

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЛЬВІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

рівня вищої освіти – магістр

на тему: „Вивчення цінних господарських
показників гібридів соняшнику”

Виконав студент групи
Аг-61
спеціальності 201
«Агрономія»
Шостак Максим

Керівник: Оксана
ОВЧІННІКОВА

Рецензент: Володимир ЛИХОЧВОР

Дубляни 2025

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького
Факультет агротехнологій та охорони довкілля
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин
Рівень вищої освіти «Магістр» Спеціальність 201 «Агрономія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____.

(підпис)

Кандидат біол.наук, доцент Голячук Ю.С.

наук. ступ., вч.зв. (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту Шостаку Максиму Васильовичу

1. Тема роботи: „Вивчення цінних господарських показників гібридів соняшнику”

Керівник кваліфікаційної роботи Овчіннікова Оксана Петрівна

кандидат сільськогосподарських наук, в.о. доцента

Затверджені наказом по університету 31.12.2025 р. № 906/к-с

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 01 грудня 2025 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела

2. Гібриди соняшника НК Бріо (контроль), НК Конді, Р64LE25 та СИ

Арко.

3. Вивчити гібриди соняшника за цінними господарськими показниками та рекомендувати кращі для виробництва.

4. Грунт – темно-сірий опідзолений

5. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати порівняльної оцінки гібридів соняшнику за цінними господарськими ознаками (результати досліджень)

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій

Висновки і пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 13 шт.

2. Рисунки 10

5. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., зав. кафедри екології, доцент	11.11.2025	20.11.25	
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва	20.11.2025	29.11.25	

6. Дата видачі завдання 01 січня 2025
р. _____

Календарний план

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів Проекту	Відмітка про виконання
Полеві дослідження з питання вивчення особливостей соняшнику	03.2025 – 10.2025	
Написання розділу 1. Огляд літератури	01.01.2025 – 20.09.2025	
Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	20.09.2025 – 10.10.2025	
Написання розділу 3. Результати порівняльної оцінки гібридів соняшнику за цінними господарськими ознаками	10.10.2025 – 10.11.2025	
Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	10.11.2025 – 20.11.2025	
Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій. Формування висновків та бібліографічного списку	20.11.2025 – 29.11.2025	

Студент
Керівник кваліфікаційної роботи

М.В. Шостак
О.П. Овчиннікова

УДК 633.853.494:631.527(477.83)

Вивчення цінних господарських показників гібридів соняшнику. Шостак М.В..

Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. Дубляни, ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2025.

51 стор. текст. част., 12 табл., 8 рис., 69 джерел

Упродовж 2025 року було проведено дослідження з вивчення особливостей гібридів соняшнику та їхнього впливу на основні цінні господарські показники в умовах ТОВ «Прогрес» Ковельського району Волинської області. Об'єктом дослідження були гібриди соняшнику НК Бріо (контроль), НК Конді, Р64LE25 та СИ Арко. За результатами досліджень встановлено, що найвищу врожайність сформував гібрид СИ Арко – 40,0 ц/га, що на 5,0 ц/га, або 14,3 % перевищує контрольний гібрид НК Бріо (35,0 ц/га). Високі показники продуктивності демонстрував також гібрид Р64LE25 (39,1 ц/га), тоді як НК Конді займав проміжне положення (37,2 ц/га), забезпечуючи стабільний, але дещо нижчий рівень урожайності. За показниками якості насіння найкращим також виявився гібрид СИ Арко: маса 1000 насінин становила 62,3 г, а олійність – 50,4 %, що на 2,9 відсоткових пункти більше, ніж у контролю (47,5 %). За стійкістю до основних хвороб та комплексу шкідників найкращі результати продемонстрував гібрид СИ Арко, який мав найнижчі середні бали ураження, тоді як контрольний НК Бріо виявився найменш стійким. Економічні розрахунки показали, що найбільший прибуток і рентабельність забезпечували гібриди СИ Арко та Р64LE25 (до 34,5 тис. грн/га та 116,9 % відповідно), істотно переважаючи контрольний варіант. Енергетичний аналіз підтвердив цю тенденцію: коефіцієнт енергетичної ефективності був найвищим у гібрида СИ Арко (0,29 МДж/МДж) та Р64LE25 (0,28 МДж/МДж) проти 0,25 МДж/МДж у НК Бріо. Отримані результати свідчать про доцільність розширення площ під гібридами СИ Арко та Р64LE25 у структурі посівів ТОВ «Прогрес» з метою підвищення продуктивності, економічної та енергетичної ефективності вирощування соняшнику в умовах Волинської області.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГО-ГОСПОДАРСЬКІ ОСОБЛИВОСТІ СОНЯШНИКУ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО СЕЛЕКЦІЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	10
1.1. Морфологічні та біологічні особливості соняшнику.....	10
1.2. Генетичні основи створення гібридів та сучасні напрями селекції соняшнику.....	16
1.3. Світові тенденції розвитку гібридів соняшнику (високоолеїновість, стійкість до гербіцидів, інтенсивний тип).....	18
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І МЕТОДИКА ЇХ ПРОВЕДЕННЯ.....	21
2.1. Загальна характеристика ТОВ «Прогрес» та його виробничої структури.....	21
2.2. Природно-кліматичні умови Ковельського району Волинської області в 2025 році.....	24
2.3. Гібриди соняшнику як матеріалу для досліджень та методика їх проведення.....	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА ЦІННИМИ ГОСПОДАРСЬКИМИ ПОКАЗНИКАМИ.....	33
3.1. Порівняльна оцінка гібридів соняшнику за показниками урожайності.....	33
3.2. Порівняльна оцінка гібридів соняшнику за фізичними показниками і якістю насіння.....	35
3.3. Стійкість гібридів соняшнику до основних хвороб та шкідників.....	39
3.4. Економічна ефективність вирощування досліджуваних гібридів соняшнику в умовах ТОВ «Прогрес».....	43
3.5. Енергетична ефективність виробництва соняшнику в господарстві.....	45
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	48
4.1. Еколого-агрохімічний стан ґрунтів та їх раціональне використання в ТОВ «Прогрес».....	48
4.2. Водні ресурси та заходи щодо їх охорони.....	49
4.3. Охорона атмосферного повітря від забруднення в процесі	

