

УДК 633.854.78

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.149.1.16>

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ (*HELIANTHUS ANNUUS L.*) ТА ЇХ РОЛЬ У ФОРМУВАННІ КІЛЬКІСНИХ І ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ВРОЖАЮ

Каламбет В.В. – аспірант кафедри рослинництва,
Полтавський державний аграрний університет
orcid.org/0009-0004-1430-6147

Гангур В.В. – д.с.-з.н., с.н.с.,
завідувач кафедри рослинництва,
Полтавський державний аграрний університет
orcid.org/0000-0002-5619-492X

Встановлено, що соняшник став лідируючою сільськогосподарською культурою, обійшовши за площею посіву (понад 5 млн га) пшеницю озиму, що зумовлено його високою рентабельністю та стабільним попитом на ринку. Визначено регіональну специфіку вирощування культури, зокрема не зважаючи на розширення зони сприятливої для вирощування на північ та захід, основними регіонами ще і досі залишаються Степ і південний Лісостеп, що пояснюється сприятливим кліматом та логістичною близькістю до портів. Особливу увагу приділено трансформації Державного реєстру сортів рослин у 2025 р., де відзначено різке скорочення кількості зареєстрованих гібридів (на 40 %) через зростання державних зборів. Проаналізовано структуру ринку насіння, де домінують гібриди іноземної (переважно французької) та вітчизняної селекції. Приведено класифікацію гібридів за напрямом використання (лінолеві – 86 %, високоолеїнові, кондитерські та нові фуражні форми) та за технологіями гербіцидного захисту від бур'янів (класична, Sumo, Clearfield, Clearfield Plus, A.I.R.). У статті детально розглянуто проблему вовчка соняшникового (*Orobancha cithara*) та ефективність генетичної стійкості й хімічного контролю його наявності у посівах. Висвітлено переваги та недоліки сучасних виробничих систем захисту від бур'янів, зокрема відсутність післядії у технології ExpressSun проти фітотоксичного впливу імідазоліонів у системі Clearfield. Науково обґрунтовано біологічні особливості культури, а саме температурні оптимуми для проростання насіння (20–24°C), вимоги до суми активних температур та вологозабезпечення у критичні фази розвитку (зірочка-цвітіння). Поряд з цим відзначено ефективність застосування мінеральних добрив, зокрема схеми $N_{32}P_{32}K_{32}$ із позакореневим підживленням, що забезпечує приріст урожайності на 8,6–13,3 %, однак потребує енергетичного та економічного обґрунтування.

Ключові слова: соняшник, гібрид, рентабельність, гербіцидна технологія, вовчок соняшниковий, урожайність, мінеральне живлення, група стиглості.

Kalambet V.V., Hanhur V.V. Biological characteristics of sunflower hybrids (*helianthus annus l.*) and their role in the formation of quantitative and qualitative harvest indicators

The article presents a comprehensive analysis of the biological characteristics and the current state of sunflower cultivation in Ukraine. It has been established that sunflower has become the leading agricultural crop, surpassing winter wheat in terms of sown area (over 5 million hectares). This trend is driven by its high profitability (approximately 30%) and the stable demand for sunflower seeds and processed products. The regional specifics of sunflower cultivation have been identified. Despite the expansion of the favorable growing zone to the north and west, the main production areas still remain the Steppe and the southern Forest-Steppe zones. This is explained by favorable climatic conditions and logistical proximity to seaports. Particular attention is paid to the transformation of the State Register of Plant Varieties in 2025,



© Каламбет В.В., Гангур В.В., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

