



УДК 632.981:631.527.5:633.854.78(292.485:477.4)
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.27>

ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ГЕРБИЦИДНОГО ЗАХИСТУ ТА МОНІТОРИНГ ФІТОПАТОГЕННОГО СТАНУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Т. П. Костина¹, Ю. О. Куманська², Н. С. Дубовик³, В. Я. Сабадін⁴

Соняшник є основною олійною культурою в сільському господарстві. Тому дослідження впливу різних технологій гербицидного захисту та фітопатогенного стану посівів соняшнику є досить актуальними. Дослідження виконувалися в умовах центрального Лісостепу України впродовж 2021–2023 рр. Визначено вплив технологій гербицидного захисту на формування висоти рослин, діаметр кошиків, вмісту олії, урожайність та фітопатогенного стану гібридів соняшнику. Вивчали дванадцять гібридів соняшнику різного походження. Застосовували для досліджень на соняшнику класичну, Експрес (або СУМО), Clearfield® Plus (КЛП) технології гербицидного захисту. Відмічено, що за Express Sun (або СУМО) технологією гербицидного захисту рослини соняшнику сформували найбільшу висоту рослин та виділено гібриди П64ЛЕ25 (206 см) і ЕС АРОМАТИК СУ (200 см). За класичної технології виділено гібрид ЕС Белламіс СЛ, який протягом трьох років досліджень мав найбільше середнє значення висоти рослин – 200 см. У гібридів П64ЛП130, СИ Бакарді КЛП за Clearfield® Plus (КЛП) технології гербицидного захисту отримано найвищу висоту рослин 190 і 187 см відповідно. Найбільше середнє значення діаметра кошика соняшнику отримано у гібриду СИ Бакарді КЛП (22,4 см) за Clearfield® Plus (КЛП) технологією. Деякі менші показ-

¹ кандидат сільськогосподарських наук
керівник напрямку відділу насіння
(ТОВ «БАСФ Т.О.В» м. Київ)
e-mail: kostyna.taras@gmail.com
ORCID: 0009-0007-4009-5576

² кандидат сільськогосподарських наук, доцент
доцент кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур
(Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква)
e-mail: kumanska@i.ua
ORCID: 0000-0001-5945-5737

³ кандидат сільськогосподарських наук
доцент кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур
(Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква)
e-mail: natalyadubovyk25@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1473-9565

⁴ кандидат сільськогосподарських наук, доцент
доцент кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур
(Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква)
e-mail: sabadinv@ukr.net
ORCID: 0000-0002-8397-8973

ники отримано у гібридів ЕС АРОМАТИК СУ (21,9 см) та СУЗУКА (21,3 см) за Express Sun (або СУМО) технологією гербіцидного захисту. За урожайністю з ділянки, виділено гібриди: СУЗУКА (11,15 кг), ЕС АРОМАТИК СУ (11,05 кг) і П64ЛЕ25 (10,84 кг) (Clearfield® Plus (КАП) технологія); ЛГ5580 (11,13 кг) і НК КОНДІ (10,88 кг) (Express Sun (або СУМО) технологія); ЕС ГЕНЕЗІС (10,93 кг) і ЛГ5555 КАП (10,13 кг) (класична технологія). У середньому за три роки гібрид ЛГ5580 сформував найбільшу урожайність 4,0 т/га за технології Express Sun (або СУМО), децю меншу отримано у гібриду ЕС ГЕНЕЗІС – 3,93 т/га (класична технологія). За Clearfield® Plus (КАП) технологією гербіцидного захисту гібриди П64ЛЕ25, ЕС АРОМАТИК СУ і СУЗУКА сформували урожайність 3,86 т/га, 3,95 т/га і 3,98 т/га відповідно. Найвищий вміст олії отримано у гібридів за Express Sun технології (або СУМО): НК КОНДІ – 49,6%; ЕС Белламис СЛ – 48,1%; ЛГ5580 – 48,6% і ПР64Ф66 – 47,2%. За фітопатологічним моніторингом визначено, стійкість проти іржі у гібридів ЛГ5580 (за Clearfield® Plus (КАП) технологією гербіцидного захисту) та ЕС ГЕНЕЗІС (за класичною технологією) – 7,8% та 9,4% відповідно. Всі досліджувані гібриди соняшнику були стійкими проти білої гнилі. Гібрид П64ЛП130 проявив дуже високу стійкість (0% ураження) щодо цієї хвороби за класичною технологією гербіцидного захисту.

Ключові слова: соняшник, гібриди, висота рослин, діаметр кошиків, вміст олії, урожайність, гербіцидний захист, хвороби соняшнику.

EVALUATION OF HERBICIDE PROTECTION TECHNOLOGIES AND MONITORING OF PHYTOPATHOGENIC STATE OF SUNFLOWER HYBRIDS IN THE CENTRAL FOREST-STEPPE OF UKRAINE

T. P. Kostyna, Yu. O. Kumanska, N. S. Dubovyk, V. Ya. Sabadyn

Sunflower is the main oilseed crop in agriculture. Therefore, studies of the impact of different herbicide protection technologies and the phytopathogenic state of sunflower crops are quite relevant. The research was carried out in the central Forest-Steppe of Ukraine during 2021–2023. The influence of herbicide protection technologies on the formation of plant height, basket diameter, oil content, yield and phytopathogenic state of sunflower hybrids was determined. Twelve sunflower hybrids of different origin were studied. Classical, Express (or SUMO), and Clearfield® Plus (CLP) herbicide protection technologies were used for sunflower research. It was noted that the Express Sun (or SUMO) technology of herbicide protection of sunflower plants formed the highest plant height and the hybrids P64LE25 (206 cm) and ES AROMATIC SU (200 cm) were selected. According to the classical technology, the hybrid ES Bellamis SL was selected, which had the highest average plant height of 200 cm during the three years of research. The hybrids P64LP130, SI Bacardi CLP under Clearfield® Plus (CLP) herbicide protection technology obtained the highest plant height of 190 and 187 cm, respectively. The highest average value of the diameter of the sunflower basket was obtained in the hybrid CI Bacardi CLP (22.4 cm) under Clearfield® Plus (CLP) technology. Slightly lower values were obtained for the hybrids ES AROMATIC SU (21.9 cm) and SUZUKA (21.3 cm) using Express Sun (or SUMO) herbicide protection technology. The hybrids were selected by yield per plot: SUZUKA (11.15 kg), ES AROMATIC SU (11.05 kg) and P64LE.

