

DOI: 10.32636/01308521.2026-(79)-1-7

**Оригінальна наукова стаття**

УДК 633.854.78:631.5:631.8

**ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ДЛЯ МАКСИМІЗАЦІЇ ВМІСТУ ОЛІЇ У СОНЯШНИКУ\*****М. В. Кривулько**

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН  
пр. Юності, 16, м. Вінниця,  
21100

**Про авторів:**

Михайло КРИВУЛЬКО,  
аспірант  
ORCID: 0000-0002-0339-0441

**Для листування:**

Михайло КРИВУЛЬКО  
e-mail: Kryvulko96@ukr.net

**Інформація про фінансування:**

Національна академія аграрних наук України

**Отримано:**

16 лютого 2026 р.

**Погоджено до друку:**

16 березня 2026 р.

**Опубліковано:**

31 березня 2026 р.

Мета – комплексна оцінка впливу ключових технологічних елементів вирощування, зокрема різних систем захисту від бур'янів, на формування врожайності та рівня олійності насіння гібридів соняшнику в умовах Правобережного Лісостепу. Дослідження виконано у двофакторному польовому експерименті з комплексними обліками. У статті представлено результати наукових досліджень щодо ефективності виробничих систем вирощування соняшнику протягом 2020–2022 рр. У цій роботі досліджено вплив ключових елементів технології вирощування, зокрема системи захисту від бур'янів, на продуктивність та якісні показники використання гібридів соняшнику в умовах Лісостепу Правобережного. Встановлено, що ефективний контроль бур'янів у гербокритичний період (40–50 днів від сходів) є визначальним фактором для реалізації генетичного потенціалу гібридів соняшнику щодо формування врожайності та накопичення олії в насінні. Наведено експериментальні дані про вплив кліматичних умов та організованих факторів на формування високої олійності насіння у гібридів соняшнику. Доведено, що комплексні системи, що включають захист як агротехнічні, так і хімічні заходи, забезпечують оптимальні умови для розвитку рослин, підвищуючи їхню фотосинтетичну активність, рівень урожайності на 25–35 % і вміст олії на 2–4 % порівняно з контрольними варіантами. Встановлено важливість оптимізації елементів технології вирощування для максимізації економічної ефективності вирощування соняшника та покращення якісних характеристик його продукції. Розробка оптимальної стратегії контролю бур'янів потребує врахування онтогенетичних характеристик гібридів соняшнику та гідротермічних ресурсів регіону. Встановлено, що генотип культури, система захисту від бур'янів та наявні гідротермічні умови є основними чинниками, які визначають рівень олійності насіння соняшнику.

**Ключові слова:** соняшник (*Helianthus annuus* L.), олійність насіння, системи контролю забур'яненості, гербіцидний захист, продуктивність, Правобережний Лісостеп.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons.

\*Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН Василь Петриченко.

© Кривулько М. В., 2026

## Effectiveness of various weediness control systems for maximizing oil content in sunflower

Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS  
Yunosti Ave., 16, Vinnytsia village,  
21100

### About authors:

Mykhailo KRYVULKO  
ORCID: 0000-0002-0339-0441

### For corresponding:

Mykhailo KRYVULKO  
e-mail: Kryvulko96@ukr.net

### Funding information:

National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

### Received:

February 16, 2026

### Accepted:

March 16, 2026

### Published:

March 31, 2026

The purpose of the scientific research is a comprehensive assessment of the impact of key cultivation elements, particularly weed protection systems, on yield formation and seed oil content of sunflower hybrids in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. A two-factor field experiment with systematic observations and comprehensive accounting was conducted during 2020–2022 to evaluate the influence of technological practices and environmental factors on crop productivity and quality indicators. The research established that effective weed control during the critical herbicide period (40–50 days after emergence) is decisive for realizing the genetic potential of sunflower hybrids. Proper management of weed competition significantly affects plant growth, yield formation, and oil accumulation in seeds. The study confirmed that hydrothermal conditions of the growing season substantially modify the efficiency of applied cultivation technologies. Integrated protection systems combining agrotechnical and chemical measures created favorable conditions for crop development, enhanced photosynthetic activity, improved nutrient uptake, and strengthened crop competitiveness. Compared with control treatments, these systems increased seed yield by 25–35 % and oil content by 2–4 %. The findings demonstrate the necessity of optimizing technological elements to improve economic returns and ensure stable production of high-quality sunflower seeds. The development of an optimal weed control strategy requires consideration of the biological characteristics of hybrids and regional hydrothermal resources. Crop genotype, weed protection system, and climatic conditions are the main factors determining sunflower productivity and seed oil content.

