

УДК 633.854.78:632.954  
© 2025

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ CLEARFIELD® PLUS У РІЗНИХ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ**

*Т.П. Костина<sup>1</sup>, О.С. Дем'янюк<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>кандидат сільськогосподарських наук*

*<sup>2</sup>доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН*

*Інститут агроєкології і природокористування*

*Національної академії аграрних наук України*

*вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна*

*e-mail: <sup>1</sup>kostyna.taras@gmail.com, <sup>2</sup>demolena@ukr.net*

*ORCID: <sup>1</sup>0009-0007-4009-5576, <sup>2</sup>0000-0002-4134-9853*

Надійшла 12.05.2025

**Мета.** Визначити продуктивність гібридів соняшнику за використання технології гербіцидного захисту Clearfield® Plus в умовах Степу і Лісостепу України. **Методи.** Польові (вивчення впливу технології гербіцидного захисту Clearfield® Plus на продуктивність 4 гібридів соняшнику), лабораторні (визначення структури врожаю — діаметра кошика, маси насінин із кошика, маси 1000 насінин, лушпинності), хімічні (визначення вмісту олії в насінні), математико-статистичні (оцінювання достовірності результатів досліджень). **Результати.** Впродовж досліджень у 2021–2024 рр. встановлено високу ефективність системи захисту Clearfield® Plus проти бур'янів за вирощування соняшнику в Лісостепу (с. Черкас Білоцерківського р-ну Київської обл.) та Степу (с. Виноградівка Самарівського р-ну Дніпропетровської обл.), що вплинуло на продуктивність культури та якість насіння. Середня продуктивність соняшнику за роки досліджень була на рівні 3,6–4,0 т/га в умовах Лісостепу й 2,9–3,3 т/га — Степу. Рослини гібрида ЄС Генезіс із використанням системи гербіцидного захисту Clearfield® Plus виявили найвищу стійкість до мінливих погодних умов і сформували найвищу продуктивність (у зоні Лісостепу — 4,0, Степу — 3,3 т/га). Вирощування гібрида СИ Бакарді КЛП було менш ефективним, а врожайність насіння — найменшою в досліді (у зоні Лісостепу — 3,6, Степу — 2,9 т/га). Також у цього гібрида відзначено найгірші показники структури врожаю: найвища лушпинність насіння — 22,3% і 23,8% і найменший уміст олії в насінні — 46,3–46,7% в обох зонах досліджень. **Висновки.** Доведено, що для одержання високих і сталих урожаїв насіння соняшнику в умовах Лісостепу і Степу із застосуванням технології гербіцидного захисту Clearfield® Plus доцільно вирощувати ранньостиглий гібрид ЄС Генезіс,

який забезпечує отримання врожаю на рівні 3,9–4,1 і 2,7–3,4 т/га, відповідно, з вмістом олії в насінні 47,4–49,1% та її виходом з 1 га 1964,0 й 1564,2 кг відповідно. Серед середньостиглих гібридів за вирощування в зоні Лісостепу найбільш високопродуктивним є гібрид ЛГ5555 КЛП, у зоні Степу — гібрид П64ЛП130. Їх вирощування з використанням технології захисту Clearfield® Plus у нестабільних погодних умовах дає змогу отримати в зоні Лісостепу середню врожайність насіння на рівні 3,9 т/га, вміст олії — 48,9%, її вихід з 1 га — 1907,1 кг, у зоні Степу — 3,1 т/га, 48,5%, 1503,5 кг/га відповідно.

**Ключові слова:** *Helianthus annuus L.*, система захисту рослин, елементи структури врожаю, вміст олії, врожайність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202509-06>

В Україні соняшник (*Helianthus annuus L.*) є основною культурою, яка за обсягами виробництва олії займає 3-тє місце у світі [1, 2]. За оцінками міжнародних експертів, наша країна у 2024 р. виробила майже 5,6 млн т насіння соняшнику, випередивши країни ЄС (3,38 млн т), Аргентину (1,65 млн т) і Туреччину (0,65) [3]. Крім того, Україна — найбільший експортер соняшникової олії серед країн світу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Упродовж останніх десятиліть завдяки постійним інноваціям у генетиці, технологіях вирощування та дослідженням доданої вартості соняшник залишався конкурентоспроможною культурою на міжнародному ринку. Світова тенденція до збільшення площ посівів і зростання валових зборів соняшнику зумовлена економічними вигодами для агровиробників, постійно зростаючим попитом на рослинну олію та обсягами її споживання на душу населення [4, 5]. В Україні також зростає споживання соняшникової олії, проте досі залишається нижчим за світовий рівень. Дослідженнями вітчизняних і закордонних учених доведено, що обґрунтований мінімум споживання рослинної олії має становити понад 13 кг/рік на людину, тоді як наразі в Україні цей показник сягає лише 11 кг/рік, у Нідерландах — 27,

США — 25, Великій Британії — 18 кг/рік на людину.