Key words: sunflower, hybrids, plant height, diameter of baskets, oil content, yield, herbicide protection, sunflower diseases.

Вступ

В Україні соняшник є основною олійною культурою у сільському господарстві. За господарським значенням він не поступається таким важливим та розповсюдженим культурам, як пшениця, соя, кукурудза тощо. За посівними площами він займає третє місце в світі. Зростання площ під соняшником вказує на високий рівень економічної ефективності його вирощування в країні. Виробництво олійних культур відіграє важливу роль у забезпеченні населення цінними продуктами харчування, галузі тваринни-

цтва – поживним кормом, переробної промисловості – сировиною (Троценко, 2001; Kantar et al., 2015; Андрієнко, 2017; Ільків, 2019; Тимошук та ін., 2022; Мазур та ін., 2023). Передумовами збільшення виробництва соняшнику в Україні є відмінний потенціал родючості ґрунтів, нові високоадаптивні гібриди, а також використання інтенсивних технологій вирощування соняшнику, котрі включають покращені системи удобрення посівів, збалансовані системи захисту рослин та ефективне механізоване обладнання (Ткачук та ін., 2023).

Постійні зміни клімату та не дотримання сівозміни призводить до значного погіршення фітосанітарного стану посівів соняшнику (Коковіхін та ін., 2015; Ільків, 2019; Поспелов та ін., 2021). Вирощувати культуру стає дедалі складніше, тому аграрії віддають перевагу якісному насінневому матеріалу провідних селекційних компаній, котрі у створенні гібридів враховують усі сучасні виклики рослинництва, в тому числі й кліматичні. Найчастіше зустрічаються гібриди селекції Syngenta, Limagrain, DuPontPioneer та ін. (Ільків, 2019).

Останніми роками відбувається зростання посівних площ соняшнику, в тому числі в зонах, які є не зовсім характерні для нього, таких як Північний і Західний Лісостеп та Полісся України. Постійне збільшення площ призводить до недотримання сівозмін у господарствах, що призводить до розміщення соняшнику після соняшнику, а також до накопичення рослинних решток на полях, підвищення засміченості посівів бур'янами, які є носіями збудників хвороб. Ці фактори сприяють поширенню хвороб і шкідників, що призводить до географічного розповсюдження збудників хвороб та їх шкодочинності (Поспелов та ін., 2021; Ткачук та ін., 2023).

Погіршення фітосанітарного стану агроценозів соняшнику призводить до збільшення у 7–8 разів забур'яненості, зокрема поширення бур'яну-паразиту вовчку соняшникового, збільшення зростання захворювань, таких як несправжня борошніста роса та склеротинія, а також порушення водного та поживного балансу (Ткачук та ін., 2023).

Сучасні вимоги аграрних ринків та високий ступінь залежності виробників від результатів комерційної діяльності призвели до зменшення асортименту сільськогосподарських культур, тому це вимагає врахування екологічних вимог та ефективних систем захисту рослин, на основі новітніх агротехнологій та сортів (гібридів) сільськогосподарських культур (Ільків, 2019; Ткачук та ін., 2023).

Соняшник має значний перелік спільних збудників захворювань з іншими культурами. Наприклад, біла гниль соняшнику поширена на ріпакові й сої, а фомосис та іржа також уражують такі бур'яни, як нетреба звичайна, та канатник, а вертицильоз і альтернаріоз уражують майже всі дводольні рослини (Соловійов, 2020).

Проведення своєчасних захисних заходів проти хвороб дозволяє підвищити валові

збори врожаю та покращити його якість. Біологічний потенціал сортів та гібридів олійних культур залежить від технології вирощування і кліматичних умов конкретного року (Бондаренко, 2003; Kantar et al., 2015; Андрієнко, 2017; Мазур та ін., 2023).

Важливим елементом технології вирощування соняшнику є надійна боротьба з бур'янами. Особливо застосування гербіцидного захисту від широкого спектру бур'янів і відсутність фітотоксичності для сільськогосподарських культур (Орлов, 2024).

Захист посівів соняшнику від бур'янів є суттєвим саме для усунення конкуренції рослин культури з бур'янами і відповідно втрат урожаю. Особливого значення для ефективного захисту соняшнику від бур'янів відіграє вибір гербіцидів. На світовому ринку відома значна кількість сполук із гербіцидними властивостями, але для боротьби з бур'янами на соняшнику застосовується близько двохсот, однак їх асортимент постійно поповнюється та оновлюється (Pfenning et al., 2008; Мазур та ін., 2023).

Найбільш поширеними хворобами соняшнику є біла і сіра гниль, фомоз, альтернаріоз, пероноспороз, фузаріозне в'янення септоріозу та ін. Ці хвороби призводять до зниження вмісту олії, врожайності, а також можуть виділяти токсини, які викликають загибель рослини (Ретьман та ін., 2018; Мельничук та ін., 2020). В результаті цього виникає залежність щодо їх поширення і з біологічними втратами врожаю, котрі можуть сягати до 50% (Markell et al., 2015; Gulya et al., 2019).

Метою наших досліджень було визначити вплив різних технологій гербіцидного захисту на формування висоти рослин, діаметра кошика, вміст олії у насінні, урожайність та провести фітопатогенний моніторинг хвороб у різних генотипів соняшнику.