**Keywords:** sunflower (*Helianthus annuus* L.), seed oil content, weed control systems, herbicidal protection, productivity, Right-Bank Forest-Steppe.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons.

**Вступ.** Зростаюча потреба у високоякісній рослинній олії та необхідність підвищення ефективності виробництва соняшнику в умовах кліматичних змін і ресурсних обмежень зумовлюють важливість комплексного аналізу факторів, що визначають олійність насіння [7]. Вміст олії є ключовим показником якості й економічної цінності культури, а тому потребує наукового обґрунтування залежностей від елементів технології вирощування – вибору гібридів, строків сівби, густоти стояння, ширини міжрядь, удобрення та системи обробітку ґрунту [12]. Виробнича практика свідчить про суттєву варіабельність цього показника під впливом технологічних параметрів, що

потребує їх оптимізації з урахуванням регіональних агрокліматичних умов [9]. Комплексне дослідження дає змогу сформувати ефективні технологічні рішення, спрямовані на підвищення якісних характеристик насіння, стабільності врожайності та рентабельності виробництва, що є важливим чинником конкурентоспроможності олійного сектору аграрної економіки.

Сьогодні соняшник є стратегічною культурою для України, яка є однією з найбільших виробників та експортерів соняшникової олії. Висока рентабельність, адаптивність до різних кліматичних умов та широкий спектр використання як сировини (для олії, кондитерських виробів), так і

побічної продукції (шрот, лушпиння) забезпечують його стабільну позицію в структурі посівних площ [10, 13]. Соняшник є хорошим попередником для озимих та ярих зернових культур, зокрема пшениці, ячменю та кукурудзи, оскільки забезпечує сприятливу фітосанітарну обстановку й ефективне використання ґрунтової вологи [20].

На території України соняшник посідає домінантне положення серед олійних культур, охоплюючи приблизно 65 % їхньої структури, і характеризується високою економічною привабливістю. Протягом 2023/2024 маркетингового року обсяги переробки насіння соняшнику в Україні перевищили 15 млн т. У глобальному виробництві олійних культур соняшник становить 8 % або близько 27 млн га посівних площ, більша частина яких локалізована в Європі (60 %) та Азії (20 %). Найбільші посівні площі цієї культури відзначено в Україні (5,2 млн га), Аргентині (3,4 млн га), Індії (2,2 млн га) та США (1,4 млн га) [10, 19].

В умовах сучасних агротехнологічних систем України генетичний потенціал продуктивності гібридів соняшника сягає 5,5–6,0 т/га [8, 21]. Проте, рівень реалізації зазначеного потенціалу значною мірою детермінований комплексом чинників. До них належать погодні умови, дотримання сівозміни, оптимізоване мінеральне живлення та вплив шкочинних організмів, зокрема паразитичної рослини вовчок звичайний (*Orobanche cumana* Wallr). Літературні дані свідчать, що зниження врожайності насіння соняшнику, спричинене незбалансованістю агротехнічних факторів та впливом шкідників, може сягати 35 %. За несприятливих для розвитку культури обставин та сприятливих для поширення фітопатогенів умов, втрати врожаю від ураження білою (*Sclerotinia sclerotiorum*) та сірою (*Botrytis cinerea*) гнилями здатні перевищувати 70 % [26].

На цьому тлі особливої ваги набуває аналіз наукових джерел, що розкривають роль окремих елементів технології у

формуванні якісних характеристик продукції, зокрема олійності насіння. М. В. Минків [23] зауважує, що ефективність елементів технології вирощування – насамперед вибір попередника, система обробітку ґрунту та оптимізоване мінеральне живлення – безпосередньо визначають рівень продуктивності соняшника післязливних посівів, а отже, і вміст олії в його насінні.

Дослідження Г. Пінковського та С. Танчика засвідчило, що оптимізація строків сівби та густоти стояння рослин залежно від кліматичних умов і біологічних особливостей гібридів є ключовим фактором підвищення продуктивності соняшнику та поліпшення якісних показників насіння, зокрема вмісту олії [24]. Вони доводять, що урожайність і олійність насіння істотно варіюють під впливом густоти посіву, погодних умов і генетичних характеристик гібридів. На думку В. Мазура та О. Колісник [22] раціональне поєднання ширини міжрядь і густоти стояння рослин суттєво впливає на структурні показники урожаю соняшнику, які безпосередньо визначають його якість, зокрема вміст олії. Дослідники підкреслюють, що оптимальна густина 70 тис./га та ширина міжрядь 45–70 см забезпечують найбільш сприятливі умови для формування маси насіння і стабільного рівня його олійності.