вирощування сояшнику.....	51
4.4. Збереження та примноження флори і фауни агроландшафтів.....	52
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	55
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільного захисту у ТОВ «Прогрес».....	55
5.2. Техніка безпеки, виробнича санітарія та протипожежний захист під час вирощування сояшнику.....	56
5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	58
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	60
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	66
ДОДАТКИ.....	67
Додаток А. Технологічна карта вирощування сояшнику в умовах ТОВ «Прогрес».....	68
Додаток Б. Статистична обробка дослідних даних за 2025 рік.....	70

Вступ

Актуальність теми. Соняшник є однією з пріоритетних олійних культур України, що посідає провідне місце в структурі посівних площ та аграрного експорту. Висока продуктивність, універсальність використання та значний попит на світовому ринку забезпечують стратегічну значущість цієї культури для національного агропромислового комплексу. Насіння соняшнику використовується для виробництва харчової олії, білково-вітамінних кормових продуктів, шроту, лушпиння як енергетичної сировини, а також у фармацевтичній та хімічній промисловості. Такий широкий спектр застосування зумовив активний розвиток селекції гібридів соняшнику з підвищеною врожайністю, олійністю та стійкістю до біотичних і абіотичних чинників.

Сучасні високопродуктивні гібриди соняшнику відзначаються здатністю ефективно використовувати доступні ґрунтові ресурси, швидко адаптуватися до змін клімату та демонструють підвищену толерантність до стресових умов. Це робить культуру надзвичайно перспективною для вирощування у зонах із нестабільною вологозабезпеченістю, що характерно для багатьох регіонів України. Соняшник має добре розвинену кореневу систему, здатну проникати на значну глибину, що забезпечує стійкість рослини до періодів дефіциту вологи та сприяє поліпшенню агрофізичних властивостей ґрунту.

Помірно-континентальні умови Західної України, зокрема Волинської області, де розташоване ТОВ «Прогрес», є сприятливими для вирощування соняшнику сучасних гібридів. Підприємство активно впроваджує інноваційні агротехнології, оптимізує елементи живлення та захисту, а також досліджує можливості підвищення врожайності шляхом підбору найбільш продуктивних гібридів. Особлива увага приділяється питанням екологізації технології вирощування — зниженню пестицидного навантаження, збалансованому удобренню та мінімізації технологічних втрат.

У ТОВ «Прогрес» дослідження гібридів соняшнику спрямовані на визначення їхньої адаптивності, стабільності врожайності, рівня олійності та

стійкості до поширених хвороб (фомоз, фомопсис, біла гниль, сіра гниль) і паразитів, зокрема вовчка соняшникового. Раціональний підхід до технології вирощування дозволяє підприємству досягати високих показників продуктивності та забезпечувати стабільний рівень економічної ефективності. Таким чином, вивчення сучасних гібридів соняшнику в умовах ТОВ «Прогрес» має важливе практичне значення та створює підґрунтя для впровадження удосконалених агротехнологій, що сприятимуть підвищенню конкурентоспроможності підприємства та сталому розвитку олійної галузі.