Матеріал і методи

Дослідження проводили на орендіваних землях ТОВ «Агробіос» с. Черкас, Білоцерківського району Київської області (центральний Лісостеп). Сівбу здійснювали селекційною сівалкою ZÜRNB D98 з глибиною загортання 5 см та нормою висіву 60 тис., схожих насінин на 1 га. Ділянки розміщували за повною рандомізованою схемою в триразовій повторності. Збір врожаю проводили селекційним комбайном ZÜRNB 170 з соняшnikовою жаткою. Облікова площа ділянки – 27 м².

Вивчали дванадцять гібридів соняшнику СИ Бакарді КЛП, НК Конді, СУЗУКА,

(Syngenta Crop Protection AG), ЛГ5555 КЛП, ЛГ5580, ЛГ59580 (Limagrain Europe), ЕС ГЕНЕЗІС, ЕС Белламис СЛ, ЕС АРОМАТИК СУ (Euralis Semences), П64ЛП130, ПР64Ф66, П64ЛЕ25 (Pioneer Overseas Corporation).

Досліджували гібриди соняшнику застосовуючи класичну, Експрес (або СУМО), Clearfield® Plus (КЛП) технологію гербіцидного захисту, а саме:

– гібриди НК Конді, ЛГ5580, ЕС Белламис СЛ, ПР64Ф66 під класичну технологію;

– гібриди СУЗУКА, ЛГ59580, ЕС АРОМАТИК СУ, П64ЛЕ25 під Express Sun (або СУМО) технологію;

– гібриди СИ Бакарді КЛП, ЛГ5555 КЛП, ЕС ГЕНЕЗІС, П64ЛП130 під Clearfield® Plus (КЛП) технологію.

Класична технологія – із використанням ґрунтових та післясходових гербіцидів та грамініцидів із елементами механічного контролю.

Express Sun технологія фірми Dupont – складається з гібридів соняшнику Піонер, стійких до гербіциду Експрес, в. г. (трибенурон-метил, 750 г/л) або гібриди інших компаній стійкі до препаратів на основі трибенурон-метилу.

Clearfield® Plus технологія фірми BASF – на основі стійкості гібридів соняшнику до гербіцидів імідазолінової групи.

В польових умовах у посівах соняшнику обліковували хвороби за симптоматичними ознаками. Оскільки на рослинах одночасно можуть розвиватися декілька збудників хвороб, обстеження посівів проводиться в певні періоди вегетації культури відразу на декілька хвороб згідно загально прийнятих методик (Фокін, 2010; Боровська та ін., 2013).

Характеристики вологозабезпеченості умов для росту рослин соняшнику обраховували за середньомісячним гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) (Трибель та ін., 2001). Користувались диференціацією показників ГТК: від 0,5 до 1,0 – засушливий чи сухий період; від 1,0 до 1,5 – нормальний; понад 1,5 – вологий, або надмірно вологий період.

Результати та їх обговорення

Роки досліджень характеризувалися контрастними гідротермічними умовами. У центральній частині Лісостепу у травні – вересні 2021 р. та 2022 р. кількість опадів зменшилась на 214,7 мм та 212,8 мм відповідно. Загальна кількість опадів у 2023 році була меншою, ніж у попередні роки (128,6 мм).

ГТК за період досліджень за місяцями 2021–2023 рр., варіювали від 0,1 (опадів

практично не випадало) до 1,4 (достатньо волого). Дуже сильна посуха (ГТК < 0,4) відмічена: у липні 2021 р.; у 2022 р. – червень та липень; у 2023 р. – травень, серпень та вересень. Середня посуха (ГТК від 0,4 до 0,7) – у червні 2021 р., травні 2022 р. та червні 2023 р. Слабка посуха (ГТК 0,8 до 0,9) – у вересні 2023 р. Достатньо волого (ГТК 1,0 до 1,5) – у травні, серпні та вересні 2021 р., та у серпні, вересні 2022 р.

Середня температура повітря за три роки досліджень була дещо вища за середньо багаторічну у червні (18,0 °С) – 2021 р. на 2,2 °С, 2022 р. на 3,0 °С, 2023 р. на 1,3 °С; у липні (19,7 °С) – 2021 р. на 3,6 °С, 2022 р. 1,0 °С, 2023 р. на 1,1 °С; та серпні (19,0 °С). – 2021 р. на 1,2 °С, 2022 р. на 2,2 °С, 2023 р. на 3,9 °С.

Одним із важливих факторів, в умовах Лісостепу України, який впливає на продуктивність соняшнику, є стійкість до вилягання. Важливу роль у цьому відіграє такий показник, як висота рослини. Висота рослин є генетично обумовленим показником, але вплив погодних умов на його формування є істотним. Висота рослин досліджуваних гібридів протягом 2021–2023 рр. коливалася у середньому від 176 см – гібрид ЛГ5555 КЛП до 206 см – гібрид П64ЛЕ25 (рис. 1).

За Express Sun (або СУМО) технологією гербіцидного захисту у гібридів П64ЛЕ25 9 (206 см) і ЕС АРОМАТИК СУ (200 см) рослини соняшнику сформували найбільшу висоту рослин. За класичною технологією, використовуючи ґрунтові та післясходові гербіциди та грамініциди із елементами механічного контролю, гібрид ЕС Белламис СЛ протягом трьох років досліджень сформував найбільше середнє значення висоти рослин – 200 см. Високу висоту рослин показали гібриди П64ЛП130 (190 см), СИ Бакарді КЛП (187 см) (Clearfield® Plus (КЛП) технологія).