Зі зростанням потреб ринку насіння соняшнику для різних галузей народного господарства агровиробники мають постійно вдосконалювати технології вирощування культури, запроваджуючи нові гібриди, системи удобрення та захисту рослин, обробітку ґрунту [6]. Попри економічну цінність більшості олійних культур, їх виробництво та комерціалізація пов'язані з багатьма обмеженнями. Одна з ключових проблем у вирощуванні соняшнику як просапної культури — захист посівів від бур'янів, які є основною причиною зниження продуктивності та якості насіння [7–9]. Крім того, деякі види бур'янів можуть бути господарями для шкідників і збудників хвороб, що уражають рослини соняшнику, і це максимально знижує врожайність і збільшує витрати на захист рослин. Саме тому ефективна боротьба з бур'янами має важливе значення для підвищення продуктивності культури та економічної вигоди агровиробників [9]. Однак навіть суворе дотримання рекомендацій провідних компаній і наукових установ не здатне повністю розв'язати цю проблему, яка пов'язана з контролем складної взаємодії культурних рослин і бур'янів у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Бур'яни

мають специфічні екологічні характеристики та високу конкурентоспроможність порівняно з культурними рослинами. Вони успішно заселяють пусті ділянки, необроблювані землі, добре розповсюджуються і займають екологічні ніші в агрофітоценозах [10, 11]. Зміни клімату також впливають на біохімічні, біологічні й морфогенетичні процеси рослин, що позначається на рості, розвитку та продуктивності сільськогосподарських культур і сегетальній рослинності [12].

Сучасні наукові дослідження свідчать про те, що підвищення врожайності та отримання високоякісного насіння соняшнику досягають завдяки використанню найбільш придатних для визначеного регіону гібридів і застосуванню новітніх технологій захисту рослин [13–15]. Зокрема, інноваційна система захисту соняшнику Clearfield® Plus, розроблена всесвітньо відомою компанією BASF, досить швидко здобула популярність серед агровиробників і показала високу ефективність щодо контролю за бур'янами та можливості знизити економічні витрати за вирощування соняшнику. Водночас компанія BASF постійно вдосконалює виробничі системи, завдяки чому було отримано поліпшену технологію Clearfield® Plus. Ця технологія забезпечує більш ефективний захист від бур'янів і використання гербіцидів, які не завдають шкоди культурі, її застосовують у різних регіонах світу — Європі, Північній та Південній Америці [16].

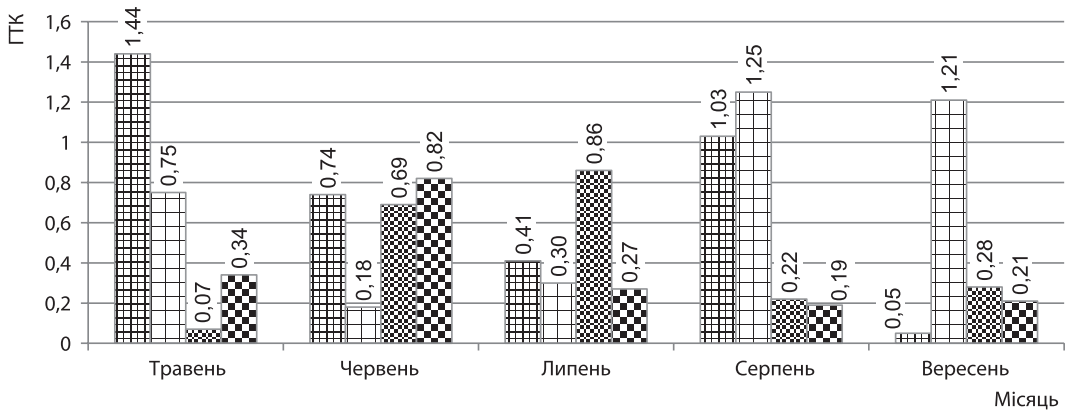
Технологія Clearfield® Plus у сільському господарстві має низку переваг, особливо за вирощування соняшнику, ріпаку й рису. Вона ґрунтується на використанні стійких до гербіцидів сортів сільськогосподарських культур, що дає змогу ефективніше боротися з бур'янами та підвищувати врожайність [17, 18]. Гібриди соняшнику, вирощені з використанням технології Clearfield® Plus, мають підвищені врожайність і вміст олії в насінні [19].