which recorded a sharp decline (by 40%) in the number of registered hybrids due to an increase in state fees. The structure of the seed market has also been analyzed, revealing the dominance of hybrids of foreign (primarily French) and domestic breeding. A classification of hybrids is provided according to their end use (linoleic – 86%, high-oleic, confectionery, and new forage types) as well as according to herbicide-based weed control technologies (conventional, Sumo, Clearfield, Clearfield Plus, and A.I.R.). The article also thoroughly examines the issue of sunflower broomrape (*Orobanche cumana*) and evaluates the effectiveness of genetic resistance and chemical control methods in managing its presence in sunflower crops. The advantages and disadvantages of modern production-based weed control systems are highlighted, in particular the absence of carryover in the ExpressSun technology against the potential phytotoxic effects of imidazolinones in the Clearfield system. The biological characteristics of the crop are scientifically substantiated, including optimal temperatures for seed germination (20–24°C), requirements for accumulated active temperatures, and adequate moisture supply during critical growth stages (from the star stage to flowering). In addition, the effectiveness of mineral fertilizer application has been demonstrated, particularly the $N_{32}P_{32}K_{32}$ scheme combined with foliar feeding, which ensures a yield increase of 8.6–13.3%. However, this approach requires thorough energy and economic justification. Based on the analysis of 113 genotypes, a direct correlation between the hybrid maturity group and its yield or oil content has been disproven, indicating that the adaptability of a specific genotype plays a more significant role than the duration of the growing season.

Key words: sunflower, hybrid, profitability, herbicide technology, sunflower broomrape, yield, mineral nutrition, maturity group.

Актуальність теми дослідження. Згідно даних Державної служби статистики України за 2023–2025 рр., найбільш поширеною сільськогосподарською культурою в країні став соняшник, обігнавши за площею посіву, основну продовольчу культуру – пшеницю (рис. 1). За останні десять років площі його посіву знаходилися у межах п'яти млн га [1].

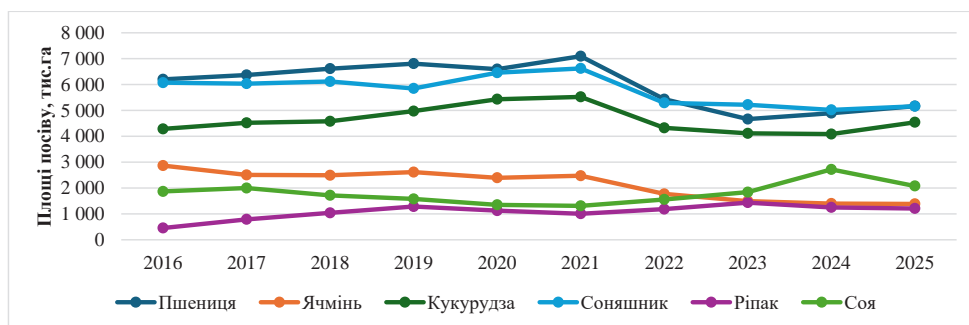


Рис. 1. Динаміка площ посіву соняшнику у порівнянні з основними польовими культурами в Україні, 2016–2025 рр. (Державна служба статистики)

Причиною цього є його висока рентабельність відносно інших культур – на рівні 30 % у 2024 р. [2] і зростаючий тренд на ціну соняшникової олії [3]. Поряд із цим відбувається чисельність досвічених фахівців, які добре володіють особливостями технології вирощування культури, запроваджуються нові гібриди з високою біологічною адаптацією до умов вирощування. Це все сприяє зростанню привабливості соняшника як культури, що забезпечує стабільний прибуток українським агровиробникам. Тому актуальним є розширення і поглиблення тематики наукових досліджень, щодо удосконалення, адаптації технології вирощування

соняшнику до регіональних ґрунтово-кліматичних умов, що забезпечить належну реалізацію потенціалу продуктивності сучасних гібридів соняшнику.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Варто відзначити, що за останні три роки спостерігається тенденція до збільшення посівних площ соняшнику в північній та західній частинах України, однак основними регіонами вирощування соняшнику залишаються зона Степу та південного Лісостепу (рис. 2). Наприклад, тільки в Дніпропетровській та Кіровоградській областях разом сіється понад 26 % всього українського соняшнику [1].