Визначаючи структуру врожаю, слід зазначити найбільшу важливість таких показників, як діаметр кошика, так як існує кореляція між розміром кошика та урожайністю насіння. Найменше середнє значення діаметра кошика за роки досліджень зафіксовано у гібриду ЕС Белламис СЛ – 16,7 см та найбільше у гібриду ЛГ5580 – 19,7 см за класичної технології гербіцидного захисту (рис. 2).

За три роки досліджень, найбільше середнє значення діаметра кошика соняшнику визначили у гібриду СИ Бакарді КЛП (22,4 см) за Clearfield® Plus (КЛП) техноло-

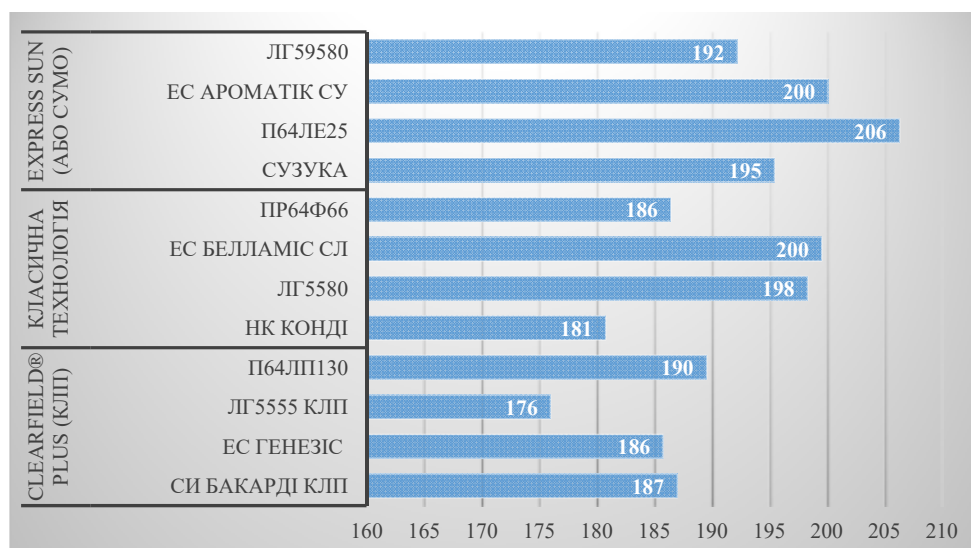


Рис. 1. Середнє значення висоти рослин (см) гібридів соняшнику за 2021–2023 рр.

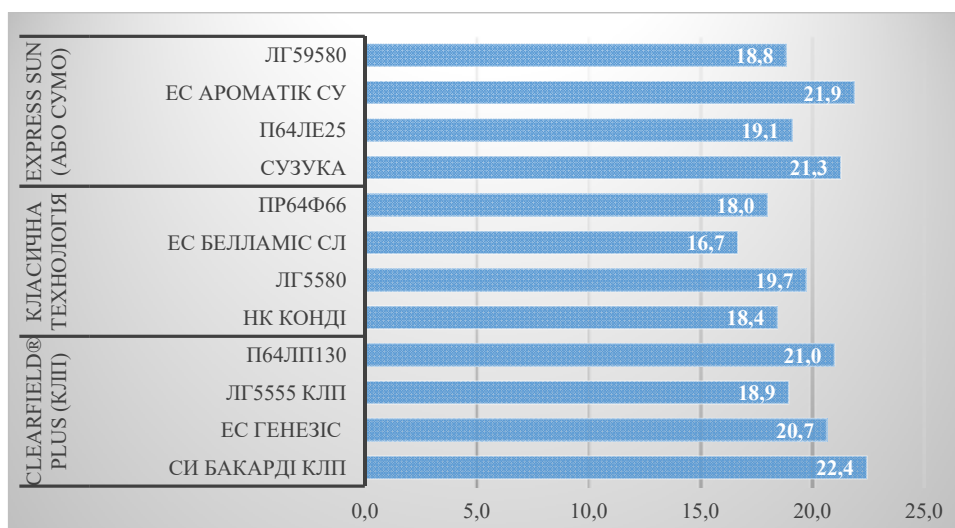


Рис. 2. Середнє значення діаметра кошика (см) за 2021–2023 рр.

гією. Високі середні показники також отримали у гібридів ЕС АРОМАТІК СУ (21,9 см) та СУЗУКА (21,3 см) за Express Sun (або СУМО) технологією.

Слід відмітити, що гібриди соняшнику СУЗУКА і ЕС АРОМАТІК СУ, які вирощували за Express Sun (або СУМО) технологією гербіцидного захисту мали більше середнє значення діаметра кошику порівняно з класичною технологією.

З огляду на агрометеорологічні умови вирощування гібридів соняшнику та їх генетичний потенціал протягом 2021–2023 рр. досліджень у центральному Лісостепу України у фазу технічної стиглості визначали урожайність досліджуваних гібридів, вона була перерахована на вологість 8%.

За класичною технологією гербіцидного захисту, за урожайністю з ділянки, кращими були гібриди ЕС ГЕНЕЗІС (10,93 кг) і ЛГ5555 КЛП (10,13 кг) (табл. 1).

Кращими були гібриди ЛГ5580 (11,13 кг) і НК КОНДІ (10,88 кг) за Express Sun (або СУМО) технологією гербіцидного захисту.

За Clearfield® Plus (КЛП) технологією гербіцидного захисту зафіксовано найвищу урожайність з ділянки у гібридів: СУЗУКА (11,15 кг), ЕС АРОМАТІК СУ (11,05 кг) і П64ЛЕ25 (10,84 кг).

У середньому за три роки гібрид ЛГ5580 мав найвищу урожайність 4,0 т/га за технології Express Sun (або СУМО) (табл. 2).

За класичною технологією гербіцидного захисту кращим був гібрид ЕС

Таблиця 1

Урожайність гібридів соняшнику з ділянки (кг) залежно від технології гербіцидного захисту, середнє за 2021–2023 рр.