Технологія гербіцидного захисту Clearfield® Plus базується на стійкості гібридів соняшнику до гербіцидів імідазолінової групи, гнучкості за вибору часу та норми застосування гербіцидів, на поліпшеному зчепленні, утриманні й проникненні діючих речовин, що забезпечує надійний контроль за бур'янами та менше пестицидне навантаження на ґрунт [17, 18, 20].

**Мета досліджень** — визначити продуктивність різних гібридів соняшнику за використання технології гербіцидного захисту Clearfield® Plus в умовах Степу та Лісостепу України.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження щодо ефективності застосування технології гербіцидного захисту Clearfield® Plus проводили впродовж 2021–2024 рр. у зоні Степу (с. Виноградівка Самарівського р-ну Дніпропетровської обл.; ґрунт — чорнозем звичайний середньосуглинковий з умістом гумусу в орному шарі до 4,5%) і Лісостепу (с. Черкас Білоцерківського р-ну Київської обл.; ґрунт — чорнозем типовий важкосуглинковий з умістом гумусу в орному шарі до 7%). Сівбу здійснювали селекційною сівалкою ZURN D98 за глибини загортання 5 см і норми висіву 60 тис. схожих насінин на 1 га. Ділянки розміщували за повністю рандомізованою схемою у 3-разовій повторюваності. Врожай збирали селекційним комбайном ZURN 170 із соняшnikовою жаткою. Облікова площа ділянки — 27 м<sup>2</sup>.

Польові дослідження проводили з 4 гібридами соняшнику різних строків досягання: СИ Бакарді КЛП (Syngenta Crop Protection AG), ЛГ5555 КЛП (Limagrain Europe), ЄС Генезіс (Euralis Semences), П64ЛП130 (Pioneer Overseas Corporation). Вологозабезпеченість рослин соняшнику впродовж вегетації розраховували помісячно за гідротермічним коефіцієнтом Селянінова (ГТК). У 2021–2024 рр. у зоні Лісостепу спостерігали засушливий передпосівний період за значеннями ГТК (0,07–0,86): травень 2022 р. — 0,75, 2023 р. — 0,07,



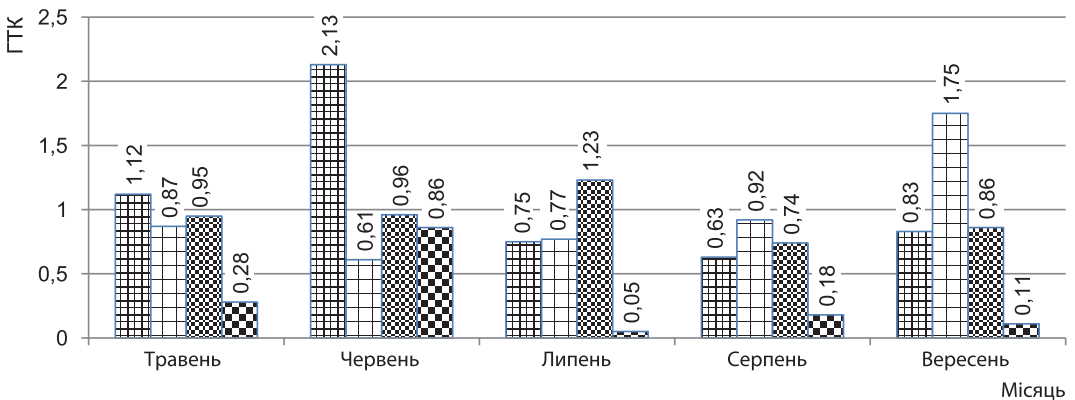
**Рис. 1. Динаміка ГТК за період вегетації соняшнику в зоні Лісостепу (2021 – 2024 рр.):** ▨ – 2021; □ – 2022; ▩ – 2023; ■ – 2024 (для рис. 1, 2)

2024 р. — 0,34; червень 2021 р. — 0,74, 2022 р. — 0,18, 2023 р. — 0,69, 2024 р. — 0,82; липень 2021 р. — 0,41, 2022 р. — 0,30, 2023 р. — 0,86, 2024 р. — 0,27; серпень 2023 р. — 0,22, 2024 р. — 0,19; вересень 2021 р. — 0,05, 2023 р. — 0,28, 2024 р. — 0,21. Рівень ГТК у травні 2021 р. (1,44), серпні 2021 р. (1,03) і 2022 р. (1,25), вересні 2022 р. (1,21) був у межах норми (1,03–1,44) (рис. 1).