Наукова новизна. У проведених дослідженнях уперше здійснено комплексну порівняльну оцінку господарсько-цінних ознак сучасних гібридів соняшнику в умовах ТОВ «Прогрес» Волинської області. Основна увага була зосереджена на визначенні адаптивних властивостей гібридів до абіотичних стресів, характерних для регіону, зокрема до короточасних періодів посухи, коливань температури та надмірного зволоження в окремі фази розвитку. Досліджено рівень урожайності, показники олійності насіння, біометричні параметри рослин, а також стійкість гібридів до найбільш поширених хвороб соняшнику. Отримані результати дозволили встановити диференціацію гібридів за продуктивністю та адаптивністю, визначити їх переваги в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах господарства та сформулювати науково обґрунтовані рекомендації щодо використання найбільш ефективних гібридів у структурі посівів підприємства.

Об'єкт досліджень. Гібриди соняшнику: НК Бріо (контроль), НК Конді, Р64LE25 та СИ Арко.

Предмет дослідження. Порівняльна оцінка сучасних гібридів соняшнику за ключовими цінними господарськими ознаками, що включають урожайність, олійність насіння, біометричні показники, стійкість до абіотичних стресів (посуха, надмірне зволоження, температурні коливання) та до основних біотичних чинників — хвороб і шкідників. Додатково оцінювали економічну ефективність вирощування гібридів в умовах підприємства.

Мета дослідження. Визначити найбільш продуктивні та адаптивні гібриди соняшнику для ґрунтово-кліматичних умов Волинської області та сформувані науково обґрунтовані рекомендації щодо вирощування найперспективніших гібридів у ТОВ «Прогрес».

Завдання дослідження: дослідити біологічні та морфологічні особливості соняшнику; проаналізувати ґрунтово-кліматичні умови Ковельського району Волинської області; провести порівняльну оцінку гібридів соняшнику за основними цінними господарськими ознаками; визначити економічну та енергетичну ефективність вирощування кожного гібрида в умовах підприємства; надати практичні пропозиції щодо впровадження у виробництво найбільш перспективних гібридів соняшнику.

Методи дослідження. У роботі використано комплекс польових, лабораторних та статистичних методів. Польові дослідження були проведені на полях ТОВ «Прогрес» і включали закладання дослідних ділянок, регулярні фенологічні спостереження, вимірювання росту та розвитку рослин. Лабораторні методи застосовували для визначення олійності насіння, маси 1000 насінин. Отримані дані обробляли статистично для оцінки достовірності різниці між гібридами та визначення варіаційних параметрів.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження забезпечують підвищення ефективності вирощування соняшнику в умовах Волинської області. Визначено гібриди, найбільш адаптовані до локальних кліматичних умов та типів ґрунтів, що сприяє підвищенню урожайності, олійності та зменшенню витрат на систему захисту й живлення. Отримані дані можуть бути використані для удосконалення технології вирощування соняшнику та формування рекомендацій для агровиробників регіону, зокрема для ТОВ «Прогрес».

Апробація результатів. Основні положення роботи впроваджено у виробничу діяльність ТОВ «Прогрес», що підтверджує їх практичну цінність та ефективність у реальних умовах агровиробництва.

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГО-ГОСПОДАРСЬКІ ОСОБЛИВОСТІ СОНЯШНИКУ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО СЕЛЕКЦІЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Морфологічні та біологічні особливості соняшнику

Рід *Helianthus* L. із родини *Asteraceae* налічує понад 70 видів, природно поширених у Північній Америці, з подальшим інтродукуванням у Європу, Азію та інші регіони світу. Серед них вирішальне аграрне значення має соняшник культурний (*Helianthus annuus* L.), який сьогодні входить до числа провідних олійних культур світу і є ключовою олійною культурою в Україні. За сучасними даними, соняшник посідає одне з перших місць серед світових олійних культур за обсягами торгівлі олією, поступаючись лише сої та пальмовій олії, а в Європі є фактично основною олійною культурою [1, 2].

Археоботанічні та генетичні дослідження свідчать, що соняшник був одомашнений корінними народами Північної Америки (Східна частина США) ще понад 4000 років тому, паралельні знахідки одомашнених форм датовано приблизно 2600 р. до н. е. і в регіоні сучасної Мексики [3].

У Європу соняшник потрапив у XVI ст. (перші згадки в Іспанії, згодом в Італії — опис Кортузо 1585 р.), де спочатку використовувався як декоративна та лікарська рослина. Сьогодні соняшник вирощують у степових і лісостепових регіонах Європи, Азії, Америки та Австралії як джерело харчової олії, кормової макухи, кондитерської сировини та біопалива [2, 4].