Гібрид	Походження	Технології гербіцидного захисту, $\bar{x} \pm S\bar{x}$		
		Класична	Express Sun (або СУМО)	Clearfield® Plus (КЛП)
СИ БАКАРДІ КЛП	Syngenta Crop Protection AG	9,23±0,79	-	-
НК КОНДІ		-	10,88±1,24	-
СУЗУКА		-	-	11,15±0,09
ЕС ГЕНЕЗІС	Euralis Semences	10,93±0,19	-	-
ЕС Белламис СЛ		-	9,97±0,98	-
ЕС АРОМАТИК СУ		-	-	11,05±0,02
ЛГ5555 КЛП	Limagrain Europe	10,13±0,37	-	-
ЛГ5580		-	11,13±0,61	-
ЛГ59580		-	-	8,77±0,46
П64 ЛП130	Pioneer Overseas Corporation	9,77±0,55	-	-
ПР64Ф66		-	9,12±0,20	-
П64ЛЕ25		-	-	10,84±0,08

Примітка: $\bar{x} \pm S\bar{x}$ – середнє арифметичне \pm помилка середнього

Таблиця 2

Урожайність гібридів соняшнику (т/га) залежно від технології гербіцидного захисту, середнє за 2021–2023 рр.

Гібрид	Походження	Технології гербіцидного захисту, $\bar{x} \pm S\bar{x}$		
		Класична	Express Sun (або СУМО)	Clearfield® Plus (КЛП)
СИ БАКАРДІ КЛП	Syngenta Crop Protection AG	3,30±0,28	-	-
НК КОНДІ		-	3,88±0,45	-
СУЗУКА		-	-	3,98±0,03
ЕС ГЕНЕЗІС	Euralis Semences	3,93±0,05	-	-
ЕС Белламис СЛ		-	3,57±0,34	-
ЕС АРОМАТИК СУ		-	-	3,95±0,01
ЛГ5555 КЛП	Limagrain Europe	3,65±0,16	-	-
ЛГ5580		-	4,00±0,20	-
ЛГ59580		-	-	3,16±0,14
П64 ЛП130	Pioneer Overseas Corporation	3,51±0,18	-	-
ПР64Ф66		-	3,28±0,04	-
П64ЛЕ25		-	-	3,86±0,01

Примітка: $\bar{x} \pm S\bar{x}$ – середнє арифметичне \pm помилка середнього

ГЕНЕЗІС – 3,93 т/га. За Clearfield® Plus (КЛП) технологією гербіцидного захисту гібриди П64ЛЕ25, ЕС АРОМАТИК СУ і СУЗУКА мали урожайність, у середньому за три роки, 3,86 т/га, 3,95 т/га і 3,98 т/га відповідно.

Аналізуючи гібриди соняшнику за трьома технологіями гербіцидного захисту на вміст олії, протягом трьох років досліджень, встановили, що за всіх технологій вміст олії коливався від 45,4% (СИ БАКАРДІ КЛП) до 49,6% (НК КОНДІ) (табл. 3).

Найвищий вміст олії був у гібридів за Express Sun технології (або СУМО).

У гібридів: НК КОНДІ – 49,6%; ЕС Белламис СЛ – 48,1%; ЛГ5580 – 48,6% і ПР64Ф66 – 47,2%.

Отже, забезпечили кращу урожайність і сформували високу якість насіння гібриди П64ЛЕ25 (3,86 т/га), вміст олії – 47,2%; ЕС АРОМАТИК СУ (3,95 т/га), вміст олії – 47,1% і СУЗУКА (3,98 т/га), вміст олії – 47,7% за Clearfield® Plus (КЛП) технологією гербіцидного захисту. За технології Express Sun (або СУМО) найкращим був гібрид ЛГ5580 (4,0 т/га), вміст олії – 48,6%.

Дослідження протягом трьох років показали, що погодні умови сприяли розвитку

Таблиця 3

Вміст олії (%) у гібридів соняшнику залежно від технології гербіцидного захисту, середнє за 2021–2023 рр.

Гібрид	Походження	Технології гербіцидного захисту, $\bar{x} \pm S\bar{x}$		
		Класична	Express Sun (або СУМО)	Clearfield® Plus (КАП)
СИ БАКАРДІ КАП	Syngenta Crop Protection AG	45,4±0,70	-	-
НК КОНДІ		-	49,6±0,55	-
СУЗУКА		-	-	47,7±0,87
ЕС ГЕНЕЗІС	Euralis Semences	48,7±1,11	-	-
ЕС Белламіс СЛ		-	48,1±1,75	-
ЕС АРОМАТІК СУ		-	-	47,1±0,17
ЛГ5555 КАП	Limagrain Europe	48,5±0,74	-	-
ЛГ5580		-	48,6±0,93	-
ЛГ59580		-	-	46,8±0,09
П64 ЛП130	Pioneer Overseas Corporation	47,9±0,05	-	-
ПР64Ф66		-	47,2±1,00	-
П64ЛЕ25		-	-	48,6±0,88

Примітка: $\bar{x} \pm S\bar{x}$ – середнє арифметичнє ± помилка середнього

збудників хвороб. У 2021 р. (ГТК 0,9) відмічено епіфітотію сірої гнилі проте, відсутність білої гнилі. У 2022 р. (ГТК 0,7) спостерігали низький та середній розвиток шести збудників хвороб. Однак, у 2023 р. (ГТК 0,4) розвиток сірої гнилі та септоріозу був відсутнім, розвиток іржі спостерігали лише на 2 гібридах. Розвиток фомозу, фомопсису та білої гнилі був низьким або середнім.