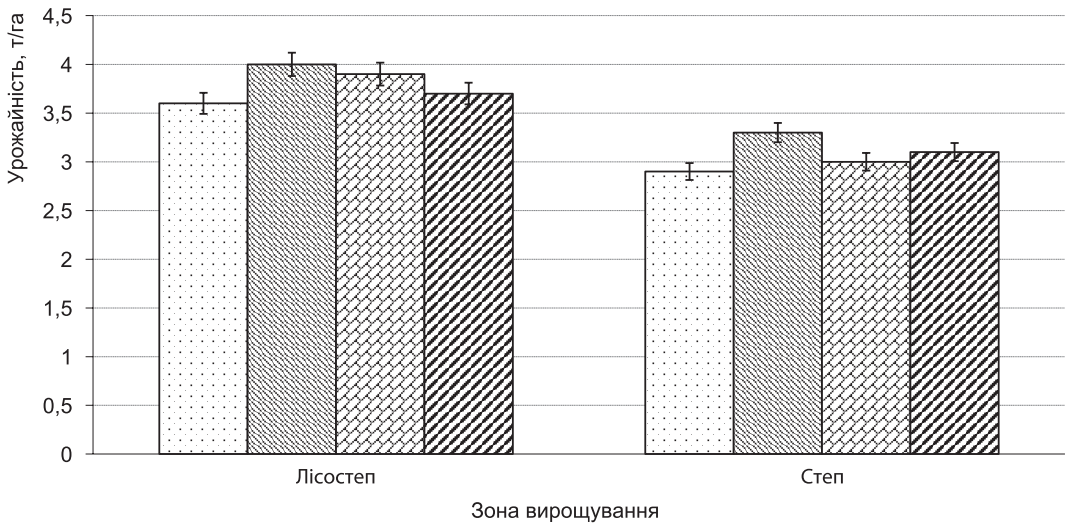
У 2021–2024 рр. зона Степу характеризувалася посушливим передпосівним періодом за рівнем ГТК (0,11–0,96): травень 2022 р. — 0,87, 2023 р. — 0,95, 2024 р. — 0,28; червень 2022 р. — 0,61, 2023 р. — 0,96, 2024 р. — 0,86; липень 2021 р. — 0,75, 2022 р. — 0,77,

2024 р. — 0,05; серпень 2021 р. — 0,63, 2022 р. — 0,92, 2023 р. — 0,74, 2024 р. — 0,18; вересень 2021 р. — 0,83, 2023 р. — 0,86, 2024 р. — 0,11. У травні 2021 р. (1,12) і липні 2023 р. (1,23) рівень ГТК корелював у межах норми (1,12–1,23). Вологими (понад 1,50) місяцями були червень 2021 р. (2,13) та вересень 2022 р. (1,75) (рис. 2).

Погодні умови в роки досліджень характеризувалися як складні, контрастні, переважно посушливі, що впливало на ріст і розвиток рослин соняшнику, їх продуктивність, накопичення олії в насінні. Для оцінювання продуктивності різних гібридів соняшнику врожайність обліковували методом суцільного збирання



**Рис. 2. Динаміка ГТК за вегетаційний період соняшнику в зоні Степу (2021 – 2024 рр.)**



**Рис. 3.** Урожайність різних гібридів соняшнику за вирощування в зонах Лісостепу й Степу (середнє за 2021–2024 рр.), т/га, НІР<sub>05</sub> 0,2 т/га: □ – СИ Бакарді КЛП; ▨ – ЕС Генезіс; ▩ – ЛГ5555 КЛП; ▪ – П64ЛП130

та зважування бункерної маси з кожної ділянки з наступним перерахунком на стандартну вологість (8%) і засміченість згідно з ДСТУ 7011:2009 та подальшим перерахунком на 1 га у фазі повного дозрівання (ВВСН 85). У кожному зразку визначали масу насіння з 1 кошика та масу 1000 насінин (ДСТУ 4138-2002), лущинність (ДСТУ 8836:2019), уміст олії в насінні (ДСТУ ISO 10565:2003 на експрес-аналізаторі ІНФРАСКАН) і розрахунково-умовний вихід олії з 1 га. Результати вимірів, визначень та обліку врожайності обробляли методом дисперсійного й статистичного аналізів відповідно до методичних рекомендацій із проведення польових дослідів.

**Результати досліджень.** Для отримання високих урожаїв насіння за умов екологічної безпеки навколишнього природного середовища потрібний ефективний захист агрофітоценозів соняшнику від сеgetальної рослинності, що є одним із першочергових завдань [21]. Застосовувана технологія гербіцидного захисту Clearfield® Plus упродовж років досліджень у різних зонах вирощування соняшнику підтвердила свою високу

ефективність. Зокрема, у зоні Лісостепу технічна ефективність системи захисту в середньому за 2021–2024 рр. становила 95%, Степу — 92%. Крім того, не було виявлено негативного впливу хімічних препаратів на рослини соняшнику в роки проведення досліджень.