Поряд з цим, науковці НААН України вважають, що бур'яни є головною перешкодою для реалізації генетичного потенціалу соняшника, особливо на початку вегетації, коли конкурентоспроможність рослин соняшника низька [2, 7].

Бур'яни є одним із найсерйозніших факторів, що обмежують продуктивність соняшника [25]. Вони конкурують з культурними рослинами за світло, вологу, поживні речовини та простір. Особливо відчутною є конкуренція на початкових етапах розвитку соняшника, коли він зростає повільніше, ніж великі бур'яни. Цей період, відомий як гербокритичний, триває 40–50 днів від появи повних сходів до фази

зірочки або початку утворення кошика [1, 2]. За умови високої забур'яненості втрати врожаю можуть сягати 30–70 % і більше. При цьому знижується не лише кількість урожаю, а й його якісні показники, оскільки рослини соняшника, які перебувають у стресовому стані через конкуренцію, не можуть повною мірою синтезувати та накопичувати жири. Вони віддають перевагу формуванню вегетативної маси або просто виснажуються [15, 16].

Оптимальне накопичення жиру в насінні є результатом взаємодії генетичного потенціалу гібрида з умовами середовища та елементами технології вирощування [11]. Таким чином, оптимізація всіх елементів технології вирощування є запорукою виробництва не тільки високого врожаю, а й високого вмісту жиру, що є основним критерієм при вирощуванні олійного соняшника.

Мета дослідження – порівняльна оцінка впливу ключових елементів технології вирощування, зокрема різних видів захисту соняшника від бур'янів, на формування врожайності та вмісту жиру в насінні гібридів соняшника в умовах Лісостепу Правобережного.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводилися протягом 2020–2022 рр. в умовах ФГ «Кривулька В. С.», розташованого у Вінницькій області, що

належить до Лісостепової зони Правобережної України. Ґрунти дослідної ділянки – чорноземи типові малогумусні, легкосуглинкові. Агрохімічний аналіз ґрунту перед закладанням дослідження показав: вміст гумусу – 3,2–3,6 %, легкогідролізованого азоту – 120–140 мг/кг, рухомого фосфору – 150–180 мг/кг, обмінного калію – 180–200 мг/кг (за методом Чирікова). Вирощування соняшнику здійснювали на єдиному для всіх варіантів фоні мінерального живлення. Для забезпечення рослин поживними речовинами та створення оптимального агрофону під основний обробіток ґрунту вносили комплексні мінеральні добрива (нітроамофоску) у дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Економічну ефективність застосовуваних систем вирощування розраховували за загальноприйнятими методиками на основі технологічних карт. При розрахунках враховували прямі витрати на насіннєвий матеріал, пестициди, добрива, виконання технологічних операцій, а також фактичну врожайність та актуальні закупівельні ціни на товарне насіння соняшника. Об'єктом дослідження були сучасні гібриди олійного соняшника НК Конді, НК Неома, Суміко HTS [19]. Особливості росту і розвитку гібридів соняшника досліджували у двофакторному польовому досліді (табл. 1).

## 1. Схема двофакторного польового досліді

Гібрид	Характеристика
Фактор А – гібриди соняшнику селекції компанії Сингента	
НК Конді	інтенсивний, середньостиглий гібрид, напрям вирощування класичний
НК Неома	інтенсивний, середньостиглий гібрид, напрям вирощування Clearfield
Суміко HTS	інтенсивний, середньоранній гібрид, напрям вирощування HTS (Express)
Фактор В – система захисту рослин від бур'янів	
Контроль	–
Традиційна	діюча речовина ацетохлор, 900 г/л
Євро-лайтінг	д.р. – ізамір 15 г/л, імазамокс 33 г/л для гібриду НК Неома
Експрес	д.р. трибенурол-метил, 750 г/кг) + Харума (д.р. хізалофон-П-етил, 125 г/л) для гібриду Суміко HTS
Нова синтетична	(Геліантекс (д.р. галауксифен-метил + Харума) для НК Конді
Екологічна	боронування + міжрядне рихлення

Площа дослідної ділянки становила 72,8 м<sup>2</sup>, а облікової – 36,4 м<sup>2</sup>. Польові досліді закладали за методом розщеплених ділянок з тричі повтореними варіантами. Упродовж вегетації соняшника здійснювали систематичні обліки та спостереження, зокрема:

