

DOI: 10.32636/01308521.2025-(78)-1-9

Оригінальна наукова стаття

УДК 633.854.78: 631.81.095.337

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ
ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ****В. Д. Паламарчук, В. Ю. Кричковський**

Вінницький національний аграрний
університет
вул. Сонячна, 3, м. Вінниця,
Вінницька обл., 21008

Про авторів:

Віталій ПАЛАМАРЧУК,
доктор сільськогосподарських наук
ORCID: 0000-0002-4906-3761

Вадим КРИЧКОВСЬКИЙ,
доктор філософії з агрономії
ORCID: 0000-0003-4415-0708

Для листування:

Віталій ПАЛАМАРЧУК
e-mail: vd-palamarchuk@ukr.net

Інформація про фінансування:

Міністерство освіти і науки
України

Отримано:

21 серпня 2025 р.

Погоджено до друку:

27 серпня 2025 р.

Опубліковано:

30 вересня 2025 р.

В статті приведені результати вивчення впливу позакореневих підживлень рослин регулятором росту Архітект на прояв господарсько-цінних ознак та урожайності гібридів соняшнику різних груп стиглості. Дослідження проводились впродовж 2022 та 2023 років на дослідному полі ТОВ «Органік-Д», на сірих лісових ґрунтах, легкосуглинкового механічного складу. Результатами проведених досліджень встановлено, що внесення регулятора росту рослин Архітект впливало на тривалість фенологічних фаз, висоту рослин, рівень забур'яненості та урожайність досліджуваних гібридів соняшнику в умовах Лісостепу України. Встановлено, що тривалість періодів вегетації змінювалася залежно від біологічних особливостей гібридів і погодних умов років досліджень. Використання регулятора росту Архітект у фазу 6–7 листків сприяло подовженню окремих фенологічних фаз на 1–2 доби та в середньому подовженню вегетаційного періоду на 2,2 доби. Позакореневе підживлення забезпечило підвищення висоти рослин у фазу утворення кошика на 2,1 см, а у фазу цвітіння – на 8,1 см, що зумовило зростання конкурентоспроможності посівів відносно бур'янів. Кількість малорічних бур'янів у посівах зменшувалася на 0,5–1,1 шт./м², багаторічних – на 0,4–0,9 шт./м² порівняно з контролем. Урожайність гібридів соняшнику варіювала залежно від погодних умов: у 2023 р. вона становила 3,52 т/га, у 2022 р. – 3,23 т/га. Використання регулятора росту Архітект сприяло приросту урожайності на 0,23 т/га, що у середньому по досліді становило – 3,49 т/га проти 3,27 т/га на контролі. Отримані результати свідчать про доцільність застосування регулятора росту Архітект у технологіях вирощування соняшнику з метою підвищення продуктивності культури та ефективності використання агрофітоценозу.

Ключові слова: соняшник, регулятор росту, насіння, ріст і розвиток, гібрид, забур'яненість, позакореневе підживлення, мікроелементи, продуктивність.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons.

© Паламарчук В. Д., Кричковський В. Ю., 2025

Productivity of sunflower hybrids depends on foliar fertilization

¹Vinnitsia National
Agrarian University
Soniachna st., 3, Vinnitsia city,
Vinnitsia Region, 21008

About authors:

Vitalii PALAMARCHUK
ORCID: 0000-0002-4906-3761

Vadym KRYCHKOVSKIY
ORCID: 0000-0003-4415-0708

For corresponding:

Vitalii PALAMARCHUK
e-mail: vd-palamarchuk@ukr.net

Funding information:

Ministry of Education and Science
of Ukraine

Received:

August 21, 2025

Accepted:

August 27, 2025

Published:

September 30, 2025

The article presents the results of studying the effect of foliar application of the plant growth regulator Architect on the expression of economically valuable traits and yield of sunflower hybrids of different maturity groups. The research was conducted during 2022 and 2023 on the experimental fields of Organic-D LLC on grey forest soils of light loamy texture. The results of the conducted research demonstrated that the application of the plant growth regulator Architect influenced the duration of phenological phases, plant height, weed infestation, and the yield of the studied sunflower hybrids under the conditions of the Forest-Steppe zone of Ukraine. It was found that the duration of the vegetation periods varied depending on the biological characteristics of the hybrids and the weather conditions of the study years. Foliar application of Architect at the 6–7 leaf stage contributed to the extension of certain phenological phases by 1–2 days and, on average, prolonged the growing period by 2.2 days. Foliar feeding increased plant height at the head formation stage by 2.1 cm and at the flowering stage by 8.1 cm, which enhanced the competitiveness of crops against weeds. The number of annual weeds in the stands decreased by 0.5–1.1 plants/m², and perennial weeds by 0.4–0.9 plants/m² compared to the control. Sunflower yield varied depending on weather conditions: in 2023 it reached 3.52 t/ha, while in 2022 it was 3.23 t/ha. The use of Architect resulted in a yield increase of 0.23 t/ha, with the average across the experiment being 3.49 t/ha compared to 3.27 t/ha in the control. The obtained results confirm the feasibility of applying the growth regulator Architect in sunflower cultivation technologies to improve crop productivity and the efficiency of agrophytocenosis utilization.

Keywords: sunflower, growth regulator, seeds, growth and development, hybrid, weed infestation, foliar fertilization, micronutrients, productivity.

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

Вступ. Соняшник є провідним джерелом олійної сировини в Україні. За обсягами посівів і збору врожаю насіння держава стабільно входить до числа чотирьох світових лідерів. Сприятливі умови для вирощування, помірні виробничі витрати, висока рентабельність та ліквідність продукції стали причиною істотного зростання посівних площ культури [30]. Однак, поряд зі збільшенням площ, у сучасних умовах існує тенденція зниження врожайності, що зумовлено недотриманням основних агротехнічних вимог [29, 34].

Одним із ключових завдань сучасного аграрного сектору є визначення ефективних підходів для підвищення врожайності та покращення якості продукції соняшнику. Вирішення якого можливе шляхом застосування позакореневого підживлення

мікроелементами та стимуляторами росту, що за несприятливих умов сприяє забезпеченню рослин елементами живлення. Поглинання елементів живлення через листковий апарат значно швидше та ефективніше, ніж з ґрунту, що сприяє збільшенню площі листової поверхні та підвищує стійкість до стресових факторів [15, 27].

Сучасні гібриди соняшнику здатні формувати врожайність на рівні 4,5–5,0 т/га із виходом олії 1,5–2,0 т/га. Використання високоінтенсивних гібридів, стійких до хвороб і чутливих до інтенсифікації вирощування, дозволяє отримати врожай із високим вмістом олії [14, 16]. У технологіях вирощування важливу роль відіграє оптимізація системи удобрення, особливо за рахунок мікроелементів та регуляторів росту [8].