Ефективний контроль шкідливої фітотіоти впродовж вегетації дав змогу різним гібридам соняшнику сформувати продуктивність в умовах Лісостепу в середньому на рівні 3,6–4,0 т/га, Степу — 2,9–3,3 т/га (рис. 3). Варто зазначити, що в посушливих умовах Степу врожайність соняшнику залежно від гібрида в середньому була на 16–23% меншою, ніж у зоні Лісостепу, а недобір урожаю насіння становив 0,6–0,9 т/га.

У середньому за 2021–2024 рр. найвищу продуктивність отримано за вирощування ранньостиглого гібрида ЕС Генезіс у різних кліматичних зонах (Лісостепу — 4,0, Степу — 3,3 т/га). Рослини цього гібрида із системою гербіцидного захисту Clearfield® Plus виявили найвищу стійкість до мінливих погодних умов, які в роки дослідження здебільшого були посушливими. Урожайність

гібрида ЄС Генезіс в умовах Лісостепу за роками досліджень варіювала в межах 3,9–4,1 т/га, Степу — 2,7–3,4 т/га, що свідчить про незначні відхилення за роками досліджень.

Проміжне значення за рівнем продуктивності в середньому за роки досліджень мали середньостиглі гібриди ЛГ5555 КЛП і П64ЛП130, різниця в урожайності яких була неістотною (у зоні Лісостепу — 3,7–3,9, Степу — 3,0–3,1 т/га). Урожайність гібрида ЛГ5555 КЛП в зоні Лісостепу за роками була в межах 3,4–4,6 т/га, Степу — 2,9–3,1 т/га, гібрида П64ЛП130 — відповідно, 3,2–4,4 і 2,8–3,7 т/га. Ці гібриди також виявилися досить стійкими до посушливих умов.

Урожайність насіння середньостиглого гібрида СИ Бакарді КЛП була найнижчою в досліді. У 2021–2024 рр. середня врожайність насіння гібрида СИ Бакарді КЛП у зоні Лісостепу становила 3,6 т/га, Степу — 2,9 т/га. Порівняно з іншими середньостиглими гібридами (ЛГ5555 КЛП і П64ЛП130) вона була нижчою на 0,2 т/га, або 5%. Спостерігали значне варіювання врожайності цього гібрида за роками в умовах Лісостепу — 2,8–4,6 т/га і Степу — 2,4–3,3 т/га.

Важливими структурними складовими продуктивності соняшнику є діаметр кошика, маса насіння з 1 кошика,

маса 1000 насінин і вміст олії в насінні. Встановлено, що рослини гібрида СИ Бакарді КЛП за вирощування в зонах Лісостепу та Степу з використанням технології гербіцидного захисту Clearfield® Plus сформували в середньому на 4,3–17,1% більший діаметр кошика порівняно з іншими гібридами (табл. 1). Слід зазначити, що на формування цього показника впливали погодні умови в роки досліджень, однак, попри те, що 2024 р. був посушливим (ГТК < 0,5), у рослин цього гібрида відзначено найбільший діаметр кошика: 23,8 см у зоні Лісостепу та 18,5 см у зоні Степу. Цей показник був на 5,4–21,7% більшим, ніж в інших гібридів. Також відзначено найбільші кількість насіння в кошику — 1381,3 шт. (у зоні Лісостепу) і 1235,5 шт. (у зоні Степу) та лушпинність насіння — 22,3% і 23,8% відповідно. Водночас маса насіння з 1 кошика й маса 1000 насінин були в середньому, відповідно, на 4,2 та 9,3 г меншими в зоні Лісостепу і на 5,2 г та 6,8 г у зоні Степу.

У середньому впродовж 2021–2024 рр. найменшим діаметр кошика за вирощування в умовах Лісостепу був у рослин гібридів ЛГ5555 КЛП, Степу — ЛГ5555 КЛП і П64ЛП130, проте це не вплинуло на показник урожайності соняшнику, прямої залежності між ними також не виявлено. Ці гібриди

**1. Елементи структури врожаю різних гібридів соняшнику за вирощування в зонах Лісостепу й Степу (середнє за 2021–2024 рр.)**