Біологічні особливості та групи стиглості. Соняшник — світлолюбна, теплолюбна культура з добре розвиненою стрижневою кореневою системою, яка може проникати на глибину понад 1,5–2,0 м за сприятливих умов ґрунтового профілю. Для проходження повного циклу розвитку (від сходів до фізіологічної стиглості) гібриди, що вирощуються в Україні, потребують сум активних температур ($t > 10^{\circ}\text{C}$) орієнтовно 2200–2600 $^{\circ}\text{C}$, залежно від групи стиглості у виробництві виділяють гібриди (табл.1.1.) [7].

Таблиця 1.1. – Групи стиглості гібридів соняшнику та їх вегетаційний період

Група стиглості	Веgetаційний період, діб	Характеристика використання
Ранньостиглі	90–100	Використовуються у зонах із коротким вегетаційним періодом; забезпечують швидке досягання та мінімізацію ризиків від посушливих умов кінця літа.
Середньостиглі	100–115	Найпоширеніша група в Лісостепу та Степу України; оптимальне поєднання тривалості вегетації, урожайності та стабільності.
Пізнєостиглі	>115–120	Потребують тривалішого теплого періоду; вирощуються в регіонах із подовженим вегетаційним сезоном і високим потенціалом урожайності.

Насіння соняшнику починає проростати за температури ґрунту від 5–8°C, проте для дружних і вирівняних сходів рекомендують сівбу при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 8–10°C, оптимальним вважають діапазон 10–12°C [8, 9].

Оптимальна температура для росту та розвитку культури становить 20–25°C. Рослини відносно стійкі до високих температур, але тривала спека понад 35°C у фазі цвітіння й наливу насіння знижує урожайність та вміст олії [10, 21].

В українських умовах Лісостепу та Степу суми активних температур і забезпеченість вологою зазвичай достатні для формування високих урожаїв соняшнику, хоча часті посухи та хвилі спеки останніх років посилюють ризики зниження продуктивності, що потребує адаптації технологій (оптимізація строків сівби, густоти та добрив) [7, 11].

Ґрунтові умови та вимоги до родючості. Найкращими для соняшнику є структурні, добре аеровані чорноземи, темно-сірі та сірі лісові ґрунти з нейтральною або слабкокислою реакцією (pH 6,0–7,5).

За даними GRDC та інших агрономічних посібників, соняшник відносно толерантний до засоленості порівняно з іншими культурами, але надмірна

солонцюватість і високий вміст натрію в ґрунті знижують польову схожість, гальмують ріст кореневої системи та зменшують урожай [8].

Оптимальна густота стояння для сучасних гібридів олійного напрямку в умовах України складає приблизно 50–65 тис. рослин/га (5–6,5 рослин/м²), що підтверджено багатофакторними польовими дослідями [7].

Як і в інших польових культур, зв'язок між густотою і врожайністю має нелінійний характер:

- за низької густоти рослини формують більші кошики, більшу кількість насіння, але загальна кількість рослин на гектар недостатня;
- за надто високої густоти посилюється конкуренція за світло, воду та елементи живлення, зменшується розмір кошика та маса 1000 насінин, що знижує врожайність;
- максимальні показники врожайності й вмісту олії зазвичай досягаються в інтервалі оптимальної густоти, що підтверджують досліді в Україні й інших країнах [7, 10].

Таким чином соняшник є багатофункціональною культурою з широким спектром напрямів використання. Його насіння слугує основною сировиною для виробництва харчової олії, як рафінованої, так і нерафінованої, що застосовується у кулінарії, маргариновій та консервній промисловості, а також у виробництві різноманітних харчових продуктів із підвищеною енергетичною та біологічною цінністю. Після вилучення олії утворюються побічні продукти переробки — кормова макуха і шрот, які є цінним джерелом протеїну (30–40% та більше) у раціонах великої рогатої худоби, свиней та птиці і використовуються у складі комбікормів, білково-вітамінних добавок та концентратів [1, 5].

Окрему групу становить кондитерський соняшник — великонасінні форми, призначені для безпосереднього споживання у вигляді снєків, використання у кондитерській промисловості та як сировина для виготовлення продуктів із доданою споживчою вартістю. Важливим є також технічний напрям використання соняшнику: його олія та побічні продукти переробки застосовуються для виробництва біодизеля, лаків, фарб, поверхнево-активних

речовин, мастильних матеріалів та косметичних препаратів, що розширює роль культури в біоекономіці та енергетично незалежних технологіях. Крім того, соняшник виконує важливу агроекологічну функцію як сидеральна та медоносна культура, сприяючи поліпшенню структури ґрунту, акумуляції органічної речовини та слугуючи значним джерелом нектару для медоносних бджіл. Для України соняшник має особливе стратегічне значення як високорентабельна культура з відносно невисокими прямими витратами на вирощування, що забезпечує вагомую частку валютних надходжень за рахунок експорту насіння, олії та продуктів її переробки, а також формує суттєвий вклад у продовольчу й енергетичну безпеку держави. [7, 13].

