біоценоз. Наукове обґрунтування фітосанітарної безпеки України: теорія і практика: Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція. Херсон, 2021 р., С. 82—84.
3. Дяченко О.В. Шляхи підвищення урожайності соняшнику в умовах сучасних інтеграційних процесів України. URL: [www.nbu.gov.ua](http://www.nbu.gov.ua)
4. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Москва І. С., Кудріна В. С. Ярі олійні культури на півдні України, проблеми та перспективи вирощування. Інноваційні технології в рослинництві: матеріали II Всеукр. наук. інтернетконф. (м. Кам'янець-Подільський, 15 трав. 2019 р.). Кам'янець-Подільський, 2019. С. 33—35.
5. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С., Москва І. С., Бакланова Т. В. Застосування ріст регулюючих препаратів при вирощуванні олійних культур в умовах Півдня Степу України. Рослинництво ХХІ століття: виклики та інновації. До 120-ти

річчя кафедри рослинництва НУБіП України: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 25—26 верес. 2019 р.). Київ, 2019. С. 103—105.

6. Поліщук І. С., Поліщук М. І. Ефективність застосування препарату ростомент на посівах соняшнику в умовах Лісостепу правобережного. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 18. С. 17—28.

7. Мазур В. А., Дідур І. М., Циганський В. І., Маламура С. В. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від рівня удобрення та умов зволоження. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 19. С. 208—220.

8. Циганський В. І. Оптимізація системи удобрення соняшнику на основі використання сучасних мікробіологічних добрив. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 19. С. 65—75.

9. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., Кудріна В., Глушко Т. Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронімія. Львів, 2019. № 23. С. 112—118. DOI: / <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112>.

10. Паламарчук В. Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. Збірник наукових праць "Агробіологія", 2020. № 1 С. 137—144.

11. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь. Київ: НІСД, 2020. 110 с.

#### References:

1. Semenda, D.K. (2020), "Assessment of the development of the oilseed market", *Molodyi vchenyi*, vol. 3, no. 2, pp. 258—263.

2. Tkach, Ye.D., Bunas, A.A., and Starodub, V.I. (2021), "Ecological assessment of oil crop cultivation technologies based on their impact on the soil biocenosis", *Naukove obgruntuvannia fitosanitarnoi bezpeky Ukrainy: teoriia i praktyka: Vseukrains'ka naukovo-praktychna internet-konferentsiia* [Scientific Substantiation of Phytosanitary Safety of Ukraine: Theory and Practice: All-Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference], Kherson, Ukraine, pp. 82—84.

3. Diachenko, O.V. (2020), "Ways to increase sunflower yield in the context of modern integration processes in Ukraine", [Online],

available at: <http://www.nbu.gov.ua> (Accessed 4 March 2025).

4. Hamaiunova, V.V., Khonenko, L.H., Moskva, I.S., and Kudrina, V.S. (2019), "Spring oilseed crops in southern Ukraine: problems and prospects for cultivation", *Innovatsijni tekhnologii v roslynnytstvi: materialy II Vseukr. nauk. internetkonf.* [Innovative Technologies in Crop Production: Proceedings of the II All-Ukrainian Scientific Internet Conference], Kam'ianets'-Podil's'kyj, Ukraine, pp. 33—35.

5. Hamaiunova, V.V., Kudrina, V.S., Moskva, I.S., and Baklanova, T.V. (2019), "Application of growth-regulating preparations in oilseed crop cultivation in the Southern Steppe of Ukraine", *Roslynnytstvo XXI stolittia: vyklyky ta innovatsii. Do 120-ty richchia kafedry roslynnytstva NUBiP Ukrainy: materialy III mizhnar. nauk.-prakt. konf.* [Crop Production of the 21st Century: Challenges and Innovations. To the 120th anniversary of the Department of Plant Breeding of the NUBiP of Ukraine: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference], Kyiv, Ukraine, pp. 103—105.

6. Polishchuk, I.S., and Polishchuk, M.I. (2020), "Effectiveness of the application of the Rostmoment preparation on sunflower crops in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe", *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, vol. 18, pp. 17—28.

7. Mazur, V.A., Didur, I.M., Tsyhanskyi, V.I., and Malamura, S.V. (2020), "Formation of sunflower hybrid productivity depending on fertilization level and moisture conditions", *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, vol. 19, pp. 208—220.

8. Tsyhanskyi, V.I. (2020), "Optimization of the sunflower fertilization system based on the use of modern microbiological fertilizers", *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, vol. 19, pp. 65—75.

9. Hamaiunova, V., Khonenko, L., Moskva, I., Kudrina, V., and Hlushko, T. (2019), "The impact of nutrition optimization on the productivity of spring oil crops on southern chernozem in the Steppe zone of Ukraine under the influence of biopreparations", *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ahronomiia*, vol. 23, pp. 112—118, DOI: <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112>.

10. Palamarchuk, V.D. (2020), "Foliar fertilization in modern sunflower hybrid cultivation technologies", *Ahrobiolohiia*, vol. 1, pp. 137—144.

11. Ivaniuta, S.P., Kolomiets, O.O., Malynovska, O.A., and Yakushenko, L.M. (2020), *Zmina klimatu: naslidky ta zakhody adaptatsii* [Climate change: consequences and adaptation measures], NISD, Kyiv, Ukraine.

*Стаття надійшла до редакції 16.03.2025 р.*