– фенологічні спостереження: фіксували дати настання основних фаз розвитку рослин – від сходів до формування 2–4–6 пар справжніх листків, бутонізації, цвітіння та дозрівання насіння;

– облік забур'яненості: проводили двічі – на початку гербокритичного періоду (4–6 листків соняшнику) та перед збиранням урожаю. Враховували видовий склад бур'янів, їхню чисельність (шт./м<sup>2</sup>) та сиру масу (г/м<sup>2</sup>);

– біометричні показники: визначали висоту рослин, діаметр кошика, кількість насіння в кошику та масу 1000 насінин на етапах повного дозрівання;

– облік урожайності: здійснювався прямим комбайнуванням облікових ділянок з подальшим перерахунком на 100 % чистоту та стандартну вологість насіння (7–8 %);

– визначення вмісту олії в насінні: зразки насіння з кожного варіанту та повторності аналізували на вміст сирого жиру методом Сокслета у лабораторних умовах.

Отримані дані обробляли методом дисперсійного аналізу за Б. Доспеховим (1985) [6] з використанням ліцензійного програмного забезпечення Statistica. Визначили середнє значення, стандартні відхилення та мінімальну істотну різницю для оцінки достовірності відмінностей між варіантами [4].

#### **Результати та обговорення.**

Проведені дослідження переконливо засвідчили значний вплив систем управління забур'яненістю на продуктивність насіння соняшнику. Середньорічна урожайність культури становила  $3,28 \pm 0,08$  т/га, проте спостерігалися суттєві флуктуації за роками: 2,30 т/га у 2020 р., 4,26 т/га у 2021 р. та 3,29 т/га у 2022 р. Всі апробовані

системи гербіцидного захисту посівів соняшнику продемонстрували статистично значуще перевищення показників порівняно з контрольним варіантом (без застосування гербіцидів). Зокрема, традиційна система ( $3,64 \pm 0,68$  т/га для НК Конді), система Євро-лайтінг ( $3,10 \pm 0,58$  т/га для НК Неома) та система Експрес ( $3,56 \pm 0,62$  т/га для Суміко HTS) виявили вищий рівень продуктивності. Хоча екологічний підхід до контролю бур'янів також сприяв підвищенню урожайності насіння соняшнику порівняно з контролем, його ефективність була нижчою, ніж у досліджених інтенсивних виробничих систем. Ці результати підкреслюють першочергову важливість раціонального вибору гібридів у поєднанні з адекватними технологіями управління забур'яненістю для максимізації врожайності соняшнику [1, 16].

Крім того, дослідження акцентують увагу на необхідності адаптації системи захисту сільськогосподарських культур до актуальних метеорологічних умов. У випадку з гібридом НК Конді, інтенсивна програма захисту виявилася ефективною лише за сприятливих погодних обставин. Для гібриду НК Неома, система Євро-лайтінг продемонструвала меншу ефективність порівняно з традиційними та екологічними методами боротьби з бур'янами. Отримані дані є цінним джерелом інформації для формування оптимальної стратегії культивування соняшнику, враховуючи як індивідуальні генетичні особливості гібридів, так і потенційні кліматичні ризики конкретного агро регіону.

Однак, важливо отримати максимальну кількість сухої речовини. Адже вміст олії та інших цінних компонентів у насінні соняшнику є кількісними показниками, які підтверджують економічну цінність врожаю. Високий вміст олії у насінні забезпечує вищий прибуток при вирощуванні соняшнику [19].

Тому, для повної оцінки ефективності вирощування соняшнику, дослідження

необхідно включати комплексний аналіз не лише загального накопичення сухої речовини та урожайності, але й її компонентного складу, незалежно від

факторів інтенсифікації, таких як внесення добрив, застосування засобів захисту рослин чи використання певних технологій вирощування (табл. 2).

## 2. Уміст олії у насінні гібридів соняшнику за різних виробничих систем вирощування, %

Гібриди соняшнику	Система захисту рослин від бур'янів	Роки			Середнє (M ± m)
		2020	2021	2022	
НК Конді	контроль	48,4	50,1	50,1	49,5±0,6
	традиційна	50,9	54,1	51,9	52,3±1,0
	нова синтетична	50,5	52,3	51,1	51,3±0,5
	екологічна	50,2	53,4	51,4	51,7±0,9
НК Неома	контроль	48,5	50,1	49,9	49,5±0,5
	традиційна	49,9	52,3	50,7	51,0±0,7
	Євро-лайтінг	49,8	53,5	50,1	51,1±1,2
	екологічна	50,1	53,7	51,1	51,6±1,1
Суміко HTS	контроль	49,1	50,4	50,1	49,8±0,4
	традиційна	50,2	54,6	52,1	52,3±1,3
	Експрес	51,1	55,5	52,5	53,1±1,3
	екологічна	50,3	54,1	51,8	52,0±1,1
Середнє, M ± m		49,9 ± 0,2	52,8 ± 0,5	52,8 ± 0,3	51,1 ± 0,3
НІР		0,8	1,6	0,8	1,0