Фітохімічний профіль насіння соняшнику характеризується високою структурною різноманітністю вторинних метаболітів, які виконують захисні, антиоксидантні, регуляторні та нутрицевтичні функції. Основну частку антиоксидантного комплексу становлять фенольні кислоти, серед яких домінують хлорогенова, кофейна та ферулова. Ці сполуки беруть участь у нейтралізації активних форм кисню, гальмують перекисне окиснення ліпідів та виконують функцію природних стабілізаторів олії. Флавоноїди (кверцетин, кемпферол та їх глікозиди) формують додатковий захисний механізм, пов'язаний із пригніченням оксидативного стресу та зміцненням клітинних мембран.

Ключовим елементом антиоксидантного потенціалу олії соняшнику є токофероли, з яких переважає α -токоферол — найактивніша форма вітаміну Е. Його концентрація безпосередньо впливає на стабільність олії до окиснення, а також на її дієтичну цінність. Крім того, у насінні виявлено сапоніни, тритерпеноїди, леткі компоненти, а також широкий спектр мінеральних елементів (магній, цинк, селен) і вітамінів групи В, що формують комплексний нутрієнтний профіль культури [1, 6].

Вміст і співвідношення цих сполук значною мірою залежать від генотипу (сортів або гібридів), агротехнічних умов, типу ґрунту, рівня мінерального живлення, а також від морфофізіологічної стадії розвитку рослин. Особливий інтерес становлять проростки соняшнику, у яких концентрація фенолів і

антиоксидантних метаболітів є істотно вищою, ніж у сухому насінні, що робить їх перспективним функціональним харчовим інгредієнтом завдяки інтенсивній біосинтетичній активності на ранніх етапах росту (табл 1.2.) [6].

Таблиця 1.2. – Основні групи біоактивних сполук насіння соняшнику та їхня функціональна роль

Група сполук	Основні представники	Середній діапазон вмісту	Біологічна та технологічна роль
Фенольні кислоти	Хлорогенова, кофейна, ферулова	150–850 мг/кг	Антиоксидантний захист, стабілізація ліпідів, протизапальна дія
Флавоноїди	Кверцетин, кемпферол, рутин	20–120 мг/кг	Нейтралізація вільних радикалів, захист мембран, антистресовий ефект
Токофероли	α -токоферол, γ -токоферол	400–900 мг/кг олії	Вітамін Е, антиоксидант, підвищення стабільності олії
Фітостероли	β -ситостерол, кампестерол, стигмастерол	2500–4500 мг/кг	Гіпохолестеринемічний ефект, поліпшення серцево-судинного здоров'я
Сапоніни та тритерпени	Тритерпенові глікозиди	50–300 мг/кг	Антимікробні та імуностимулюючі властивості
Вітаміни та мінерали	В1, В6, фолати, Mg, Zn, Se	Залежить від умов вирощування	Підтримка метаболічних процесів, антиоксидантна дія, регуляція ферментативних реакцій

Хімічний профіль насіння соняшнику визначається високим вмістом ліпідів, білків та широким спектром функціонально важливих компонентів, що формують його харчову, кормову й технологічну цінність. За узагальненими даними сучасних біохімічних досліджень, насіння соняшнику містить у середньому 35–42% олії, а у спеціальних високовмісних ліній та гібридів цей показник може досягати 45–55%. Високий вміст ліпідів супроводжується значною часткою білка (18–24%), який представлений білковими фракціями альбумінів, глобулінів та глутелінів. Додатково насіння містить до 20% вуглеводів і харчових волокон, а також 2–3% мінеральних речовин, у тому числі поліфосфатів та мікроелементів, що беруть участь у метаболічно значущих реакціях у рослинному та тваринному організмах [1, 5].

Жирнокислотний склад соняшникової олії, наведений узагальнено в таблиці 1.3, характеризується домінуванням поліненасиченої лінолевої кислоти (C18:2), частка якої у традиційних високолінолевих форм становить у середньому 57–70%.

Таблиця 1.3 – Хімічний склад насіння та жирнокислотний профіль соняшникової олії

Показник	Середній діапазон / характеристика	Примітки (біологічне та технологічне значення)
Вміст олії в насінні	35–42% (високовмісні форми 45–55%)	Визначає енергетичну та технологічну цінність
Білки	18–24%	Важливі у кормовому використанні, містять глобуліни та альбуміни
Вуглеводи та клітковина	до 20%	Формують харчову цінність та впливають на стабільність продукту
Мінеральні речовини	2–3%	Mg, P, K, Zn, Fe, Se — біологічно активні елементи
Лінолева кислота (C18:2)	57–70%	Основна поліненасичена кислота, впливає на зниження холестерину
Олеїнова кислота (C18:1)	20–25% (звичайні типи) / 75–80% (високоолеїнові)	Визначає стабільність олії та її дієтичну цінність
α -ліноленова кислота (C18:3)	<1%	Підвищує біологічну цінність, але знижує окисну стабільність
Пальмітинова кислота (C16:0)	5–7%	Основна насичена кислота
Стеаринова кислота (C18:0)	2–6%	Впливає на твердість жирів
Токоферолі (α -токоферол)	400–600 мг/кг	Головний антиоксидант, природний вітамін E

Значна частка припадає також на мононенасичену oleїнову кислоту (C18:1): близько 20–25% у звичайних сортів та понад 75–80% у високоолеїнових гібридів, створених шляхом селекції на зміну активності ферментів десатурації.