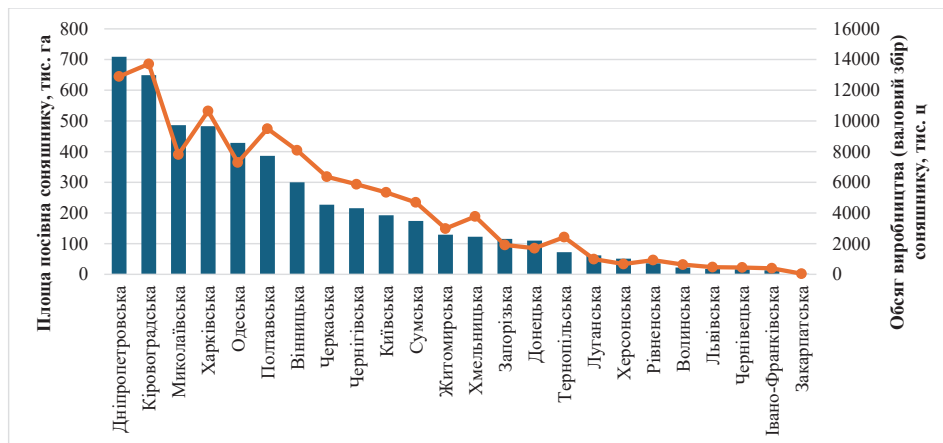


Рис. 2. Площі посіву та обсяги виробництва соняшнику в розрізі областей України в 2024 р. (Державна служба статистики)

Основними чинниками такого регіонального розподілу площі із вирощування соняшнику насамперед є більш сприятливі кліматичні умови Півдня країни та дешевша логістика до чорноморських портів і південних кордонів. Не дивлячись на великі втрати врожаю від посухи у 2025 р., соняшник залишається основною ярою культурою Степу.

В середньому щороку до Державного реєстру сортів рослин України заноситься близько 80 нових гібридів і практично така ж їх кількість виключається з нього. В 2025 р., кількість виключених з реєстру гібридів соняшнику різко збільшилася (понад 400) [4], а число зареєстрованих гібридів і сортів зменшилося орієнтовно на 40 %. Основною причиною цього є різке зростання розміру державних зборів за підтримку сортів в реєстрі та скасування пільг для державних селекційних установ на їх оплату. Це серйозно вплине на доступність багатьох традиційних гібридів для невеликих виробників, що орієнтуються на недорогий посівний матеріал, а зменшення пропозиції насіння соняшнику може призвести до збільшення його ринкової ціни.

Класифікація гібридів соняшнику. Станом на листопад 2025 р., в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні знаходився 681 гібрид і декілька сортів соняшнику [4]. Даний факт вказує на значну перевагу гібридів над сортами у врожайності та олійності насіння. Якщо говорити про товарне виробництво, то фактично, йдеться тільки про домінування гібридів у посівах соняшнику.

За напрямом використання біля 86 % всіх зареєстрованих гібридів є лінолевими, частка високо олеїнових становить 11–12 %. Дуже невелика кількість кондитерського соняшнику – лише 6–7 гібридів. Хоча товарне насіння високоолеїнових гібридів соняшнику має додаткову премію від закупівельників, більшість виробників надають їм перевагу через відсутність вимоги до просторової ізоляції полів за їх вирощування. Впродовж останніх років на ринку почав з'являтися новий напрямок використання соняшнику – фуражний. Такі гібриди вирізняються підвищеним вмістом білка та клітковини за одночасного зниження олійності, призначені переважно для потреб птахівництва.