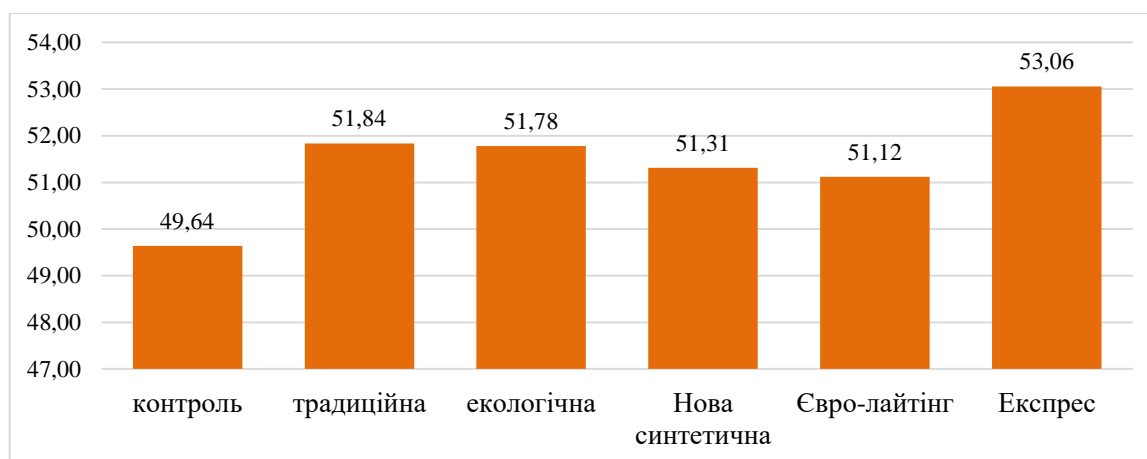
Такий комплексний підхід дозволить виявити найбільш ефективні методи підвищення не лише обсягу врожаю, але й його якісних характеристик, забезпечуючи максимальну економічну вигоду. Фактори інтенсифікації можуть впливати на різні аспекти накопичення сухої речовини, і аналіз компонентного складу допоможе зрозуміти ці впливи та оптимізувати технологію вирощування для досягнення найкращих результатів.

Дослідження, проведені протягом 2020–2022 рр., виявили помітні коливання у вмісті олії в досліджуваному насінні. Зокрема, у 2021 та 2022 рр. було зафіксовано високий вміст олії, який становив  $52,8 \pm 0,2$  %. Варто зазначити, що у 2020 р. цей показник був суттєво нижчим.

Для більш глибокого аналізу, ми розраховували середні показники вмісту олії в насінні за три роки спостережень. Результати показали, що ділянки, на яких застосовувалася Експрес система захисту рослин від бур'янів, демонстрували найвищий вміст олії. На варіантах з традиційною або екологічною системою

захисту, вміст жиру був практично однаковим і знаходився в межах 51,8 %. Деяко нижчі показники спостерігалися на ділянках, де використовувалася Нова синтетична система – вміст олії не перевищував 51,3 %. Найнижчий вміст олії, 49,6 %, був зафіксований на контрольних ділянках, де не застосовувалися системи захисту рослин (рис. 1).

Отримані результати підкреслюють багатогранність процесу вирощування соняшника та потребують комплексного підходу до управління ефективними факторами. Вплив гібриду, хоч і значний (31 %), однак не є домінуючим. Це означає, що навіть при виборі високоврожайного гібриду його потенціал може бути реалізований не повністю, якщо не оптимізовані інші агротехнічні заходи. Генетичний потенціал гібриду – це лише фундамент для отримання високого врожаю. Вкрай важливо забезпечити специфіку регіону, тип ґрунту, а також наявність доступних ресурсів при виборі конкретного гібриду для вирощування.



**Рис. 1. Гістограма вмісту олії в насінні соняшника залежно від виробничої системи його вирощування, %**

Більш вагомим фактором, згідно з результатами наших досліджень, є система захисту рослин від бур'янів (38 %). Бур'яни є серйозними конкурентами соняшнику за ресурси, такі як вода, поживні речовини та сонячне світло. Вони можуть не тільки зменшити врожайність, але й погіршувати якість олії [1]. Тому застосування гербіцидів, вибір яких обґрунтовується видовим складом бур'янів та фазою розвитку соняшника, є важливою умовою та рекомендацією для виробників.