Гібрид	Діаметр кошика, см	Кількість насінин у кошику, шт.	Маса насіння з кошика	Маса 1000 насінин	Лушпинність насіння, %
<i>Зона Лісостепу</i>					
СИ Бакарді КЛП	22,8 ± 0,3	1381,3 ± 20,1	73,5 ± 1,1	52,9 ± 0,9	22,3 ± 1,3
ЄС Генезіс	20,8 ± 0,3	1246,8 ± 18,9	78,9 ± 1,3	63,4 ± 1,1	17,0 ± 0,9
ЛГ5555 КЛП	18,9 ± 0,2	1196,3 ± 15,6	78,8 ± 1,3	66,0 ± 1,3	16,5 ± 1,0
П64ЛП130	21,0 ± 0,2	1321,0 ± 19,8	75,4 ± 1,2	57,3 ± 0,9	19,8 ± 1,0
<i>Зона Степу</i>					
СИ Бакарді КЛП	20,8 ± 0,3	1235,3 ± 19,6	59,7 ± 0,9	48,5 ± 0,8	23,8 ± 1,3
ЄС Генезіс	19,9 ± 0,3	1192,8 ± 16,0	66,6 ± 1,5	56,0 ± 0,9	19,8 ± 1,0
ЛГ5555 КЛП	18,8 ± 0,3	1171,0 ± 15,8	61,5 ± 1,2	52,8 ± 0,9	21,8 ± 1,1
П64ЛП130	18,7 ± 0,2	1175,5 ± 16,2	66,6 ± 1,2	57,2 ± 0,9	19,5 ± 1,0

**2. Вміст олії в насінні різних гібридів соняшнику за вирощування в зонах Лісостепу й Степу (середнє за 2021–2024 рр.)**

Гібрид	Вміст олії в насінні, %					Вихід олії з 1 га (середнє за 2021–2024 рр.), кг
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє	
<i>Зона Лісостепу</i>						
СИ Бакарді КЛП	44,3	45,3	46,7	50,6	46,7	1681,2
ЄС Генезіс	46,8	48,7	50,6	50,3	49,1	1964,0
ЛГ5555 КЛП	47,3	48,5	49,8	49,9	48,9	1907,1
П64ЛП130	48,0	47,9	47,8	49,7	48,3	1787,1
<i>Зона Степу</i>						
СИ Бакарді КЛП	47,8	46,6	45,4	45,4	46,3	1342,7
ЄС Генезіс	52,2	48,3	44,4	44,6	47,4	1564,2
ЛГ5555 КЛП	49,5	48,9	49,4	49,4	49,3	1479,0
П64ЛП130	50,5	49,5	47,3	46,7	48,5	1503,5

характеризувалися найменшою кількістю насінин у кошику й меншим відсотком лушпинності насіння. Водночас у середньому на 4–5% і 9–14%, відповідно, збільшувалися маса насіння з кошика та маса 1000 насінин порівняно з іншими гібридами.

Важливими показниками оцінювання продуктивності соняшнику є вміст олії в насінні та її вихід з 1 га. Згідно з науковими дослідженнями, вміст олії в насінні сортів/гібридів соняшнику визначається їх біологічними характеристиками, умовами середовища й технологіями вирощування [22]. Нами доведено, що цей показник залежав від гібрида та погодних умов у вегетаційний період (табл. 2). В умовах Лісостепу найбільший вміст олії в насінні отримано у 2021 р. в гібрида П64ЛП130 (48,0%), у 2022 і 2023 рр. — в ЄС Генезіс (48,7 і 50,6%

відповідно), у 2024 р. — у СИ Бакарді КЛП (50,6%). У зоні Степу найбільшим цей показник був у 2021 р. в гібрида ЄС Генезіс (50,5%), у 2022 р. — П64ЛП130 (49,5%), у 2023 і 2024 рр. — ЛГ5555 КЛП (49,4%).

Встановлено, що вирощування гібрида ЄС Генезіс в умовах Лісостепу із застосуванням технології захисту Clearfield® Plus забезпечує найвищу врожайність, накопичення найбільшої кількості олії в насінні (49,1%) та вихід олії з 1 га (1964,0 кг). В умовах Степу вміст олії в насінні цього гібрида був невисоким (47,4%), однак у перерахунку на одиницю площі вихід олії порівняно з іншими гібридами був найбільшим (1564,2 кг/га). За вирощування середньостиглого гібрида СИ Бакарді КЛП в обох зонах досліджень у середньому за 2021–2024 рр. отримано найменші вміст олії в насінні та її вихід з 1 га.

**Висновки**

Використання технології гербіцидного захисту Clearfield® Plus для ефективного контролю за бур'янами позитивно впливає на формування показників продуктивності різних гібридів соняшнику, особливо в умовах Лісостепу.