На розвиток рослин під час вегетації впливають численні стресові чинники, які поділяють на біологічні (дія шкідників, хвороб, конкуренція), фізичні (нестача чи надлишок вологи, температура, освітлення) та хімічні (солі, ксенобіотики, гази). Мікроелементи є важливим компонентом ґрунту, повітря й рослин і беруть участь у всіх процесах життєдіяльності. Їхня нестача або надлишок здатні знижувати врожайність і якість продукції [5, 7, 23].

Мінеральне живлення рослин відіграє вагомe значення у процесі синтезу вітамінів. Основним джерелом мікроелементів у ґрунті є ґрунтоутворні породи. Найменший їхній вміст характерний для ґрунтів Полісся, тоді як у Лісостепу та Степу через більшу кількість гумусу рівень мікроелементів суттєво зростає [31–33].

Дефіцит або надлишок елементів живлення може негативно впливати на рослини не лише через власну токсичність, але й через блокування доступу інших важливих поживних речовин. Це відчутно позначається на врожайності та якості продукції [33].

Низький вміст поживних елементів здатний викликати порушення обмінних та фізіологічних процесів, що надалі веде до зниження врожаю та його якісних показників. У зв'язку з цим добрива для позакореневого внесення, збагачені мікроелементами, набувають особливого значення [10]. Забезпечені ними рослини значно краще засвоюють основні добрива (на 10–30 % ефективніше), підвищують стійкість до хвороб, шкідників, заморозків, посухи та інших стресових факторів.

Засвоєння елементів живлення через листовий апарат відбувається набагато швидше, ніж кореневою системою, хоча обсяги такого живлення обмежені. Наприклад, макроелементи – фосфор, калій, кальцій – поглинаються у невеликій кількості, тоді як мікроелементи листя здатне засвоювати повністю [5, 32].

Позакореневе підживлення – це метод, що дозволяє швидко компенсувати нестачу поживних речовин у рослинах та позитивно впливає на їхній розвиток. Його застосовують

у випадках, коли у зв'язку із несприятливими погодними умовами чи послаблений стан ґрунту ефективність кореневого живлення знижується. Крім того, цей спосіб забезпечує оперативне постачання мікроелементів у періоди пікової потреби рослин [20].

Внесення регуляторів росту та мікродобрив у листовій формі не замінює основного удобрення, але значно підсилює його ефективність. Однією з найважливіших переваг такого методу є стимулювання активності кореневої системи. Позакореневі підживлення із вмістом азоту, калію, заліза, цинку, марганцю та магнію стимулюють фотосинтез, сприяють розвитку коріння та підвищують здатність рослин ефективніше засвоювати поживні речовини [10]. Найкращі результати позакореневого внесення дає на добре удобрених ґрунтах за умов інтенсивних технологій, коли нестача макро- чи мікроелементів стає обмежувальним фактором зростання врожайності [25].

Регулятори росту рослин виступають одним із ключових інструментів інтенсифікації продукційного процесу, оскільки здатні стимулювати фізіолого-біохімічні механізми функціонування клітин. Їх застосування активізує перебіг метаболічних реакцій, стимулює фотосинтетичну активність та інтенсифікує процеси дихання, що у комплексі забезпечує більш ефективне засвоєння елементів мінерального живлення. Водночас використання таких препаратів підвищує толерантність рослин до абіотичних стресових чинників і сприяє повнішій реалізації їхнього генетично зумовленого продуктивного потенціалу [17, 18].

Застосування регуляторів росту рослин обумовлює активізацію морфогенетичних процесів, що проявляється у збільшенні показників морфологічного розвитку та біомаси рослин соняшнику [6]. Використання таких препаратів позитивно впливає на формування листового апарату, інтенсифікацію біосинтезу пігментів фотосинтетичного комплексу, зокрема хлорофілів, а також на підвищення продуктивності фотосинтетичної діяльності [11, 24].

Подвійне застосування регуляторів росту в період вегетації соняшнику зумовлює посилений розвиток елементів структури врожаю та забезпечує приріст урожайності насіння на 0,23 т/га відносно контрольного варіанта [36].

Більшість мікроелементів виконують функцію каталізаторів, які прискорюють перебіг біохімічних реакцій та визначають їхню спрямованість. Через це їх неможливо повністю замінити іншими речовинами, а дефіцит мікроелементів здатний істотно гальмувати ріст і розвиток рослин [9, 22, 35].

Несприятливі метеорологічні умови, зокрема дефіцит ґрунтової вологи, підвищені температури та заморозки, негативно відбиваються на продуктивності соняшнику, особливо у північно-східному Лісостепу України. Додатковим стресовим фактором для рослин є пестицидне навантаження та прояви фітотоксичності, що систематично знижує врожайність. Це підкреслює актуальність адаптації технологій вирощування культур до сучасних умов із застосуванням регуляторів росту рослин для підвищення стійкості та ефективності продукційного процесу [18].

Тривале та систематичне внесення добрив, зокрема гною та мінеральних препаратів у підвищених нормах, у сівозміні сприяє істотному зростанню вмісту гумусу та загального азоту в ґрунті порівняно з контролем без добрив [9]. Оптимальним у цьому плані виявляється органо-мінеральне удобрення, при якому органічні добрива поєднуються з мінеральними в еквівалентних пропорціях. Така система забезпечує стабілізацію гумусового стану ґрунту, а також підвищення концентрації рухомих форм фосфору та калію [10].

У посушливих умовах внесення гуматів підвищує адаптивну здатність сільськогосподарських культур до дефіциту вологи в повітрі та ґрунті. Саме тому все більше агровиробників інтегрують їх у технологічні схеми вирощування, розглядаючи як обов'язковий компонент сучасних систем агротехніки [4, 37].

Рослини олійних культур, оброблені препаратом «Гумісол-супер 04»,

демонструють підвищену морфологічну розвиненість та здоров'я, а також більш ефективно протистоять стресовим факторам, таким як посуха та підвищені температури. Використання регуляторів та стимуляторів росту на основі гумінових кислот, завдяки їхній високій біодоступності та відносно простому виробництву, є економічно доцільним та ефективним порівняно з іншими препаратами [10, 12].