Фітопатологічний моніторинг гібридів соняшнику СИ Бакарді КАП, НК Конді,

СУЗУКА, (Syngenta Crop Protection AG); ЛГ5555 КАП, ЛГ5580, ЛГ59580 (Limagrain Europe); П64ЛП130, ПР64Ф66, П64ЛЕ25 (Pioneer Overseas Corporation); ЕС ГЕНЕЗІС, ЕС Белламіс СЛ, ЕС АРОМАТІК СУ (Euralis Semences), показав, що до іржі, протягом трьох років досліджень, стійкість виявили у гібридів ЛГ59580 та ЕС ГЕНЕЗІС – 7,8% та 9,4% відповідно (табл. 4).

Середньою стійкістю проти фомопсису (15,1%–16,2%) характеризувалися гібриди:

Таблиця 4

Фітопатологічний моніторинг гібридів соняшнику залежно від технології гербіцидного захисту, середнє за 2021–2023 рр.

Гібрид	Інтенсивність ураження збудниками хвороб, %, $\bar{x} \pm S\bar{x}$					
	Іржа	Фомопсис	Біла гниль	Сіра гниль	Септоріоз	Фомоз
Класична технологія гербіцидного захисту						
СИ Бакарді КАП	33,9±20,9	20,3±4,2	7,2±4,4	42,8±25,5	21,7±12,7	13,3±3,9
ЕС ГЕНЕЗІС	9,4±4,8	23,8±5,3	8,3±4,5	46,1±27,4	20,0±11,8	16,1±2,0
ЛГ5555 КАП	33,3±19,6	20,7±5,5	7,8±4,4	45,0±26,5	22,8±13,2	16,7±4,9
П64ЛП130	35,6±21,1	21,8±4,0	0,0±0	45,6±27,0	21,7±12,7	20,0±5,9
Express Sun (або СУМО) технологія гербіцидного захисту						
НК Конді	47,8±12,8	16,0±9,7	7,8±4,4	46,1±27,4	20,6±12,3	18,9±6,4
ЕС Белламіс СЛ	31,7±18,6	16,2±6,5	7,8±4,4	42,8±25,5	22,2±13,2	10,0±2,9
ЛГ5580	31,1±19,8	15,1±7,9	7,2±4,4	44,8±26,8	21,7±12,7	11,1±2,5
ПР64Ф66	35,6±21,1	30,0±0	7,2±4,4	45,6±27,0	24,4±14,7	17,8±6,9
Clearfield® Plus (КАП) технологія гербіцидного захисту						
СУЗУКА	32,8±19,6	28,8±0,5	6,1±3,5	44,4±26,5	21,1±12,7	11,7±2,0
ЕС АРОМАТІК СУ	47,8±10,8	15,4±9,2	7,2±4,0	43,9±26,0	21,7±12,7	11,1±2,5
ЛГ59580	7,8±4,4	24,3±5,8	7,8±4,4	43,9±26,0	23,9±13,7	16,1±2,0
П64ЛЕ25	35,6±21,1	20,4±7,3	7,8±4,4	44,4±26,5	20,6±12,3	16,1±4,9

Примітка: $\bar{x} \pm S\bar{x}$ – середнє арифметичнє ± помилка середнього

ЛГ5580, НК Конді, ЕС АРОМАТИК СУ і ЕС Белламіс СЛ.

Всі досліджувані гібриди були стійкими проти білої гнилі. Гібрид П64ЛП130 проявив дуже високу стійкість (0% ураження).

Відмічено високий розвиток сірої гнилі (від 42,8% до 46,1%), це пояснює епіфітотія цієї хвороби у 2021 р. проте, спостерігали відсутність розвитку збудника цієї хвороби у 2023 р.

Середнім був розвиток септоріозу (від 20,0% до 24,4%), проте, у 2023 р. розвиток цієї хвороби був відсутній.

Розвиток збудника фомозу був середнім та незначним (від 10,0% до 20,0%), він проявлявся на гібридах соняшнику щорічно за всіма технологіями гербіцидного захисту.

Висновки

1. Визначено, що за Express Sun (або СУМО) технологією гербіцидного захисту гібриди соняшнику П64ЛЕ25 (206 см) і ЕС АРОМАТИК СУ (200 см) сформували найбільшу висоту рослин. Також за класичної технології у гібриду ЕС Белламіс СЛ отримано високий показник ознаки – 200 см.

2. Найбільше середнє значення діаметра кошика соняшнику визначено у гібриду СИ Бакарді КЛП (22,4 см) за Clearfield®

Plus (КЛП) технологією та у гібридів ЕС АРОМАТИК СУ (21,9 см) та СУЗУКА (21,3 см) за Express Sun (або СУМО) технологією гербіцидного захисту.

3. Виділено гібриди за урожайністю з ділянки: СУЗУКА (11,15 кг), ЕС АРОМАТИК СУ (11,05 кг) (Clearfield® Plus (КЛП) технологія); ЛГ5580 (11,13 кг) (Express Sun (або СУМО) технологія).

4. Найбільшу урожайність отримано у гібриду ЛГ5580 – 4,0 т/га за технології Express Sun (або СУМО), дещо меншу в гібридів ЕС АРОМАТИК СУ (3,95 т/га) і СУЗУКА (3,98 т/га) (Clearfield® Plus (КЛП) технологія).

5. Найвищий вміст олії одержано у гібридів за Express Sun технології (або СУМО): НК КОНДІ – 49,6%; ЕС Белламіс СЛ – 48,1%; ЛГ5580 – 48,6% і ПР64Ф66 – 47,2%.

6. Стійкість проти іржі виявили у гібридів ЛГ59580 (за Clearfield® Plus (КЛП) технологією гербіцидного захисту) та ЕС ГЕНЕЗІС (за класичною технологією) – 7,8% та 9,4% відповідно. Всі досліджувані гібриди були стійкими проти білої гнилі. Гібрид П64ЛП130 проявив дуже високу стійкість (0% ураження) щодо цієї хвороби за класичною технологією гербіцидного захисту.