Враховуючи велику частку культури соняшнику в польових сівозмінах, природно, що в ґрунті відбувається транслокація та накопичення насіння бур'янів різних біологічних груп, які легко досягають економічного порогу шкідливості. Тому напрямок гербіцидного захисту соняшнику набув актуальності та мав широкий розвиток. Селекційні та хімічні компанії в колаборації почали створювати гібриди соняшнику з генетичною стійкістю до певних груп хімічних речовин. Звідси маємо ще одну класифікацію гібридів – **за технологією гербіцидного захисту**: класичні гібриди, Sumo – гібриди стійкі до діючої речовини групи сульфонілсечовин, Clearfield, Clearfield Plus – гібриди стійкі до групи імідазолінонів, А.І.Р. – гібриди стійкі до двох груп (сульфонілсечовини+імідазолінони). На сьогодні в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні як класичні ідентифікується близько 36 % гібридів, стійких до імідазолінонів біля 32 %, стійких до сульфонілсечовин 26 %, стійких до двох груп менше 1 % (3 гібриди) [4]. Кожна з цих видів гербіцидної технології має свої переваги та недоліки і, загалом, спрощує виробництво насіння соняшнику за певних умов. Ціна насіння класичних гібридів соняшнику зазвичай є нижчою ніж насіння гібридів з генетичною стійкістю до гербіцидів. Варто відзначити, що за вирощування класичних гібридів соняшнику боротьба з бур'янами обмежена – це механічне знищення за проведення агротехнічних заходів або застосування ґрунтових гербіцидів, що менш ефективно та дорожче в умовах високого тиску бур'янів і все частіших посух, оскільки ефективність дії ґрунтових гербіцидів в значній мірі залежить від наявності вологи в посівному шарі ґрунту. Високу ефективність виробничої системи Clearfield та Clearfield Plus (гібриди стійкі до імідазолінонів+ІМІ-гербіцид) проти паразитуючого бур'яну Вовчка соняшникового (*Orobanche crotanana*) вже було практично доведено на товарних посівах соняшнику. Тому кількість зареєстрованих гібридів у Держреєстрі під дану технологію зростала. Крім ефективного контролю Вовчка соняшникового ця система добре контролює і широкий спектр інших бур'янів, мало залежить від погодних умов та наявності вологи в ґрунті, здешевлює виробництво насіння соняшнику. Водночас вже виявлено явища, що доводять існування негативної післядії ІМІ-гербіцидів (д.р. імазапір, імазамокс) на наступні культури у сівозміні [5, с. 30–40]. Фітотоксичний вплив гербіцидів системи Clearfield та Clearfield Plus у сівозміні дещо стримав поширення стійких до них гібридів соняшнику. Тому останніми роками почали широко використовувати генетично стійкі гібриди до групи сульфонілсечовин – система ExpressSun. Доцільність частого використання таких продуктів – це відносна дешевизна технології, висока ефективність, відсутність післядії гербіцидів (д.р. трибенурон-метил, тифенсульфурон-метил). Із недоліків можна виділити низьку чутливість Вовчка соняшникового до гербіцидів даної системи і це стримує поширення таких гібридів у зонах масового поширення у посівах цієї рослини-паразиту (Південь, Схід). Деякі дослідження

доводять вищу урожайність певних гібридів стійких до групи сульфонілсечовин в порівнянні з гібридами стійких до імідазолінонів. Існує ще один клас гібридів соняшнику, який ще не набув широкого застосування, – це система A.I.R., яка поєднує в собі дві попередні – одночасну генетичну стійкість гібриду до сульфонілсечовин та імідазолінонів. Використання даних гербіцидів на адаптованих гібридах забезпечує найширший контроль бур'янів.

Поряд з цим варто відзначити, що культивування соняшнику призначеного під певні гербіцидні технології спричинює одну із істотних проблем – це контроль падалиці таких гібридів, що вимагає додаткових витрат на захист наступної після соняшнику культури. Тому, незважаючи на зростаючий тренд до використання генетично стійких гібридів соняшнику до хімічних сполук, в майбутньому є місце і класичним гібридам, які будуть доречними за посилення екологізації сільськогосподарського виробництва.

Кожна насіннева компанія, ведучи селекційний процес, враховує фітосанітарний стан середовища, в якому буде існувати гібрид соняшнику. Особливо важливим є генетична стійкість гібриду до Вовчка соняшникового, зважаючи на стрімке поширення даного паразитуючого бур'яну та його шкодочинність в агробіоценозах [6, с. 138–139]. На насінневому ринку сформувався ще один поділ всіх гібридів – **щодо стійкості до рас Вовчка соняшникового** (раси А, В, С, D, E, F, G). За системи виробництва класичних гібридів соняшнику, де ефективність препаратів ґрунтової дії для захисту посівів від бур'янів залежить від вологості ґрунту та його температури, важливою є стійкість до всіх відомих рас Вовчка соняшникового – від першої до сьомої (А–G). Для гібридів під гербіцидні технології стійкість до більшої кількості рас залишається важливою, але не такою критичною. Тому зараз на ринку можна зустріти гібриди стійкі до імідазолінонів, що мають стійкість тільки до п'ятої раси вовчку включно (А–E). Загалом серед комерціалізованих гібридів соняшнику для товарного виробництва насіння немає гібридів із стійкістю нижче раси E.

Гібриди соняшнику також поділяються **за рекомендованою зоною вирощування**, яка вказана у Державному реєстрі [4]. Так, біля 63 % гібридів рекомендовано для вирощування у зоні Степу і Лісостепу, 17 % – у Лісостепу, 8 % – у Степу і 4 % – у всіх агрокліматичних зонах.