У соняшнику фази розвитку з 5–6 пар справжніх листків та цвітіння є критичними для забезпечення рослин бором, марганцем і сіркою, через те що в даний період ще не повністю сформована коренева система і відбувається активне збільшення поверхні листків. Суміжно проходить утворення кошиків, надалі розмір яких впливає на майбутню продуктивність соняшнику. Оптимальним є позакореневе підживлення ввечері, після 16:00–17:00, із використанням робочого розчину в обсязі 300–350 л/га, що забезпечує ефективне зволоження листової поверхні та покращене засвоєння поживних речовин [2]. Регулятори росту рослин та мікроелементи можуть застосовуватися у бакових сумішах із більшістю пестицидів, що дозволяє істотно знижувати рівень затрат на саме внесення та підвищувати економічну ефективність технології [2, 26]. Саме ці питання лягли в основу проведених досліджень.

Мета дослідження полягає у вивченні особливостей формування продуктивності та якості врожаю соняшнику залежно від біологічного потенціалу досліджуваних гібридів та ефективності застосування позакоренових підживлень із використанням регуляторів росту рослин.

Матеріали і методи. Дослідження виконувалися у 2022 та 2023 роках на дослідному полі ТОВ «Органік-Д», розташованому в центральній частині Вінницької області. Для досліджень використовували ранньостиглі гібриди соняшнику: Монарх, Рюрик, НК Октава та середньоранні: Армада КЛ, Н6ЛН436 Онікс і Персей.

Архітект – регулятор росту рослин у вигляді суспо-емульсії. Діючими речовинами

даного регулятора є піраклостробін (100 г/л), прогексадіон кальцію (25 г/л) та мепікват-хлорид (150 г/л). Він належить до хімічної групи стробілурини + ацилциклогексадіони + сполуки четвертинного амонію.

Внесення регулятора росту Архітект сприяє регуляції ростових процесів, оптимізуючи архітектоніку рослин, поліпшує транспортування поживних речовин, підвищує посухостійкість, зберігає і підвищує урожайність та запобігає переростанню рослин, сприяє підвищенню стійкості соняшнику до фомозу, септоріозу, іржі, альтернاریозу, склеротініозу та фомопсису.

Добре змішується з більшістю пестицидів, але не дозволяється для використання із листовими добривами, які містять кальцій. Рекомендована норма застосування 1,5 л/га + 0,5 л/га прилипач Турбо (сульфат амонію 2 : 1). Обприскування соняшнику можливе від фази 6 справжніх листків до фази кінця утворення кошика. Максимальна кількість обробок – 2.

У дослідженнях застосовувалися польовий, лабораторний, математико-статистичний та розрахунково-порівняльний методи [37]. Роботи виконувалися відповідно до загальноприйнятих методик. Польові досліді закладали за схемою розщеплених ділянок із двофакторним варіантом. Площа посівної ділянки становила 50 м², а облікової – 25 м².

За кліматичними умовами регіон проведення досліджень є придатним для культивування гібридів соняшнику різних груп стиглості. Суми ефективних температур вище 10 °С коливаються в межах 3200–3400 °С. Середня багаторічна тривалість безморозного періоду становить 195–205 днів. Весняні заморозки зазвичай фіксуються в першій декаді квітня, тоді як осінні – на початку травня. Тривалість вегетаційного періоду переважно становить 230–240 днів, з можливими коливаннями від 200 до 300 днів у різні роки. Річна сума опадів у цьому агрокліматичному районі варіює від 360 до 480 мм.

Грунтовий покрив досліджуваного господарства переважно представлений сірими лісовими ґрунтами, що сформувалися

на лесоподібних суглинках бурувато-коричневого відтінку, відзначаються тонкопориною структурою та підвищеною щільністю. Рівень залягання ґрунтових вод перевищує три метри. Ґрунтовий розчин характеризується слабокислою реакцією (рН 5,6–5,9). Орний шар містить 2,8 % гумусу (за Тюріном), нітратного азоту – 9,6 мг/100 г ґрунту (за Кравковим), рухомого фосфору – 11,8 мг/100 г та обмінного калію – 12,7 мг/100 г (за Чіріковим).

Технологія вирощування культури відповідала загальноприйнятим агротехнічним заходам для Лісостепової зони України, за винятком досліджуваних факторів. Попередником виступала озима пшениця. Після збирання попередника здійснювали дворазове лушення стерні за допомогою дискового лушильника ЛДГ-15 в агрегаті з трактором Case IH на глибину 6–8 см, та друге – через 14 днів після першого, глибиною 12–14 см. Зяблеву оранку здійснювали у жовтні плугом ПЛН-8-35 на глибину 25–27 см. Мінеральні добрива вносили під зяблеву оранку у розрахунку N₆₀P₆₀K₆₀.

В період фізичної стиглості ґрунту, застосовували боронування боронами БЗН-9 «Мрія» по діагоналі до попереднього обробітку ґрунту (оранки). Передпосівну підготовку ґрунту здійснювали культиватором КПС-4.1 «Весна» на глибину 5–6 см, відповідно до загортання насіння. Під час цього обробітку вносили гербіцид Харнес 90 % к.е. у нормі 2,5 л/га.

Гібриди соняшнику висівали у період коли температура ґрунту досягала 8–10 °С завчасно протруєним насінням фунгіцидом Фасер ТС (2,5 л/т), сівалкою VESTA 8 PROFI. Після сівби здійснювали прикочування ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6, що забезпечувало дружнє та своєчасне проростання сходів. Перший міжрядний обробіток глибиною 6–8 см проводили при висоті рослин 30–40 см, використовуючи культиватор ALTAIR 5,6-04 з підгортачами. Збирання врожаю здійснювали у фазі побуріння кошиків на не менше ніж 75 % рослин, коли вологість насіння становила 12–14 %.

Фенологічні спостереження передбачали визначення дат повного проростання сходів, формування кошиків, цвітіння та досягнення повної стиглості. За початок кожної фази приймали її прояв у 10 % рослин, а за завершення – у 75 % рослин [13].

Висоту рослин визначали на 50 маркованих екземплярах, вимірюючи від рівня ґрунту до лицевої сторони кошика, із двома несуміжними повтореннями у фазах формування кошика, цвітіння та повної стиглості [28]. На всіх дослідних ділянках, у період настання повної стиглості, здійснювали відбір репрезентативних зразків для детального аналізу структури врожаю, що дозволяло оцінити вклад окремих компонентів у загальну продуктивність рослин [21].

Забур'яненість посівів соняшнику встановлювали методом кількісно-вагового обліку. При цьому спостереження здійснювали по діагоналі кожної дослідної ділянки, накладаючи рамку площею 0,25 м² (0,5 × 0,5 м) у 10 точках. Видовий склад бур'янів визначали шляхом підрахунку одного та багаторічних видів, та розраховували рівень забур'яненості посівів [19].