Однією з ключових особливостей соняшникової олії є надзвичайно високий вміст α -токоферолу — основної біологічно активної форми вітаміну Е (400–600 мг/кг). Саме α -токоферол формує антиоксидантну стабільність олії, гальмує реакції автоокиснення ненасичених жирних кислот і є важливим нутрієнтом для профілактики серцево-судинних патологій, оксидативного стресу та імунної дисфункції [4, 10, 16].

Завдяки високому вмісту ненасичених жирних кислот (передусім лінолевої та олеїнової) та наявності природних антиоксидантів, соняшникова олія чинить виражену позитивну дію на ліпідний профіль крові: знижує рівень загального та LDL-холестерину, сприяє підвищенню частки HDL, демонструє антиатерогенний ефект, а також зменшує інтенсивність оксидативних процесів у тканинах [1, 17].

1.2. Сучасні напрями гібридної селекції соняшнику (*Helianthus annuus* L.)

Соняшник культурний (*Helianthus annuus* L.) належить до роду *Helianthus* родини *Asteraceae* й є диплоїдним видом із каріотипом $2n = 2x = 34$ та відносно великим геномом (~3,5–3,6 Гб), багатим на повторювані послідовності, що ускладнює повноцінну збірку й анотацію геному.[18-21]

У процесі тривалої доместикації та подальшого інтенсивного селекційного поліпшення сформовано сучасний агротип із одним великим кошиком, підвищеним вмістом олії, компактною архітектурою стебла та адаптацією до найрізноманітніших агроєкологічних умов.[23]

До 1970-х років виробництво соняшнику базувалося переважно на відкритозапильних сортах. Ключовим переломним моментом стало відкриття джерела цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС, CMS) типу PET1 (Leclercq, 1969) та відповідних генів відновлення фертильності (Rf), що дозволило створити перші промислові F₁-гібриди й широкомасштабно реалізувати гетерозис. Сьогодні насінництво гібридів соняшнику у світі майже

повністю ґрунтується на комбінації CMS PET1 з ядровим геном-відновником *Rf1*, локалізованим на 13-й групі зчеплення.[24-26]

Сучасні напрями гібридної селекції тісно пов'язані з удосконаленням CMS/Rf-системи:

- створення нових джерел стерильності та альтернативних типів цитоплазми для розширення цитоплазматичного різноманіття;
- ідентифікація та картування генів *Rf*, розробка молекулярних маркерів для маркер-асоційованої селекції відновників фертильності;
- оптимізація комбінаційної здатності ліній-стерилізаторів та відновників для максимальної реалізації гетерозису за врожайністю й вмістом олії.[24-31]

Генетичне різноманіття культурного соняшнику є відносно звуженим порівняно з його дикими родичами, що зумовлює активне використання видів *Helianthus* як донорів цінних ознак. Дикі однорічні й багаторічні види (*H. petiolaris*, *H. praecox*, *H. tuberosus*, *H. giganteus*, *H. resinosus* та ін.) слугують джерелами стійкості до вовчка (*Orobanche cumana*), склеротініозу, фомозу, несправжньої борошнистої роси, а також стійкості до абіотичних стресів (посуха, засолення) і покращеної структури кореневої системи.

Сучасні програми гібридної селекції широко застосовують: міжвидову гібридизацію з використанням ембріотунку для подолання міжвидової несумісності; обернені беккриси та інтрогресію для перенесення окремих QTL або генів стійкості у фон високопродуктивних ліній; створення інтрогресивних та рекомбінантних інбредних ліній, які комбінують геном культурного соняшнику з фрагментами геномів диких видів.

Одним із ключових напрямів сучасної гібридної селекції є створення гібридів зі стійкістю до вовчка соняшникового (*Orobanche cumana* Wallr.), який є одним із найнебезпечніших паразитів культури в Європі, включно з Україною. Генетична стійкість до вовчка контролюється переважно мажорними генами *Or* (*Or1–Or7* та новіші алелі) і низкою QTL, що визначають специфічну або часткову стійкість до окремих рас паразита. На сьогодні клоновано ген *Or7*, який кодує

рецептор-подібну протеїназу, що підкреслює роль сигнальних шляхів киназного типу в розпізнаванні й блокуванні інфекції вовчка.[34,35-41]

Іншим стратегічним завданням є підвищення стійкості до грибних хвороб (склеротініоз, фомоз, фомопсис, несправжня борошниста роса), для чого активно використовують диких родичів та асоціативне картування з ідентифікацією QTL, пов'язаних із толерантністю.