Доведено, що в умовах Лісостепу й Степу ранньостиглий гібрид соняшнику ЄС Генезіс сформував стабільний урожай насіння на рівнях 3,9–4,1 т/га і 2,7–3,4 т/га відповідно. Водночас уміст олії в його насінні становив 47,4–49,1%, а її вихід з 1 га

був найбільшим — 1964,0 і 1564,2 кг відповідно. Із середньостиглих гібридів за вирощування в зоні Лісостепу найбільш високопродуктивним є гібрид ЛГ5555 КЛП. У нестабільних погодних умовах у період вегетації із застосуванням технології гербіцидного захисту Clearfield® Plus він забезпечив середню врожайність насіння

3,9 т/га з умістом олії 48,9% та її виходом на рівні 1907,1 кг/га. У зоні Степу середньостиглий гібрид П64ЛП130 є більш перспективним, оскільки за використання зазначеної технології захисту його середня врожайність насіння становила 3,1 т/га, уміст олії в насінні — 48,5%, вихід олії — 1503,5 кг/га.

### Kostyna T.<sup>1</sup>, Demyanyuk O.<sup>2</sup>

*Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS, 12 Metrolohichna Str., Kyiv, 03143, Ukraine; e-mail: <sup>1</sup>kostyna.taras@gmail.com, <sup>2</sup>demolena@ukr.net; ORCID: <sup>1</sup>0009-0007-4009-5576, <sup>2</sup>0000-0002-4134-9853*

#### **Productivity of sunflower hybrids using Clearfield® Plus herbicidal protection technology in various soil and climatic conditions**

**Goal.** To determine the productivity of sunflower hybrids using Clearfield® Plus herbicidal protection technology in the Steppe and Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field (study of the influence of Clearfield® Plus herbicidal protection technology on the productivity of 4 sunflower hybrids), laboratory (determination of the structure of the crop — the diameter of the basket, the mass of seeds from the basket, the mass of 1000 seeds, the husk), chemical (determination of the oil content in the seeds), mathematical and statistical (assessment of the reliability of the research results). **Results.** During research in 2021–2024, high efficiency of the Clearfield® Plus protection system against weeds was established for growing sunflowers in the Forest-Steppe (vil. Cherkas, Bilotserkivskiyi district, Kyiv oblast) and Steppe (vil. Vynogradivka, Samarivskiyi district, Dnipropetrovsk oblast), which influenced the productivity of the culture and the quality of seeds. The average sunflower productivity over the years of research was at the level of 3.6–4.0 t/ha in the conditions of the Forest-Steppe, and 2.9–3.3 t/ha in the Steppe. Plants of the hybrid EU Genesis at the use of the Clearfield® Plus

herbicidal protection system showed the highest resistance to changing weather conditions, and formed the highest productivity (in the Forest-Steppe zone — 4.0, Steppe — 3.3 t/ha). The cultivation of the hybrid SI Bakardi KLP was less effective, and the seed yield was the smallest in the experiment (in the Forest-Steppe zone — 3.6, Steppe — 2.9 t/ha). Also, this hybrid had the worst indicators of the crop structure: the highest seed husk — 22.3% and 23.8% and the smallest oil content in the seeds — 46.3–46.7% in both study zones. **Conclusions.** It is proved that to obtain high and sustainable yields of sunflower seeds in the conditions of Forest-Steppe and Steppe using the technology of herbicidal protection Clearfield® Plus, it is advisable to grow an early-ripe hybrid EU Genesis, which ensures the yield at the level of 3.9–4.1 and 2.7–3.4 t/ha, respectively, with an oil content in the seeds of 47.4–49.1%, and its yield from 1 ha 1964.0 and 1564.2 kg. Among the mid-season hybrids for growing in the Forest-Steppe zone, the most highly productive is the hybrid LG5555 KLP; in the Steppe zone — the hybrid P64LP130. Their cultivation using Clearfield® Plus protection technology in unstable weather conditions makes it possible to obtain in the Forest-Steppe zone an average seed yield of 3.9 t/ha, oil content — 48.9%, and its yield from 1 ha — 1907.1 kg, in the Steppe zone — 3.1 t/ha, 48.5%, 1503.5 kg/ha, respectively.