Значний вплив гідротермічних умов (21 %) підкреслює залежність соняшника від кліматичних факторів. Соняшник – культура теплолюбна та посухостійка, але для формування високого врожаю потребує достатньої кількості вологи, особливо в період цвітіння та наливу [14]. Нерівномірний розподіл опадів під час вегетаційного періоду, тривалі періоди посухи або, навпаки, сильна вологість, може суттєво впливати на врожайність та олійність. В умовах зміни клімату, прогнозування та управління ризиками, пов'язаними з погодними умовами, стає особливо актуальним.

**Висновки.** Отже, оптимізація системи захисту від бур'янів, вибір відповідного гібриду, врахування

гідротермічних умов року, забезпечення рослин необхідними поживними речовинами дозволяє максимально реалізувати потенціал культури та підвищити рентабельність виробництва для досягнення високих показників врожайності та олійності соняшнику. Найбільш ефективною для підвищення якісних показників насіння соняшника виявилась система Експрес (на гібриді Суміко НТС), що забезпечувала максимальний вміст олії –  $53,1 \pm 1,3$  %.

Системи захисту, такі як Традиційна та Екологічна, продемонстрували порівнянно високий вплив на вміст олії (51,8–52,3 %), підтверджуючи ефективний контроль бур'янів та покращуючи умови для ліпідного обміну рослин соняшнику.

Подальші дослідження із соняшником можуть бути спрямовані на розширення уявлення щодо взаємодії між організованими факторами, а також на розробку інноваційних технологій його вирощування, адаптованих до конкретних гідротермічних умов Лісостепу України. Це, у свою чергу, сприятиме зміцненню продовольчої безпеки України та підвищенню конкурентоспроможності вітчизняного аграрного виробництва в умовах воєнного стану.

#### Список використаної літератури

1. Біологічна врожайність високо олійного соняшнику залежно від ґрунтового та позакореневого удобрення / Р. А. Гутянський та ін. *Вісник аграрної науки*. 2025. № 7 (868). С. 39–47. DOI:

#### References

1. Biological yield of high-oleic sunflower depending on soil and foliar fertilization / R. A. Hutianskyi et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2025. No. 7 (868). P. 39–47. DOI:

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202507>.

2. Войтовик М. В. Забур'яненість агроценозів соняшнику в короткоротаційних сівозмінах. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74 (1). С. 8–21. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2023-\(74\)-1-1](https://doi.org/10.32636/01308521.2023-(74)-1-1).

3. Економічні засади виробництва нішевих сільськогосподарських культур : монографія / С. М. Рогач та ін. К. : «ЦП «КОМПРИНТ»», 2021. 657 с.

4. Лапач С. М., Губенко А. В., Бабіч П. М. Статистичні методи в медико-біологічних дослідженнях із застосуванням Excel. 2-е вид., перероб. і доп. Київ : MORION, 2001. 408 с.

5. Любич В. В., Стоцький О. В. Формування вмісту та виходу олії з насіння соняшнику за різних технологічних заходів. *Збірник Уманського національного університету*. 2025. Вип. 106. Ч. 1. С. 126–133. DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8240-2025-106-1-126-133>.

6. Методика наукових досліджень в агрономії : навчальний посібник / Е. Р. Ермантраут та ін. ; Харк. нац. аграрн. ун-т ім. С. В. Докучаєва. Х., 2008. 64 с.

7. Олійні культури в Україні: навчальний посібник / М. М. Гаврилюк та ін. ; за ред. В. Н. Салатенко. 2-ге вид. перероб. і допов. К. : Основа, 2008. 420 с.

8. Паламарчук В., Кричковський В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від позакоренових підживлень. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 78 (1). С. 98–111. [https://doi.org/10.32636/01308521.2025-\(78\)-1-9](https://doi.org/10.32636/01308521.2025-(78)-1-9).

9. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підручник. Львів, 2020. 806 с.

10. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>.

11. Результати вивчення показників продуктивності трилінійних гібридів соняшника та їхніх батьківських форм під впливом погодних умов / Н. М. Кутіщева та ін. *Зернові культури*. 2022. Том 6. № 2. С. 77–84. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0235>.

12. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. для студ. вищ. аграр. закл. освіти I–IV рівнів акредитації, що вивчають дисципліни «Рослинництво» / В. В. Лихочвор та ін. ; за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. 4-те вид., доп. Львів : НВФ «Укр. технології», 2014. 806 с.