Ринок соняшнику України є одним із ключових в світі для селекційних і насінневих компаній. Тому присутня велика кількість вітчизняних та іноземних підприємств, що займаються селекцією, виробництвом насіння та постачають його на ринок. Найбільші з них: Lidea (83 зареєстровані гібриди), Syngenta (78 гібридів), Limagrain (64 гібриди), Mas seeds (59 гібридів), Corteva (42 гібриди), RAGT (38 гібридів), ТОВ «ВНІС» (25 гібридів), Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України (17 гібридів).

За походженням країни заявника гібриду в Україні найбільше французьких (277 шт.) та українських (206 шт.) гібридів соняшнику, наступними за кількістю йдуть гібриди з Швейцарії (66 шт.), Румунії (16 шт.), Сербії (15 шт.) та Німеччини (15 шт.).

Біологічні особливості гібридів соняшнику. До біологічних особливостей соняшнику як польової культури можна віднести морфологічну будову, період вегетації, реакцію на живлення та умови вирощування (температура, волога, світло, площа живлення), опірність хворобам і шкідникам, урожайність, якість продукції [7, с. 359–364].

Соняшник однорічний (*Helianthus annuus L.*) добре пристосований до умов різкого континентального клімату та має добру посухостійкість. Сходи соняшнику можуть витримувати короточасне зниження температури до мінус 8°C. Оптимум температур для проростання насіння знаходиться в межах 20–24°C але насіння може проростати вже за температури 4–6°C. З'явлення сходів залежить від температури ґрунту і, зазвичай, відбувається через 6–28 діб. В процесі росту і розвитку рослин вимоги до температурного режиму підвищуються і у фазу цвітіння оптимальною температурою для культури є 25–27°C [8, с. 37–58]. Соняшник може адаптуватися до підвищених температур, що робить цю культуру цінною в умовах постійного глобального потепління. Навіть за високих сезонних температур та низького гідротермічного коефіцієнту ця культура формує помірні врожаї. Для соняшнику не є критичними загальна сума температур і опадів за період вегетації, а наявність їх в певні фази розвитку [9, с. 48–53]. Сума активних температур, що необхідна для розвитку рослин становить: для ранньостиглих гібридів соняшнику – від 2000°C, для середньостиглих – від 2150°C [9, с. 48–53]. Враховуючи те, що соняшник рослина короткого світлового дня, то в південніших регіонах його досягання відбуватиметься швидше.

Транспіраційний коефіцієнт соняшнику становить 470–700. Аналіз результатів досліджень свідчить, що для активного проростання насіння соняшнику необхідно у 8–16 разів більше вологи від маси насінини. При чому як менша так більша кількість вологи буде шкідливою для розвитку проростків [10, с. 608]. Соняшник найбільше споживає вологи від фази зірочка-цвітіння – до 60 % від всього споживання за вегетацію, найменше у фазу дозрівання – 17 %.

Вимогливість соняшнику до мінерального живлення. В дослідженнях, проведених в умовах Лівобережного Лісостепу України виявлено, що приріст урожайності на удобрених ділянках був на рівні 8,6–13,3 % порівняно з ділянками без добрив. Водночас різниця в урожайності насіння між гібридами, що досліджували становила від 4,1 до 7,6 % в розрізі всіх варіантів удобрення. Також спостерігали підвищення вмісту олії в насінні соняшнику від застосування мінеральних добрив [11, с. 55]. Різні за стиглістю гібриди можуть дещо по-різному реагувати на мінеральний фон [12, с. 482]. Це підтверджується результатами досліджень Полтавської ДСГДС ім. М. І. Вавилова, де у ранньо- та середньостиглого гібридів соняшнику збільшувалася площа листової поверхні із підвищенням дози мінеральних добрив, а у середньораннього гібриду зупинялася на певному рівні живлення [13, с. 7–8]. Згідно результатів дворічних досліджень одержаних в зоні Лівобережного Лісостепу України найоптимальнішою системою удобрення для ранньостиглого, середньораннього та середньостиглого гібридів соняшнику виявився варіант із внесенням мінеральних добрив в дозі $N_{32}P_{32}K_{32}$ плюс позакореневе підживлення посівів карбамідом (10 кг/га) у фазу 5–6 пар листків. Ця система удобрення сприяла формуванню найбільшої листової поверхні, діаметр кошика та масу 1000 насінин. Також на цьому варіанті удобрення було одержано максимальний приріст урожайності насіння та збір олії з одного гектара у всіх дослідних гібридів [14, с. 54–55].