Список використаної літератури

Андрієнко О.О. Інфекційні хвороби як фактор вилягання соняшнику. *Збірник наукових праць кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету*. Кропивницький, 2017. С. 15–19.

Бондаренко М.П. Вплив агротехнічних прийомів на урожайність і якість насіння соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України: *автореф. дис. канд. с.-г. наук. спец.: 06.01.09 – рослинництво*. Дніпропетровськ, 2003. 22 с.

Ільків Л.А. Економічні аспекти виробництва соняшнику. *Молодий вчений*. Жовтень, 2019 р. № 10 (74). С. 661–665. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-10-74-139>.

Коковіхін С.В., Нестерчук В.В., Носенко Ю.М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 94. С. 37–42.

Мазур С.О., Матусевич Г. Д. Вплив ґрунтових гербіцидів на біометричні показники та урожайність соняшнику. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 1. С. 90–96. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2023.278544>.

Мельничук Ф.С., Марченко О.А., Васильєв А.А. Вплив зрошення на фітопатогенний комплекс на соняшнику в умовах Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 116. С. 32–41.

Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників і розповсюдженості хвороб в посівах соняшнику : навч. посіб / Боровська І.Ю., Петренков В.П., Маркова Т.Ю., Черняєва І.М. Харків. 2013. 68 с.

Орлов О. Гербіцидний опік соняшнику. *Агроном*. 2024 [Електронний ресурс]. URL: <https://www.agronom.com.ua/gerbitsydney-opik-sonyashnyku/> (дата звернення 15.05.2024).

Поспелов С.В., Поспелова Г.Д., Нечипоренко Н.І., Міщенко О.В., Черняк О.О., Скляр С.С., Іванічко О.В. Аналіз фітопатогенного стану посівів соняшнику в період вегетації за різних агрокліматичних умов. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 133–141.

Ретьман С.В., Кислих Т.М., Михайленко С.В., Шевчук О.В., Базикіна Н.Г. Хвороби соняшнику. *The Ukrainian Farmer*. 2018. № 3. С. 32–36.

Соловйов О. На що хворів соняшник минулого сезону та які хвороби будуть актуальними в цьому році. 2020. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.syngenta.ua/en/news/sonyashnik/pa-shcho-hvoriv-sonyashnik-minulogo-sezonu-ta-yaki-hvorobi-budut-aktualnimi-v-comu> (дата звернення 15.05.2024).

Тимошук Т.М., Котельницька Г.М., Курцова С.В., Рибак Н.Р. Урожайність насіння соняшнику залежно від застосування фунгіцидів. “Захист і карантин рослин у ХХІ столітті: проблеми і перспективи”. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. ювілейним датам від дня народження видатних вчених-фітопатологів докторів біологічних наук, професорів В.К. Пантелєєва та М.М. Родігіна. (м. Харків, 20–21 жовтня 2022 р.). Харків, 2022. С. 205–208.

Ткачук О.П., Бондарук Н.В. Фактори інтенсифікації та екологізації вирощування соняшнику. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. С. 120–127. <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2023.18.17>.

Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів / За ред. С.О. Трибеля. К. : Світ, 2001. 448 с.

Троценко В.І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія. Суми: Університетська книга, 2001. 184 с.

Фокін А.В. Система захисту соняшнику від шкідників. *Пропозиція*. 2010, № 3. С. 82–88.

Gulya, T., Harveson, R., Mathew, F., Block, C., Thompson, S., Kandel, H., Berglund, D., Sandbakken, J., Kleingartner, L., & Markell, S. Comprehensive disease survey of U.S. sunflower: disease trends, research priorities and unanticipated impacts. *Plant Disease*, 2019. 103 (4), 601–618. <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-18-0980-FE>.

Kantar M.B., Sosa C.C., Khoury C.K. et al. Ecogeography and utility to plant breeding of the crop wild relatives of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Front. Plant Sci*. 2015. 6. P. 841. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00841>.

Markell S.G., Harveson R.M., Block C.C., Thomas J., Gulya T. J. Sunflower Diseases. In E. Martínez-Force, N.T. Dunford, J.J. Salas (Eds). *Sunflower. Chemistry, Production, Processing, and Utilization*. 2015. P. 93–128. <https://doi.org/10.1016/C2015-0-00069-7>.

Pfenning M., Palfay G., Guillet T. The CLEARFIELD® technology – A new broadspectrum post-emergence weed control system for European sunflower growers. *Journal of Plant Diseases and Protection – New Series*. 2008. 21. P. 649–654.

References

Andriienko, O.O. (2017). Infektsiini khvoroby yak faktor vyliahannia soniashnyku [Infectious diseases as a factor of sunflower lodging]. *Zbirnyk naukovykh prats kafedry zahalnoho zemlerobstva Tsentralnoukrainskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu [Collection of scientific papers of the Department of General Agriculture of the Central Ukrainian National Technical University]*. Kropyvnytskyi, 15–19 [in Ukrainian].

Bondarenko, M.P. (2003). Vplyv ahrotekhnichnykh pryimov na urozhainist i yakist nasinnia soniashnyku v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy [Influence of agrotechnical practices on the yield and quality of sunflower seeds in the north-eastern forest-steppe of Ukraine]. 06.01.09 – roslynnystvo. *Avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata silskohospodarskykh nauk [Thesis abstract for the degree of Candidate of Agricultural Sciences]*. Dnipropetrovsk [in Ukrainian].

Ilkiv, L.A. (2019). Ekonomichni aspekty vyrobnytstva soniashnyku [Economic aspects of sunflower production]. *Molodyy vchenyy [Young scientist]*, 10 (74), 661–665 [in Ukrainian].

Kokovikhin, S.V., Nesterchuk, V.V., & Nosenko, Yu.M. (2015). Produktivnist ta yakist nasinnia hibrydiv soniashnyku zalezno vid hustoty stoiannia roslyn ta udobrennia [Productivity and seed quality of sunflower hybrids depending on plant density and fertilisation]. *Tavriiskyyi naukovyi visnyk [Taurian Scientific Herald]*, 94, 37–42 [in Ukrainian].