13. Соняшник за площами посівів у 2024 році перевершив кукурудзу на понад 1 млн га. URL: <https://superagronom.com/news/19027-sonyashnik-zaploschami-posiviv-u-2024-rotsi-perevershiv-kukurudzu-na-ponad-1-mln-ga>.

14. Тимчишин О. Ф., Рудавська Н. М. Соняшник: сучасний стан виробництва та вимоги до умов вирощування. *Агронаука і практика*. 2022.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202507>.

2. Voitovyk M. V. Weediness of sunflower agrocenoses in short-rotation crop rotations. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2023. Issue 74 (1). P. 8–21. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2023-\(74\)-1-1](https://doi.org/10.32636/01308521.2023-(74)-1-1).

3. Economic principles of niche crop production: monograph / S. M. Rohach et al. K. : «TsP «KOMPRYNТ»», 2021. 657 p.

4. Lapach S. M., Hubenko A. V., Babich P. M. Statistical methods in biomedical research using Excel. 2-e vyd., pererob. i dop. Kyiv : MORION, 2001. 408 p.

5. Liubych V. V., Stotskyi O. V. Formation of oil content and yield from sunflower seeds under various technological measures. *Zbirnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu*. 2025. Issue 106. Ch. 1. P. 126–133. DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8240-2025-106-1-126-133>.

6. Methods of scientific research in agronomy: a textbook / E. R. Ermantraut et al. ; Khark. nats. ahrarn. un-t im. S. V. Dokuchaieva. X., 2008. 64 p.

7. Oilseed crops in Ukraine : a textbook / M. M. Havryliuk et al. ; za red. V. N. Salatenko. 2-he vyd. pererob. i dopov. K. : Osнова, 2008. 420 p.

8. Palamarchuk V., Krychkovskiy V. Productivity of sunflower hybrids depending on foliar fertilization. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2025. Issue 78 (1). P. 98–111. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2025-\(78\)-1-9](https://doi.org/10.32636/01308521.2025-(78)-1-9).

9. Petrychenko V. F., Lykhochvor V. V. Crop production. New technologies for growing field crops : textbook. Lviv, 2020. 806 p.

10. Areas, gross yields and yields of agricultural crops by species and by region. State Statistics Service of Ukraine. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>.

11. Results of studying the productivity indicators of trilinear sunflower hybrids and their parental forms under the influence of weather conditions / N. M. Kutishcheva et al. *Zernovi kultury*. 2022. Vol. 6. No. 2. P. 77–84. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0235>.

12. Crop production. Technologies of growing agricultural crops: a teaching aid for students of higher agricultural education of I–IV levels of accreditation studying the disciplines "Crop production" / V. V. Lykhochvor et al. ; za red. V. V. Lykhochvora, V. F. Petrychenka. 4-te vyd., dop. Lviv : NVF «Ukr. tekhnolohii», 2014. 806 p.

13. Sunflowers surpassed corn in terms of planted area in 2024 by over 1 million hectares. URL: <https://superagronom.com/news/19027-sonyashnik-zaploschami-posiviv-u-2024-rotsi-perevershiv-kukurudzu-na-ponad-1-mln-ga>.

14. Tymchyshyn O. F., Rudavska N. M. Sunflower: current state of production and requirements for growing conditions. *Ahronauka i praktyka*. 2022. Issue 1. Ch. 2. P. 14–18. DOI: <https://doi.org/10.32636/agroscience.2022-1-2-2>.

15. Tkalych Yu. I. The influence of micro-fertilizers and plant growth stimulants on sunflower productivity

Вип. 1. Ч. 2. С. 14–18. DOI: <https://doi.org/10.32636/agrosience.2022-1-2-2>.

15. Ткаліч Ю. І. Вплив мікробобрив і стимуляторів росту рослин на продуктивність соняшнику у Північному Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2016. 23. С. 169–177.

16. Ткачук О. П., Бондарук Н. В. Фактори інтенсифікації та екологізації вирощування соняшнику. *Аграрні інновації*. 2023. 18. С. 120–127. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.17>.

17. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : підручник. 3-тє вид., стер. Київ : Знання-Прес, 2003. 295 с.

18. Adeleke B. S., Babalola O. O. Oilseed crop sunflower (*Helianthus annuus*) as a source of food: Nutritional and health benefits. *Food Science & Nutrition*. 2020. Vol. 8. Issue 9. P. 4666–4684. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.1783>.