При застосування мінеральних добрив слід зважати на збільшення витрат сукупної енергії. Хоча підвищення дози мінеральних добрив переважно прямо пропорційне збільшенню урожайності соняшнику, але цей приріст не завжди є економічно обґрунтованим. Результати досліджень свідчать, що навіть високий

рівень урожайності не завжди окупляє енергетичні витрати на застосування добрив [15, с. 17].

Дослідження хорватських науковців свідчать про залежність рівня урожайності соняшнику від площі живлення рослин та біологічних особливостей гібриду [16, с. 3446]. Вони відзначають, що ранньостиглий гібрид соняшнику поступався за продуктивністю середньостиглому гібриду як за урожайністю насіння, так і за збором олії з одного гектара. Встановлено, що морфологічні ознаки такі як висота рослин, діаметр кошику, діаметр стебла, маса 1000 насінин та натура насіння гібридів, які вивчали, проявлялися по-різному за неоднакової площі живлення. Одні гібриди були більш чутливими до зміни площі живлення, інші – істотно не реагували. Єдиною ознакою, що не варіювала у разі зміни площі живлення за всіма гібридами – це кількість листків на рослині.

Важливою біологічною особливістю гібридів соняшнику є тривалість періоду від появи сходів до цвітіння. За результатами дворічного вивчення 28 різних гібридів соняшнику в умовах Лівобережної України не було встановлено чіткого впливу групи стиглості гібриду на біологічну урожайність. Дослідники відмічають тільки той факт, що найменшу висоту рослин переважно формували гібриди ранньостиглої та середньоранньої груп та констатують, що ця особливість зумовлена менш тривалим періодом вегетації [17, с. 63]. Загалом ця ознака характерна для багатьох рослин і, зокрема, для деяких видів родини Айстрових [18, с. 752]. Гіпотезу про відсутність зв'язку між групою стиглості гібридів та урожайністю було підтверджено в дослідях проведених в умовах західного Лісостепу України [19, с. 68]. В польовому скринінгу 113 різних генотипів соняшнику, де досліджували зв'язок між продуктивністю рослин та морфологічними ознаками, також не було встановлено кореляції між групою стиглості та урожайністю і вмістом олії в насінні соняшнику [20, с. 30].

Також лабораторними тестами не підтверджено зв'язок між групою стиглості та холодостійкістю гібридів соняшнику. В цьому ж досліді не спостерігали кореляції між польовою холодостійкістю та врожайністю насіння. Середньостиглі гібриди формують найбільшу площу листової поверхні порівняно з середньоранніми та ранньостиглими. Максимальний показник листової поверхні соняшник набуває у фазу цвітіння незалежно від групи стиглості і гібриду [21, с. 19].

Висновки. Враховуючи значну роль соняшнику для економіки та продовольчої безпеки всього світу продовжується активна експериментальна робота із цієї культурою. Перманентні зміни клімату, створення нових гібридів спонукають до розширення і поглиблення наукових досліджень та розробки інноваційних технологічних рішень. В Україні площі соняшнику є найбільшими в розрізі основних польових культур. Відзначено збільшення реєстрації та використання на виробництві гербіцидостійких гібридів порівняно з класичними гібридами. Щороку реєструється біля 80 нових гібридів соняшнику, які потребують вивчення та адаптації до конкретних умов вирощування. Результати останніх досліджень вказують на слабку залежність продуктивності соняшнику від його групи стиглості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Державна служба статистики. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур. URL: <https://stat.gov.ua/uk/datasets/ploshchi-valovi-zbory-ta-urozhaynist-silskohospodarskykh-kultur-0> (дата звернення: 30.10.2025).
2. Онлайн-ресурс AgroPortal.ua: URL: <https://agroportal.ua/publishing/analitika/chogo-chekati-agrariyam-u-2025-roci> (дата звернення: 30.10.2025).