Визначення урожайності насіння соняшнику здійснювали вручну у два послідовні етапи. На першому, у фазі побуріння кошиків, їх зрізали та

розташовували на стеблах насінням униз, щоб запобігти пошкодженню птахами. Після настання повної стиглості кошики обмолочували, насіння зважували, а з кожної ділянки відбирали середні зразки масою близько 300 г у поліетиленові пакети для подальшого визначення вологості, маси 1000 насінин та лущинності. Урожайність після зважування перераховували на 12 % вологість та 100 % чистоту [3].

Результати та обговорення.

Біологічною характеристикою гібридів соняшнику є мінливість темпів росту та розвитку, яка зумовлюється умовами вегетації, зокрема доступністю води, режимом живлення та застосованими агротехнічними заходами. Зокрема, тривалість вегетаційного періоду істотно залежить від погодних умов, а також продуктивності рослин: чим довший період асиміляції та поглинання елементів живлення та води з ґрунту, тим більше накопичується сухої речовини, що безпосередньо впливає на формування вищої врожайності.

Результати досліджень показали, що тривалість міжфазних періодів росту та розвитку гібридів соняшнику визначалася як їхньою генетичною схильністю до скоростиглості, так і впливом досліджуваних факторів (табл. 1).

1. Тривалість міжфазних періодів соняшнику залежно від позакореневого підживлення, діб (середнє за 2022–2023 рр.)

Гібрид соняшнику	Позакореневі підживлення	Міжфазні періоди росту і розвитку рослин			
		повні сходи – утворення кошику	утворення кошику – цвітіння	цвітіння – повна стиглість	тривалість вегетаційного періоду
1	2	3	4	5	6
Монарх	1 (контроль без підживлень)	29	16	51	96
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	29	17	52	98
Рюрик	1 (контроль без підживлень)	30	18	53	101
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	30	19	54	103
НК Октава	1 (контроль без підживлень)	29	17	52	98
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	29	17	53	99

1	2	3	4	5	6
Армада КЛ	1 (контроль без підживлень)	32	20	57	109
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	32	22	58	112
Персей	1 (контроль без підживлень)	35	21	59	115
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	35	23	60	118
НБЛН436 Онікс	1 (контроль без підживлень)	34	21	58	113
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	34	22	59	115

Протягом років досліджень погодні чинники у фазі від повних сходів до формування кошиків у соняшнику мали певні відмінності, що позначалося на темпах росту та розвитку культури. Залежно від поєднання температурного режиму та забезпеченості вологою змінювалася тривалість цієї фенологічної фази, і така закономірність простежувалася у всіх досліджуваних гібридів.

Тривалість періоду «повні сходи – утворення кошика» у досліджуваних гібридів соняшнику коливалась в межах 29–35 діб. Найбільшу тривалість даного періоду відмічено у групі середньоранніх гібридів соняшнику (32–35 діб). Застосування позакоренових підживлень регулятором росту Архітект у поєднанні із прилипачем Турбо не впливало на значення періоду «повні сходи – утворення кошику».

Ми встановили, що тривалість періоду «утворення кошика – цвітіння» змінювалася залежно від біологічних особливостей гібридів та застосування регулятора росту рослин Архітект у фазу 5–6 листків соняшнику. В середньому по досліді тривалість періоду «утворення кошика – цвітіння» на контрольному варіанті (без внесення регулятора росту рослин Архітект) склало 18,8 діб, а за проведення позакоренового підживлення регулятором росту рослин Архітект – 20,0 діб. Застосування регулятора росту Архітект сприяв зростанню даного періоду на 1–2 доби, порівняно із контролем.

Тривалість періоду «цвітіння – повна стиглість» має аналогічну залежність і зростання даного періоду за рахунок внесення регулятора росту рослин Архітект на 1 добу в порівнянні із контролем.

Тривалість вегетаційного періоду також змінювалася залежно від біологічних особливостей та застосування регулятора росту рослин Архітект. Зокрема, у ранньостиглих гібридів тривалість вегетаційного періоду складала 96–103 доби, а в середньоранніх – 109–118 діб. Тобто зростання вегетаційного періоду із подовженням тривалості вегетаційного періоду становило – 13–15 діб.

Внесення регулятора росту рослин Архітект забезпечив тривалість вегетаційного періоду, в середньому по досліді – 107,5 діб, тоді як на контролі воно становило – 105,3 доби. Тобто тривалість вегетаційного періоду зросла на 2,2 доби порівняно із контролем (без проведення позакоренових підживлень регулятором росту рослин).

Отже, біологічні особливості гібридів соняшнику та застосування позакоренових підживлень сприяють зміні тривалості окремих періодів вегетації та тривалості вегетаційного періоду в цілому. Надалі дана залежність впливатиме на формування продуктивності гібридів соняшнику.

Висота рослин є однією з основних агротехнічних характеристик сортів і гібридів соняшнику. Характерна для цієї ознаки відносна вирівняність зумовлена морфологічними особливостями культури, однак її прояв залежить від взаємодії рослин та умов вирощування, зокрема рівня забезпеченості елементами живлення, регуляторами росту рослин й водозабезпечення. Унаслідок цього висота рослин одного й того самого гібриду може змінюватися в різні роки, особливо у період від сходів до цвітіння, коли вплив цих чинників є найбільш відчутним.

Ріст соняшнику у висоту та розвиток його вегетативних і генеративних органів зумовлюють загальну потужність рослин, що безпосередньо визначає рівень урожайності насіння, його якість та вихід олії з одиниці площі. Як високоросла культура, соняшник формує у посівах специфічні умови повітряного, водного та світлового режимів,

які додатково впливають на кінцевий показник – продуктивність рослин.

Результати проведених досліджень щодо впливу позакоренових підживлень регулятора росту рослин Архітект на висоту рослин гібридів соняшнику свідчать про різноспрямований характер їх дії (табл. 2).

2. Характеристика висоти рослин у гібридів соняшнику залежно від застосування регулятора росту рослин Архітект, см (середнє за 2022–2023 рр.)

Гібрид соняшнику (фактор А)	Позакоренові підживлення (фактор В)	Висота рослин у фазу	
		утворення кошику	цвітіння
Монарх	1 (контроль без підживлень)	52,6	166,9
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	53,9	168,0
Рюрик	1 (контроль без підживлень)	54,8	169,4
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	56,4	172,7
НК Октава	1 (контроль без підживлень)	53,7	167,5
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	55,8	170,9
Армада КЛ	1 (контроль без підживлень)	59,7	167,5
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	60,6	169,8
Персей	1 (контроль без підживлень)	61,2	172,2
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	64,5	176,5
Н6ЛН436 Онікс	1 (контроль без підживлень)	63,7	171,9
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	67,2	177,8
НІР ₀₅ , см			
Фактор А		2,3	6,8
Фактор В		1,8	5,9
Взаємодія АВ		2,6	7,5

Висота рослин у фазу утворення кошика в досліджуваних гібридів соняшнику коливалась у межах 52,6–67,2 см. В межах досліджуваних гібридів, в середньому за два роки, вона становила (НІР₀₅ гібрид 2,3 см) – Монарх – 53,3 см, Рюрик – 55,6 см, НК Октава – 54,8 см, Армада КЛ – 60,2 см, Персей – 62,9 см, Н6ЛН436 Онікс – 65,5 см. Застосування позакоренових підживлень регулятором росту рослин Архітект забезпечив зростання висоти рослин у досліджуваних гібридів соняшнику, в середньому на 2,1 см до 59,7 см, порівняно із контрольним варіантом (57,6 см).