19. Assessment of ecological plasticity and stability of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Ukrainian Steppe / O. A. Yeremenko et al. *Ukr. J. Ecol.* 8 (1), 289–296.

20. Formation of sunflower hybrid productivity by resource saving cultivation technologies in southern Ukraine / A. Drobitko et al. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2024. Vol. 28, no. 3. P. 9–18. DOI: <https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/3.2024.09>.

21. Impact of mulch tillage and fertilization on growth and development of winter wheat plants in clean fallow in Northern Steppe of Ukraine / A. I. Tsyliuryk et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. Vol. 7 (4). P. 511–516. DOI: 10.15421/2017\_153.

22. Mazur V., Kolisnyk O. Influence of technological approaches of growing on sunflower seed productivity. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 4 (23). С. 5–15. DOI: 10.37128/2707-5826-2021-4-1.

23. Mynkin M. V. Influence of the elements of sunflower cultivation technology on yield in post-harvest crops under irrigation in the South of Ukraine. *Таврійський науковий вісник*. № 136 (2). С. 35–40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.2.5>.

24. Pinkovskyi H., Tanchyk S. Productivity of sunflower hybrids depending on elements of technology of cultivation in the conditions of the right-bank steppe of Ukraine. *Relevant Trends of Scientific Research in the Countries of Central and Eastern Europe*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-002-5-48>.

25. The influence of basic tillage and fertilizer on weediness of sunflower crops / R. Gutyansky et al. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2021. Vol. 109, no. 1. P. 60–68. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092x/2021-1\(109\)-8](https://doi.org/10.31521/2313-092x/2021-1(109)-8).

26. The Study of the impact of Complex Fertilization on the Yield and Quality of flower Seeds (*Helianthus annuus* L.) by Component Analysis / F. Crista et al. *Agronomy*. 2023. 13 (8). P. 2059–2074. <https://doi.org/10.3390/agronomy13082074>.

in the Northern Steppe of Ukraine. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN*. 2016. 23. P. 169–177.

16. Tkachuk O. P., Bondaruk N. V. Factors of intensification and ecologization of sunflower cultivation. *Ahrarni innovatsii*. 2023. 18. P. 120–127. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.17>.

17. Sheiko V. M., Kushnarenko N. M. Organization and methodology of scientific research activities : textbook. 3-tie vyd., ster. Kyiv : Znannia-Pres, 2003. 295 p.

18. Adeleke B. S., Babalola O. O. Oilseed crop sunflower (*Helianthus annuus*) as a source of food: Nutritional and health benefits. *Food Science & Nutrition*. 2020. Vol. 8. Issue 9. P. 4666–4684. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.1783>.

19. Assessment of ecological plasticity and stability of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Ukrainian Steppe / O. A. Yeremenko et al. *Ukr. J. Ecol.* 8 (1), 289–296.

20. Formation of sunflower hybrid productivity by resource saving cultivation technologies in southern Ukraine / A. Drobitko et al. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2024. Vol. 28, no. 3. P. 9–18. DOI: <https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/3.2024.09>.

21. Impact of mulch tillage and fertilization on growth and development of winter wheat plants in clean fallow in Northern Steppe of Ukraine / A. I. Tsyliuryk et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. Vol. 7 (4). P. 511–516. DOI: 10.15421/2017\_153.

22. Mazur V., Kolisnyk O. Influence of technological approaches of growing on sunflower seed productivity. *Silke gospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2021. No. 4 (23). P. 5–15. DOI: 10.37128/2707-5826-2021-4-1.

23. Mynkin M. V. Influence of the elements of sunflower cultivation technology on yield in post-harvest crops under irrigation in the South of Ukraine. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. No. 136 (2). P. 35–40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.2.5>.

24. Pinkovskyi H., Tanchyk S. Productivity of sunflower hybrids depending on elements of technology of cultivation in the conditions of the right-bank steppe of Ukraine. *Relevant Trends of Scientific Research in the Countries of Central and Eastern Europe*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-002-5-48>.

25. The influence of basic tillage and fertilizer on weediness of sunflower crops / R. Gutyansky et al. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2021. Vol. 109, no. 1. P. 60–68. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092x/2021-1\(109\)-8](https://doi.org/10.31521/2313-092x/2021-1(109)-8).

26. The Study of the impact of Complex Fertilization on the Yield and Quality of flower Seeds (*Helianthus annuus* L.) by Component Analysis / F. Crista et al. *Agronomy*. 2023. 13 (8). P. 2059–2074. <https://doi.org/10.3390/agronomy13082074>.