3. Онлайн-ресурс Trading Economics: URL: Sunflower Oil – Price – Chart – Historical Data – News (дата звернення: 30.10.2025).
4. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin> (дата звернення: 10.11.2025).
5. Борзих О., Сергієнко В., Сторчоус І. Дослідження післядії гербіцидів на основні сільськогосподарські культури. *Вісник аграрної науки*. 2022. Т. 100. № 4. С. 30–40. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202204-04>
6. Шевченко С., Вельчев К., Бабаханов І. Особливості поширення вовчка соняшникового (*Orobancha Cumanana* Wallr.) у короткоротаційних сівозмiнах соняшника. *Сучасні технології агропромислового виробництва* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 14-15 листопада 2024 р.). Кропивницький: ЦНТУ, 2024. С. 138–139.
7. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник. За ред. О. І. Зінченка. Київ, 2001. 591 с.
8. Орлов О.І. Соняшник: біологія, вирощування, боротьба із хворобами і шкідниками. Київ, 2013. 624 с.
9. Одинець С. І. Вплив варіювання кліматичних факторів на показники продуктивності гібридів соняшника. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2025. № 38. С. 48–58. doi: 10.36710/ІОС-2025-38-05
10. Haj Sghaier A., Khaeim H., Tarnawa A., Kovács G. P., Gyuricza C., Kende Z. Germination and Seedling Development Responses of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Seeds to Temperature and Different Levels of Water Availability. *Agriculture*. 2023. Vol. 13(3). P. 608. <https://doi.org/10.3390/agriculture13030608>
11. Гангур В. В., Космінський О. О., Ленъ О. І., Тоцький В. М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 2. С. 50–56. doi: 10.31210/visnyk2022.02.05
12. Horabłaga M. N., Buzna C., Sala F. Productivity of some sunflower hybrids-comparative analysis. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development*. 2024. Vol. 24(1). P. 475–484.
13. Гангур В. В., Космінський О. О. Формування фотосинтетично-активної поверхні рослин гібридів соняшнику залежно від норм добрив. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26(2). С. 5–9. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.02.01>
14. Тоцький В. М., Гангур В. В., Онiпко В. В., Мищенко О. В., Космінський О. О., Поляков І. А., Мотрич Р. Ю. Вплив системи удобрення на біометричні, продуктивні та якісні показники гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26(3). С. 52–57. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.10>
15. Гангур В. В., Космінський О. О. Біоенергетична оцінка ефективності різних рівнів мінерального живлення у технології вирощування соняшнику. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27(1). С. 13–18. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.02>
16. Markulj Kulundžić A., Liović I., Sudarić A., Duvnjak T., Matoša Kočar M., Varga I., Mijić A. Morpho-Physiological Adaptation of Sunflower Hybrids to Varying Plant Densities. *Plants*. 2025. Vol. 14(22). P. 3446. <https://doi.org/10.3390/plants14223446>
17. Чуйко Д. В., Кириченко В. В., Білик В. В. Agrobiological Evaluation of Sunflower Hybrids in Eastern Ukraine. *Селекція і насінництво*. 2025. № 127. С. 56-67. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2025.333766>
18. Segrestin J., Navas M.-L. and Garnier E. Reproductive phenology as a dimension of the phenotypic space in 139 plant species from the Mediterranean. *New Phytol*. 2020. № 225. С. 740-753. <https://doi.org/10.1111/nph.16165>
19. Багай Т., Лихочвор В. Урожайність соняшнику (*helianthus annuus*) залежно від гібрида в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник Львівського національ-*

ного університету природокористування. *Серія Агронімія*. 2022. № 26. С. 67–71. <https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.067>

20. Гарбар Л. А., Ванджура М. В. Біометричні параметри асимілюючої поверхні рослин соняшнику. *Аграрні інновації*. 2025. № 31. С. 29-34. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.5>

21. Sharma Y., Kaila V. Deciphering Trait Interrelationships in Sunflower (*Helianthus annuus* L.): A Multivariate Approach to Optimise Seed Yield and Oil Quality. *Journal of Scientific Research and Reports*. 2025. Vol. 31. P. 17-29. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2025/v31i83346>

Дата першого надходження статті до видання: 02.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026