**Key words:** *Helianthus annuus L.*, plant protection system, elements of crop structure, oil content, yield.

**DOI:** <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202509-06>

### Бібліографія

1. Pilorgé E. Sunflower in the global vegetable oil system: situation, specificities and perspectives. *OCL*. 2020. 27:34. doi: 10.1051/ocl/2020028

2. Дем'янюк О.С., Матусевич Г.Д., Мазур С.О. та ін. Пшениця, кукурудза та соняшник — основні культури українського експорту. *Землеробство та рослинництво: теорія*

і практика. 2023. 4(10). С. 41–50. doi: 10.54651/agri.2023.04.05

3. Statista. Sunflower seed production in major countries 2024/2025. <https://www.statista.com/statistics/263928/production-of-sunflower-seed-since-2000-by-major-countries/>

4. Puttha R., Venkatachalam K., Hanpakdeesakul S. et al. Exploring the Potential of Sunflowers: Agronomy, Applications, and Opportunities within Bio-Circular-Green Economy. *Horticulturae*. 2023. 9:1079. doi: 10.3390/horticulturae9101079

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

6. Дем'янюк О.С., Гуменюк І.І., Левішко А.С. та ін. Екологічні аспекти формування стійких продовольчих систем. *Збалансоване природокористування*. 2022. 4. С. 119–128. doi: 10.33730/2310-4678.4.2022.275863

7. Gürbüz R., Alptekin H. Effect of Pre- and Post-Emergence Herbicides on Weed Control and Yield in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 2024. 11(2). P. 141–156. doi: 10.19159/tutad.1412074

8. Юхимук В.В. Ефекти взаємодії аклоніфену та прометрину на посівах соняшнику. *Фізіологія рослин і генетика*. 2022. 54(6). С. 537–547. doi: 10.15407/frg2022.06.537

9. dos Santos E.G., Inoue M.H., Guimarães A.C.D. et al. Influence of Chemical Control on the Floristic Composition of Weeds in the Initial and Pre-Harvest Development Stages of the Sunflower Crop. *Agrochemicals*. 2023. 2(2). P. 193–202. doi: 10.3390/agrochemicals2020014

10. Chauhan B.S. Grand challenges in weed management. *Frontiers in Agronomy*. 2020. 1:3. doi: 10.3389/fagro.2019.00003

11. Стратегія і тактика захисту рослин. т. 1. Стратегія; за ред. В.П. Федоренка. Київ: Альфа-стевія, 2012. 500 с.

12. Agüera E., de la Haba P. Climate Change Impacts on Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Plants. *Plants*. 2021. 10(12). 12:2646. doi: 10.3390/plants10122646

13. Vician T., Černý I., Ernst D. et al. Aspects of the production of sunflower

(*Helianthus annuus* L.) depending on the year and different hybrid varieties of sunflower. *Acta fytotechn zootech*. 2022. 25(2). P. 130–136. doi: 10.15414/afz.2022.25.02.130-136

14. Шкатула Ю.М., Кравець А.О. Ефективність дії Євро-Ленд на процеси формування продуктивності соняшнику. *Аграрні інновації*. 2024. 26. С. 126–131. doi: 10.32848/agrar.innov.2024.26.18

15. Мостов'як І.І., Крикунов І.В., Шувар А.М. та ін. Вплив гербіцидів на урожайність соняшнику однорічного в умовах Лісостепу Західного. *Карантин і захист рослин*. 2024. 1. С. 2–23. doi: 10.36495/2312-0614.2024.1.20-23

16. Басанець О. Удосконалена технологія вирощування соняшнику Clearfield Plus. <https://superagronom.com/articles/32-udoskonalena-tehnologiya-viroschuvannya-sonyashniku-clearfield-plu>

17. Dilipkumar M., Ahmad-Hamdani M., Rahim H. et al. Survey on Weedy Rice (*Oryza* spp.) Management Practice and Adoption of Clearfield® Rice Technology in Peninsular Malaysia. *Weed Science*. 2021. 69. P. 558–564. doi: 10.1017/wsc.2021.16

18. Schwabe S., Gruber S., Claupein W. Oilseed Rape Yield Performance in the Clearfield® System under Varying Management Intensities. *Agronomy*. 2021. 11(12):2551. doi: 10.3390/agronomy11122551

19. Nenova N. «Dalena CLP» — Bulgarian Clearfield Plus hybrid sunflower with high adaptive potential. *Bulgarian Journal of Crop Science*. 2025. 62(1). P. 51–56. doi: 10.61308/WBPO2502

20. Виробнича система Clearfield® Plus. [https://www.agro.basf.ua/uk/Products/clearfield\\_plus/](https://www.agro.basf.ua/uk/Products/clearfield_plus/)

21. Гадзало Я.М., Вожегова Р.А., Лікар Я.О. Вплив біологізованого захисту рослин на продуктивність соняшнику в умовах зрошення півдня України. *Аграрні інновації*. 2023. 18. С. 32–40. doi: 10.32848/agrar.innov.2023.18.4

22. Бутенко А.О., Готвянська А.С., Заверталюк В.Ф., Ткаченко Р.С. Формування господарсько-цінних ознак гібридів соняшнику, різних за походженням та групами стиглості. *Новітні агротехнології*. 2025. 13(1). doi: 10.47414/na.13.1.2025.325420