Mazur, S.O., & Matusevych, H.D. (2023). Vplyv gruntovykh herbicydiv na biometrychni pokaznyky ta vrozhaunist soniashnyku [Effect of soil herbicides on biometric parameters and sunflower yield]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia [Balanced nature using]*, 1, 90–96. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2023.278544> [in Ukrainian].

Melnychuk, F.S., Marchenko, O.A., & Vasyliiev, A.A. (2020). Vplyv zroshennia na fitopatohennyi kompleks na soniashnyku v umovakh Lisostepu Ukrainy [The influence of irrigation on the phyto-

pathogenic complex on sunflower in the conditions of the forest-steppe of Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk [Taurian Scientific Herald]*, 116, 32–41 [in Ukrainian].

Borovska, I.Yu., Petrenkova, V.P., Markova, T.Yu., & Cherniaieva, I.M. (2013). *Metodychni rekomendatsii z obliku chyselnosti shkidnykiv i rozpozviudzhenosti khvorob v posivakh soniashnyku: navch. posib.* [Methodological recommendations for accounting for the number of pests and the spread of diseases in sunflower crops]. Kharkiv, 68 [in Ukrainian].

Orlov, O. (2024). *Herbitsydneyi opik soniashnyku* [Herbicide burn of sunflower]. *Ahronom [Agronomist]*. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.agronom.com.ua/gerbitsydneyj-opik-sonyashnyku/> (access date 15.05.2024) [in Ukrainian].

Pospelov, S.V., Pospelova, G.D., Nechiporenko, N.I., Mishchenko, O.V., Cherniak, O.O., Skliar, S.S., & Ivanichko, O.V. (2021). *Analiz fitopatohennoho stanu posiviv soniashnyku v period vehetatsii za riznykh ahroklimatychnykh umov.* [Analysis of sunflower areas' phyto-pathogenic condition during vegetation period under different agroclimatic conditions]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy]*, 4, 133–141. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.04.17> [in Ukrainian].

Retman, S.V., Kyslykh, T.M., Mykhailenko, S.V., Shevchuk, O.V., & Bazykina, N.H. (2018). *Khvoroby soniashnyku* [Sunflower diseases]. *The Ukrainian Farmer*, 3, 32–36 [in Ukrainian].

Soloviov, O. (2020) *Na shcho khvoriv soniashnyk mynuloho sezonu ta yaki khvoroby budut aktualnymy v tsomu rotsi* [What did sunflower suffer from last season and what diseases will be relevant this year]. [Electronic resource] URL: <https://www.syngenta.ua/en/news/sonyashnik/na-shcho-hvoriv-sonyashnik-minulogo-sezonu-ta-yaki-hvorobi-budut-aktualnimi-v-comu> (access date 15.05.2024) [in Ukrainian].

Tymoshchuk, T.M., Kotelnytska, H.M., Kurtsova, S.V., & Rybak, N.R. (2022). *Urozhainist nasinnia soniashnyku zalezho vid zastosuvannia funhitsydiv* [Sunflower seed yield depending on the use of fungicides]. *Zakhyst i karantyn roslin u KhKhI stolitti: problemy i perspektyvy [Plant protection and quarantine in the XXI century: problems and prospects]*. Materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviach. yuvileinym datam vid dnia narodzhennia vydatnykh vchenykh-fitopatolohiv doktoriv biolohichnykh nauk, profesoriv V.K. Pantielieieva ta M.M. Rodihina. (m. Kharkiv, 20–21 zhovtnia 2022), Kharkiv, 205–208 [in Ukrainian].

Tkachuk, O.P., & Bondaruk, N.V. (2023). *Faktory intensyfikatsii ta ekolohizatsii vyroshchuvannia soniashnyku* [Factors of intensification and greening of sunflower cultivation]. *Ahrarni innovatsii [Agrarian innovations]*, 18, 120–127. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.17> [in Ukrainian].

Trybel, S.O., Siharova, D.D., & Sekun, M.P., et al. (2001). *Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv* [Test methods and application of pesticides]. Kyiv, 448 p. [in Ukrainian].

Fokin, A.V. (2010). *Systema zahystu sonjashnyku vid shkidnykiv* [Sunflower protection system from pests]. *Propozycja [Propozitsiya]*, 3, 82–88 [in Ukrainian].

Gulya, T., Harveson, R., Mathew, F., Block, C., Thompson, S., Kandel, H., Berglund, D., Sandbakken, J., Kleingartner, L., & Markell, S. (2019). *Comprehensive disease survey of U.S. sunflower: disease trends, research priorities and unanticipated impacts.* *Plant Disease*, 103 (4), 601–618 <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-18-0980-FE> [in English].

Kantar, M.B., Sosa, C.C., & Khoury, C.K., et al. (2015). *Ecogeography and utility to plant breeding of the crop wild relatives of sunflower (Helianthus annuus L.).* *Front. Plant Sci.*, 6, 841. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00841> [in English].

Markell, S.G., Harveson, R.M., Block, C.C., Thomas J., & Gulya, T.J. (2015). *Sunflower Diseases.* In E. Martinez-Force, N.T. Dunford, J. J. Salas (Eds). *Sunflower. Chemistry, Production, Processing, and Utilization*, 93–128 <https://doi.org/10.1016/C2015-0-00069-7> [in English].

Pfenning, M., Palfay, G., & Guillet, T. (2008). *The CLEARFIELD® technology – A new broadspectrum post-emergence weed control system for European sunflower growers.* *Journal of Plant Diseases and Protection – New Series*, 21, 649–654 [in English].

Отримано: 10.07.2024
Прийнято: 02.08.2024