Водночас встановлене найвище значення висоти рослин у фазу цвітіння соняшнику, так у межах гібридів, в середньому за два роки, вона склала (НІР₀₅ гібрид 6,8 см) – Монарх – 165,1 см,

Рюрик – 168,6 см, НК Октава – 166,7 см, Армада КЛ – 166,2 см, Персей – 172,4 см та Н6ЛН436 Онікс – 172,9 см. Проведення позакоренових підживлень регулятором росту Архітект (НІР₀₅ позакоренові підживлення 5,9 см) сприяло збільшенню висоти рослин у досліджуваних гібридів соняшнику на 8,1 см до 172,7 см, тоді як на контролі вона становила 164,6 см.

Покращення ростових процесів у гібридів соняшнику внаслідок внесення регулятора росту рослин Архітект, що виразилося у зростанні лінійних розмірів позитивно вплинуло на підвищення конкурентоспроможності посівів щодо забур'яненості. Встановлено, що за рахунок своїх біологічних особливостей бур'яни відзначаються вищою конкурентоспроможністю у використанні

світла, елементів живлення та ґрунтової вологи, що призводить до зниження урожайності та погіршення його якості.

Збільшення рівня забур'яненості посівів соняшнику значною мірою зумовлюється порушенням сівозмін, недотриманням вимог основного обробітку ґрунту та недостатньою ефективністю заходів контролю бур'янової рослинності. Запровадження у виробництво нових гібридів соняшнику з притаманними їм морфо-біологічними особливостями зумовлює необхідність вивчення їх реакції на агротехнічні заходи в конкретних ґрунтово-

кліматичних умовах, що має важливе практичне значення.

Результати проведених досліджень та аналіз забур'яненості посівів гібридів соняшнику свідчать, що у їх фітоценозі переважали однорічні бур'яни, зокрема злакові (кур'яче просо, мишій) та дводольні (щиріця біла й звичайна, лобода біла та інші). Натомість багаторічні види, такі як осот рожевий і берізка польова, траплялися значно рідше, а їх шкідливість була менш відчутною (табл. 3).

3. Вплив позакоренових підживлень РРР Архітект на забур'яненість посівів гібридів соняшнику, (середнє за 2022-2023 рр.), шт./м²

Гібрид соняшника	Позакоренові підживлення	Фенологічна фаза розвитку соняшнику					
		утворення кошику		цвітіння		повна стиглість	
		мало-річні	багато-річні	мало-річні	багато-річні	мало-річні	багато-річні
Монарх	1 (контроль без підживлень)	16,2	7,0	13,3	4,9	6,0	1,6
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	15,5	6,2	12,5	4,4	5,4	1,2
Рюрик	1 (контроль без підживлень)	14,8	6,5	12,4	3,6	5,2	2,1
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	13,1	4,2	10,6	3,1	4,5	1,5
НК Октава	1 (контроль без підживлень)	15,7	6,5	13,1	5,2	5,5	1,5
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	15,2	5,8	12,5	5,1	5,1	1,1
Армада КЛ	1 (контроль без підживлень)	13,8	4,9	10,4	3,1	5,2	0,8
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	13,3	4,4	9,9	3,0	4,8	0,5
Персей	1 (контроль без підживлень)	13,5	7,2	10,7	4,2	4,2	1,1
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	12,8	6,7	8,5	2,8	3,5	0,5
Н6ЛН436 Онікс	1 (контроль без підживлень)	12,4	5,4	9,2	3,6	5,2	0,9
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	12,0	4,7	8,6	3,3	4,7	0,6

Із даних таблиці 3 видно, що у фазу утворення кошику кількість малорічних бур'янів, в середньому за два роки, на посівах гібридів соняшнику коливалась у межах 12,0–16,2 шт./м², а багаторічних – 4,7–7,0 шт./м². При цьому на контрольному варіанті (без позакоренових підживлень), в середньому по досліді, кількість малорічних бур'янів, склала 14,4 шт./м², а на варіанті із

внесенням регулятора росту рослин Архітект – 13,7 шт./м², це стосується і групи багаторічних бур'янів – 6,3 та 5,3 шт./м². Тобто поліпшення ростових процесів соняшнику за рахунок внесення регулятора росту рослин сприяє зменшенню кількості бур'янів, що пояснюється кращою конкурентоспроможністю культурних рослин соняшнику.

Аналогічна тенденція щодо залежності рівня забур'яненості посівів соняшнику та застосування позакоренових підживлень регулятором росту рослин Архітект встановлена і для фази цвітіння та повної стиглості. Так зокрема у фазу цвітіння кількість малорічних бур'янів на контрольному варіанті склала 11,5 шт./м², а багаторічних 4,1 шт./м², а на варіанті із проведенням позакоренових підживлень – 4,1 та 3,6 шт./м², відповідно. У фазу повної стиглості кількість малорічних бур'янів на контролі склала 5,2 шт./м², а багаторічних – 1,3 шт./м², тоді як на варіанті із внесенням регулятора росту Архітект вона зменшилась і становила 1,3 та 0,9 шт./м².

Встановлено, що упродовж вегетаційного періоду на рівень забур'яненості посівів впливали біологічні особливості гібридів соняшнику та внесенням Архітект. Найменшим рівнем забур'янення характеризувалися варіанти із проведенням позакоренових підживлень регулятором росту

рослин Архітект, зокрема малорічними бур'янами на 0,5–1,1 шт./м², багаторічними – 0,4–0,9 шт./м², порівняно із контролем.

У зв'язку з різним рівнем адаптаційної здатності гібридів соняшнику різної скоростиглості до погодних умов вегетаційного періоду простежується їх схильність певною мірою перерозподіляти співвідношення між вегетативною та генеративною масою. Це відкриває можливість завдяки застосуванню агрохімічних заходів регулювати ріст і розвиток рослин, підвищувати урожайність та більш повно реалізовувати генетичний потенціал гібридів.