Зміни клімату й часті посухи роблять селекцію на посухо- та жаростійкість одним із центральних напрямів. Соняшник традиційно вважають культурою з помірною посухостійкістю завдяки глибокій стрижневій кореневій системі та здатності до регуляції транспірації, однак між генотипами спостерігають значну диференціацію за ефективністю використання вологи.[37]

1.3. Світові тенденції розвитку гібридів соняшнику

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) залишається однією з ключових олійних культур світу, а за останні десятиліття його селекція зазнала суттєвого «зсуву акцентів» – від просто підвищення врожайності до формування комплексних гібридів, що поєднують високу олійність, покращений жирнокислотний склад, стійкість до гербіцидів, хвороб і паразитів, а також адаптацію до інтенсивних технологій вирощування. Зростання світових площ (з ~6,7 млн га у 1960-х до близько 30 млн га у 2020-х роках) і розширення ареалу культури значною мірою пов'язані саме з упровадженням високопродуктивних гібридів нового покоління. Особливо показовою є ситуація в Україні, де зареєстровано понад тисячу гібридів соняшнику, що відображає як глобальні селекційні тренди, так і високу конкуренцію між селекційно-насінницькими компаніями.[39,40]

Одним із провідних світових напрямів є створення високоолеїнових (ВО) гібридів. Високоолеїновим вважають соняшник, у якого вміст олеїнової кислоти в олії перевищує 82%, тоді як генетичний потенціал може досягати 90–95%, що є найвищим показником серед олійних культур. Такі гібриди виведені традиційними методами селекції (добір мутантних або рекомбінантних форм із порушенням шляхом десатурації лінолевої кислоти) і орієнтовані на виробництво

олії з підвищеною окислювальною стабільністю, придатної для жарення, фритюрних технологій, виробництва маргаринів та спеціальних харчових жирів. Високоолеїнова олія характеризується поліпшеним впливом на ліпідний профіль крові, а за низкою показників конкурує з оливковою олією, що формує зростальний попит з боку харчової, кондитерської та HoReCa-індустрії. [41-44]

Для України сегмент високоолеїнового соняшнику має стратегічне значення: країна входить до провідних світових виробників ВО-сировини, а площі під такими гібридами після спадів 2022 року знову зростають. Виробники стимулюються преміями за підвищений вміст олеїнової кислоти (різниця з лінолевим соняшником у 2024 р. становила десятки доларів США на тонні), але водночас зобов'язані дотримуватися жорстких вимог до сортової чистоти (ізоляційні відстані, недопущення домішок на сівбі й збиранні), оскільки навіть невелика частка пилку звичайних лінолевих форм знижує частку олеїнової кислоти нижче контрактного рівня. Це зумовлює появу спеціалізованих ліній і гібридів ВО-типу інтенсивного спрямування, призначених для господарств з високою культурою землеробства. [45-48]

Другим ключовим трендом є широке поширення гібридів, стійких до гербіцидів. У світовій практиці для соняшнику домінують дві основні системи: ІМІ-толерантні гібриди (технології Clearfield®, Clearfield® Plus, різні ІМІ-системи), стійкі до гербіцидів групи імідазолінонів (імазамокс, імазапир тощо), та SU-толерантні гібриди (ExpressSun® та аналоги), стійкі до сульфонілсечовин, насамперед трибенурон-метилу. Генетична основа такої стійкості пов'язана з точковими мутаціями в гені ацетолактатсинтази (AHAS), які знижують афінність мішені до діючої речовини гербіциду. [49]

В Україні селекція й упровадження гербіцидостійких гібридів набули особливого розвитку через високу забур'яненість полів, поширення стійких до класичних гербіцидів видів бур'янів, а також через проблеми з вовчком соняшниковим (*Orobanche cumana*). Вітчизняні установи (Селекційно-генетичний інститут – НЦНС, Інститут рослинництва ім. Юр'єва НААН, низка приватних компаній) активно працюють над джерелами стійкості до

трибенурон-метилу та інших сульфонілсечовин, що підтверджують сучасні генетичні дослідження спадковості стійкості в умовах Південного Степу України. Паралельно проводиться добір ІМІ-гібридів із комплексною стійкістю до бур'янів і толерантністю до посухи, про що свідчать експерименти з ефективності систем Clearfield у польових умовах України й Туреччини. На ринку сформувався чіткий поділ портфеля: класична технологія, SU-гібриди та ІМІ-гібриди, кожна з яких має свої переваги й обмеження, що враховуються при проектуванні сівозмін, схем захисту та економічних моделей виробництва. [44,46-53]