Аналіз результатів досліджень показав, що рівень урожайності гібридів соняшнику визначався як їх біологічними особливостями та відмінностями погодних умов у різні роки, так і застосуванням позакоренових підживлень регулятором росту рослин Архітект (табл. 4).

4. Вплив позакоренових підживлень регулятора росту рослин Архітект на урожайність гібридів соняшнику, т/га (за 2022–2023 рр.)

Гібрид соняшнику (фактор А)	Позакоренові підживлення (фактор В)	Урожайність насіння, т/га		
		2022 р.	2023 р.	середнє за 2022–2023 рр.
Монарх	1 (контроль без підживлень)	2,81	3,14	2,98
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	3,06	3,37	3,22
Рюрик	1 (контроль без підживлень)	2,95	3,22	3,09
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	3,12	3,67	3,40
НК Октава	1 (контроль без підживлень)	2,89	3,25	3,07
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	3,09	3,48	3,29
Армада КЛ	1 (контроль без підживлень)	3,11	3,39	3,25
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	3,33	3,67	3,50
Персей	1 (контроль без підживлень)	3,52	3,76	3,64
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	3,75	3,84	3,80
Н6ЛН436 Онікс	1 (контроль без підживлень)	3,45	3,67	3,56
	Архітект (1,5 л/га) + Турбо (0,5 л/га) у фазу 6–7 листків	3,71	3,79	3,75

НІР₀₅, т/га

Фактор А

0,18

0,22

Фактор В

0,23

0,29

Взаємодія АВ

0,41

0,51

Урожайність гібридів соняшнику в роки досліджень зазнавала коливань, що було зумовлено відмінностями погодних умов у період вегетації. Зокрема, у 2023 р., який характеризувався більш сприятливим поєднанням гідротермічних факторів, середня врожайність становила 3,52 т/га, тоді як у 2022 р. цей показник був нижчим і дорівнював 3,23 т/га.

Внесення регулятора росту рослин Архітект сприяв зростанню рівня урожайності гібридів соняшнику, в середньому за два роки, на 0,23 т/га в порівнянні із контрольним варіантом (3,27 т/га).

Отже, проведення позакоренових підживлень регулятором росту рослин Архітект забезпечує поліпшення ростових процесів гібридів соняшнику та формування найвищої урожайності насіння, в середньому по досліді – 3,49 т/га.

Висновки. Тривалість фенологічних фаз соняшнику істотно залежить від біологічних особливостей гібридів та погодних умов вегетаційного періоду. Період «повні сходи – утворення кошика» знаходився у межах 29–35 діб і був найдовшим у середньоранніх гібридів, порівняно із групою ранньостиглих.

Застосування регулятора росту Архітект у фазі 5–6 листків сприяє подовженню періодів «утворення кошика – цвітіння» та «цвітіння – повна стиглість» на 1–2 доби, що зумовлює збільшення загальної тривалості вегетаційного періоду в середньому на 2,2 доби порівняно з контролем.

Список використаної літератури

1. Андресон Р. Як соняшник впливає на родючість. *Зерно*. 2020. № 10. С. 32–41.
2. Великий І. Гумати – економічно виправдано за будь-яких умов. *Пропозиція*. 2020. № 4. С. 65.
3. Вирощування насіння гібридів соняшнику : методичні рекомендації / В. В. Кириченко та ін. Харків, 2014. 28 с.
4. Вожегова Р., Митрофанов О., Малярчук М. Ефективність сучасних технологій вирощування соняшнику за різних умов зволоження та способів і глибини основного обробітку ґрунту на півдні України. *Техніка та технології АПК*. 2013. № 1. С. 19–21.
5. Вплив позакоренових підживлень на продуктивність соняшнику в умовах південного Степу України / О. А. Коваленко та ін. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 2 (25). С. 33–47. DOI:

Формування лінійних розмірів рослин соняшнику залежить від біологічних особливостей гібрида та внесення регулятора росту рослин Архітект, що зумовлює приріст лінійних розмірів: у фазу утворення кошика – в середньому на 2,1 см, у фазу цвітіння – на 8,1 см, що підвищувало конкурентоспроможність соняшнику відносно бур'янів. При цьому рівень забур'яненості посівів соняшнику зменшується завдяки позакореновому підживленню регулятором росту Архітект: чисельність малорічних бур'янів знижувалась у середньому на 0,5–1,1 шт./м², багаторічних – на 0,4–0,9 шт./м² у порівнянні з контролем.

Урожайність гібридів соняшнику варіювала залежно від погодних умов років досліджень, зокрема у 2023 р., за сприятливішого гідротермічного режиму, вона становила 3,52 т/га, тоді як у 2022 р. – 3,23 т/га. Внесення регулятора росту рослин Архітект сприяв підвищенню урожайності в середньому на 0,23 т/га (до 3,49 т/га) порівняно з контрольним варіантом (3,27 т/га).

Загалом, біологічні особливості гібридів та застосування регулятора росту Архітект забезпечили покращення ростових процесів, зниження рівня забур'яненості та формування вищої продуктивності посівів досліджуваних гібридів соняшнику, що свідчить про доцільність використання цього агрохімічного заходу у технологіях його вирощування.

References

1. Andreson R. How sunflower affects fertility. *Zerno*. 2020. No.10, P. 32–41.
2. Velykyi I. Humates are economically justified under any conditions. *Propozytsiia*. 2020. No. 4. P. 65.
3. Growing sunflower hybrid seeds : methodological recommendations / V. V. Kyrychenko et al. Kharkiv, 2014. 28 p.
4. Vozhehova R., Mytrofanov O., Maliarchuk M. Efficiency of modern sunflower cultivation technologies under different moisture conditions and methods and depth of primary tillage in the south of Ukraine. *Tekhnika ta tekhnolohii APK*. 2013. No. 1. P. 19–21.
5. Effect of foliar fertilization on sunflower productivity under the conditions of the southern Steppe of Ukraine / O. A. Kovalenko et al. *Sil'ske hospodarstvo ta*

10.37128/2707-5826-2022-2-4.

6. Гангур В. В., Єремко Л. С., Ласло О. О. Вплив сучасних регуляторів росту рослин на урожайність насіння соняшника. Збірник наукових праць науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу Полтавської державної аграрної академії за підсумками науково-дослідної роботи в 2018 році (м. Полтава, 16–18 травня 2019 р.). Полтава : РВВ ПДАА, 2019. С. 150–152.

7. Глупак З. І., Шаповал В. М. Вплив регуляторів росту на формування врожайності соняшнику в умовах північно-східної частини Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 134. С. 30–36. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.5>.

8. Зозуля О. Соняшник: до кожного гібрида – свій підхід. *Пропозиція*. 2020. № 3. С. 102–104.

9. Інноваційні підходи до фітореMediaції та фіторекультивати у сучасних системах землеробства : монографія / Я. Г. Цицора та ін. Вінниця : ТОВ «Друк», 2022. 1200 с.

10. Інноваційні технології в рослинництві : підручник / В. Д. Паламарчук та ін. Вінниця : ТОВ «Друк», 2024. 582 с.

11. Каленська С. М., Гарбар Л. А., Горбатюк Е. М. Роль регламентів сівби у формуванні фітотричних показників соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 49–55. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.7>.

12. Кірізі Д. А., Стасик О. О. Вплив посухи і високої температури на фізіологобіохімічні процеси та продуктивність рослин. *Фізіологія рослин і генетика*. 2022. Т. 54. № 2. С. 95–122. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2022.02.095>.

13. Клименко М. О., Фещенко В. П., Вознюк Н. М. Основи та методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Київ : Аграрна освіта, 2010. 352 с.

14. Кузнецова І. В., Доморощенкова М. Л. Переробка насіння соняшнику для отримання харчового білку. *Масложировий комплекс*. 2020. № 3. С. 22–23.

15. Курач О. В., Лукашук Я. Я., Пермута В. В. Вплив доз мінерального удобрення та симуляторів росту на продуктивність гібридів соняшнику. *Вісник аграрної науки*. 2023. Т. 101. № 8. С. 12–19. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202308-02>.

16. Лазнюк І. Експортно-виробничо-переробні рекорди. *Пропозиція*. 2020. № 3. С. 44–45.

17. Ласло О. О. Показники ефективності застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування соняшнику за умов глобальних кліматичних змін. *Вісник ПДАА*. 2022. № 2. С. 107–112. DOI: [10.31210/visnyk2022.02.12](https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.12).

18. Лемішко С. М., Черних С. А. Ефективність дії рістрегулюючих речовин і мікродобрив на процеси формування продуктивності соняшнику в умовах Північного Степу України. *Аграрні інновації*. 2023. № 17. С. 94–98. DOI: [10.32848/agrar.innov.2023.17.12](https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.12).

19. Манько Ю. П., Бабенко Є. О. Методика визначення показників допуску рівня забур'яненості

lisivnytstvo. 2022. No. 2 (25). P. 33–47. DOI: [10.37128/2707-5826-2022-2-4](https://doi.org/10.37128/2707-5826-2022-2-4).

6. Hanhur V. V., Yeremko L. S., Laslo O. O. Influence of modern plant growth regulators on sunflower seed yield. Zbirnyk naukovykh prats naukovo-praktychnoi konferentsii profesorsko-vykladatskoho skladu Poltavskoi derzhavnoi ahranoi akademii za pidsumkamy naukovo-doslidnoi roboty v 2018 rotsi (m. Poltava, 16–18 travnia 2019 r.). Poltava : RVV PDAA, 2019. P. 150–152.

7. Hlupak Z. I., Shapoval V. M. Influence of growth regulators on sunflower yield formation under the conditions of the northeastern part of the Forest-Steppe of Ukraine. *Tavriyskyi naukovyi visnyk*. 2023. No. 134. P. 30–36. DOI: [10.32782/2226-0099.2023.134.5](https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.5).

8. Zozulia O. Sunflower: a tailored approach for each hybrid. *Propozytsiia*. 2020. No. 3, P. 102–104.

9. Innovative approaches to phytoremediation and phytoreclamation in modern farming systems : monograph / Ya. H. Tsytsiura et al. Vinnytsia: TOV «Druk», 2022. 1200 p.

10. Innovative technologies in crop production : textbook / V. D. Palamarchuk et al. Vinnytsia : TOV «Druk», 2024. 582 p.

11. Kalenska S. M., Harbar L. A., Horbatiuk E. M. The role of sowing regulations in the formation of biometric indicators of sunflower. *Tavriyskyi naukovyi visnyk*. 2020. No. 113, P. 49–55. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.7>.

12. Kirizii D. A., Stasyk O. O. Impact of drought and high temperature on physiological and biochemical processes and plant productivity. *Fiziologhiia roslin i henetyka*. 2022. Vol. 54. No. 2, P. 95–122. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2022.02.095>.

13. Klymenko M. O., Feshchenko V. P., Vozniuk N. M. Fundamentals and methodology of scientific research: textbook. Kyiv : Ahrama osvita. 2010. 352 p.

14. Kuznetsova I. V., Domoroshchenkova M. L. Processing of sunflower seeds for obtaining edible protein. *Maslozhyrovyyi kompleks*. 2020. No. 3. P. 22–23.

15. Kurach O. V., Lukashuk Ya. Ya., Permuta V. V. Influence of mineral fertilizer doses and growth simulators on the productivity of sunflower hybrids. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2023. Vol. 101. No. 8. P. 12–19. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202308-02>.

16. Lazniuk I. Export, production, and processing records. *Propozytsiia*. 2020. No. 3. P. 44–45.

17. Laslo O. O. Indicators of the effectiveness of using plant growth regulators in sunflower cultivation technology under conditions of global climate change. *Visnyk PDAA*. 2022. No. 2, P. 107–112. DOI: [10.31210/visnyk2022.02.12](https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.12).

18. Lemishko S. M., Chernykh S. A. Effectiveness of growth-regulating substances and microfertilizers on sunflower productivity formation under the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. *Ahrarni innovatsii*. 2023. No. 17. P. 94–98. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.12>.

19. Manko Yu. P., Babenko Ye. O. Methodology for determining permissible weed infestation levels in agricultural crops for effective control. Zbirnyk

посівів сільськогосподарських культур для ефективного її контролю. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 20. С. 67–72.

20. Маслак О. Нові олійні рекорди. Світове виробництво. *Пропозиція*. 2020. № 6. С. 36–38.

21. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Вища школа, 1994. 334 с.

22. Оларь Н. Г. Попит і пропозиція на ринку основних олійних культур, що використовуються для виробництва біодизеля. *Науковий вісник*. 2011. № 168. С. 90–95.

23. Паламарчук В. Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. *Агробіологія*. 2020. № 1 (157). С. 137–144. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-137-144>.

24. Покопцева Л. А. Єременко О. А., Булгаков Д. В. Використання регуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння соняшнику гібриду Армада. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 4. С. 127–135.

25. Скрильник Є. Уся правда про гумати. *Пропозиція*. 2020. № 3. С. 66–70.

26. Стратієвський Д. А., Крайнов О. О. Ефективність використання грамініциду еволюшн в системі захисту соняшнику. «Аграрна наука: стан та перспективи розвитку»: збірник матеріалів III Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Одеса, 28–29 листопада 2023 р.). Одеса, ОДАУ. С. 240–242.

27. Сучасні системи удобрення в землеробстві України : науково-методичні та науково-практичні рекомендації / Е. Г. Дегодюк та ін. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 84 с.

28. Ткачик С. О. Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2017. 74 с.

29. Турак Р. О. Продуктивність соняшнику залежно від системи удобрення в умовах Західного регіону України. *Український журнал природничих наук*. 2025. № 12. С. 240–247. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.12.2025.24>.

30. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від рівня удобрення та умов зволоження / В. А. Мазур та ін. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 4 (19). С. 208–220.

31. Циганський В. І. Оптимізація системи удобрення соняшнику на основі використання сучасних мікробіологічних добрив. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 4 (19). С. 65–75. DOI: [10.37128/2707-5826-2020-4-6](https://doi.org/10.37128/2707-5826-2020-4-6).

32. Цицюра Я. Г., Дідур І. М. Оптимізація удобрення соняшника за рахунок застосування біологічних препаратів в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 4 (23). С. 36–51. DOI: [10.37128/2707-5826-2021-4-4](https://doi.org/10.37128/2707-5826-2021-4-4).

naukovykh prats Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv. 2014. Issue 20. P. 67–72.

20. Maslak O. New oilseed records. Global production. *Propozytsiia*. 2020. No. 6, P. 36–38.

21. Moiseichenko V. F., Yeshchenko V. O. Fundamentals of scientific research in agronomy. Kyiv : Vyshcha shkola, 1994. 334 p.

22. Olar N. H. Demand and supply in the market of major oil-bearing crops used for biodiesel production. *Naukovyi visnyk*. 2011. No. 168. P. 90–95.

23. Palamarchuk V. D. Foliar feeding in modern technologies for cultivating sunflower hybrids. *Ahrobiolohiia*. 2020. No. 1 (157). P. 137–144. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-137-144>.

24. Pokoptseva L. A. Yeremenko O. A., Bulhakov D. V. Use of plant growth regulators for pre-sowing treatment of Armada hybrid sunflower seeds. *Visnyk aharnoi nauky Prychornomoria*. 2015. Issue 4. P. 127–135.

25. Skrylnyk Ye. The whole truth about humates. *Propozytsiia*. 2020. No. 3. P. 66–70.

26. Stratiievskyi D. A., Krainov O. O. Efficiency of using the graminicide Evolution in the sunflower protection system. «Ahrarna nauka: stan ta perspektyvy rozvytku»: zbiryk materialiv III Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii (m. Odesa, 28–29 lystopada 2023 r.). Odesa, ODAU. 2023. P. 240–242.

27. Modern fertilization systems in crop production of Ukraine : scientific-methodical and scientific-practical recommendations / E. H. Dehodiuk et al. Vinnytsia : TOV «TVORY», 2020. 84 p.

28. Tkachyk S. O. Methodology for conducting expert evaluation of plant varieties of technical and fodder groups for suitability for dissemination in Ukraine. Vinnytsia : FOP Korzun D. Yu. 2017. 74 p.

29. Turak R. O. Sunflower productivity depending on the fertilization system under the conditions of the Western region of Ukraine. *Ukrainskyi zhurnal pryrodnychyykh nauk*. 2025. No. 12, P. 240–247. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.12.2025.24>.

30. Formation of sunflower hybrid productivity depending on the level of fertilization and moisture conditions / V. A. Mazur et al. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2020. No. 4 (19). P. 208–220.

31. Tsyhanskyi V. I. Optimization of sunflower fertilization systems based on the use of modern microbiological fertilizers. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2020. No. 4 (19). P. 65–75. DOI: [10.37128/2707-5826-2020-4-6](https://doi.org/10.37128/2707-5826-2020-4-6).

32. Tsytsiura Ya. H., Didur I. M. Optimization of sunflower fertilization through the use of biological preparations under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2021. No. 4 (23). P. 36–51. DOI: [10.37128/2707-5826-2021-4-4](https://doi.org/10.37128/2707-5826-2021-4-4).

33. Tsytsiura Ya. H., Pervachuk M. V. Formation of sunflower grain productivity depending on the application of the microbiological fertilizer Groundfix under the conditions of the Forest-Steppe of Right-Bank Ukraine. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2018. No. 1 (8). P. 62–73.

34. Shakalii S. M., Kulyk Ye. I. Influence of

33. Цицюра Я. Г., Первачук М. В. Формування зернової продуктивності соняшника залежно від застосування мікробіологічного добрива Граундфікс в умовах лісостепу правобережного України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 1 (8). С. 62–73.

34. Шакалій С. М., Кулик Є. І. Вплив способів обробки біостимуляторами на посівні якості насіння соняшника. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С. 343–351. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.40>.

35. Ярошко М. Вирощування соняшнику в умовах посухи. *Агроном*. 2020. № 4. С. 86–89.

36. Helmy A. M., & Ramadan M. F. Agronomic performance and chemical response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to some organic nitrogen sources and conventional nitrogen fertilizers under sandy conditions. *Grasas Y Aceites*. 2009. Vol. 60. P. 55–67.

37. Mazur V. A., Kolisnyk O. M. Influence of technological approaches of growing on sunflower seed productivity. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. Issue 4. No. 23. P. 5–15. DOI: 10.37128/2707-5826-2021-4-1.

38. Weed control and winter wheat crop yield with the application of herbicides, nitrogen fertilizers, and their mixtures with humic growth regulators / I. Korotkova et al. *Acta Agrobotanica*. 2021. Vol. 74. Article 748. P. 1–16. DOI: 10.5586/aa.748.

biostimulant treatment methods on the seed quality of sunflower. *Tavriyskyi naukovyi visnyk*. 2024. No. 137, P. 343–351. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.40>.

35. Yaroshko M. Sunflower cultivation under drought conditions. *Ahronom*. 2020. No. 4. P. 86–89.

36. Helmy A. M., & Ramadan M. F. Agronomic performance and chemical response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to some organic nitrogen sources and conventional nitrogen fertilizers under sandy conditions. *Grasas Y Aceites*. 2009. Vol. 60. P. 55–67.

37. Mazur V. A., Kolisnyk O. M. Influence of technological approaches of growing on sunflower seed productivity. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2021. Issue 4. No. 23. P. 5–15. DOI: 10.37128/2707-5826-2021-4-1.

38. Weed control and winter wheat crop yield with the application of herbicides, nitrogen fertilizers, and their mixtures with humic growth regulators / I. Korotkova et al. *Acta Agrobotanica*. 2021. Vol. 74. Article 748. P. 1–16. DOI: 10.5586/aa.748.