Третій важливий блок сучасних тенденцій пов'язаний із формуванням *гібридів інтенсивного типу*. Під цим терміном розуміють морфофізіологічний тип гібрида, здатний максимально реалізувати генетичний потенціал урожайності за умов високого рівня агротехніки (оптимальна густота стояння, збалансоване мінеральне живлення, якісний захист від бур'янів та хвороб). Для таких гібридів характерні: інтенсивний початковий ріст, добре розвинена листкова поверхня, потужний стебло-стрижневий комплекс, велика маса кошика з високою виповненістю насіння, а також висока пластичність і стабільність урожайності за різних погодних умов. Саме до інтенсивних за типом розвитку належить більшість сучасних високоолеїнових і гербіцидостійких гібридів, які рекомендуються до вирощування за «ресурсоемними» технологіями. [48]

Для України, як одного зі світових лідерів у виробництві соняшнику, поєднання цих трьох напрямів – *високоолеїновість, гербіцидна стійкість, інтенсивний тип* – є базовою стратегією розвитку асортименту. Аналіз асортименту гібридів, зареєстрованих у Державному реєстрі, показує, що більшість нових комерційних позицій водночас належить до кількох категорій: високоурожайні, адаптивні до умов Лісостепу й Степу, з підвищеним вмістом олеїнової кислоти та стійкістю до ІМІ- чи SU-гербіцидів. [41-52]

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І МЕТОДИКА ЇХ ПРОВЕДЕННЯ

2.1. Загальна характеристика ТОВ «Прогрес» та його виробничої структури

Товариство з обмеженою відповідальністю «Прогрес» — багатогалузеве сільськогосподарське підприємство, що розташоване в селі Білин Волинської області (сучасний Володимирський район, історично — Володимир-Волинський). За даними державних реєстрів, господарство зареєстроване як ТзОВ і понад два десятиліття здійснює виробничу діяльність у зоні Волинського Полісся, поєднуючи рослинництво й тваринництво, зокрема молочне скотарство. Адміністративне розташування інколи помилково вказують як Ковельський район, однак офіційно підприємство належить до Володимирського району Волинської області [55].

Господарство працює в агрокліматичних умовах Волинського Полісся, для якого характерний помірно теплий, відносно вологий клімат із середньорічною температурою близько 6–7 °C і сумою опадів 550–650 мм. Такі умови сприятливі для вирощування зернових, зернобобових та олійних культур, а також для інтенсивного розвитку кормової бази під молочне скотарство [56]. Ґрунтовий покрив представлений переважно дерново-підзолистими, лучними, місцями опідзоленими чорноземами та лучно-болотними ґрунтами, що потребують раціональної меліорації й систематичного агрохімічного моніторингу, але при належній агротехніці забезпечують стабільну врожайність польових культур [56].

За інформацією профільних аграрних ресурсів, «Прогрес» має змішану спеціалізацію: у рослинництві вирощує озиму пшеницю, кукурудзу, жито озиме, овес, соняшник, цукровий буряк, сою та озимий ріпак, що відповідає структурі посівів інтенсивного зерно-буряково-олійного напрямку Західного Полісся [55, 69]. У розрізі агротехнологій підприємство орієнтується на інтенсивні сорти й гібриди основних культур, застосовує мінеральні добрива, засоби захисту рослин

та елементи ресурсозберігаючих технологій, формуючи збалансовану сівозміну, де технічні культури (соняшник, цукровий буряк, ріпак) тісно поєднані із зерновими та зернобобовими для підтримання родючості ґрунтів і оптимізації фітосанітарного стану агроценозів [57-58].

Важливе місце в структурі підприємства посідає тваринницька галузь. Основний вид діяльності за КВЕД — розведення великої рогатої худоби молочних порід (01.41), а господарство офіційно віднесене до племінних заводів з розведення молочної худоби, що свідчить про високий рівень селекційно-племінної роботи та генетичної цінності стада [55]. У складі ТзОВ «Прогрес» функціонують кілька тваринницьких ферм (зокрема у селах Білин, Охнівка, Ліски), де зосереджено основне маточне поголів'я та молодняк великої рогатої худоби [56].

Розвиток молочного скотарства в господарстві супроводжується модернізацією виробничої інфраструктури. Згідно зі звітом Волинської обласної державної адміністрації, у ТзОВ «Прогрес» завершено будівництво двох корівників із сучасними доїльними залами загальною місткістю 580 голів. Обсяг інвестицій у цей об'єкт склав близько 20 млн грн, а реалізація проекту дозволила створити додаткові робочі місця (приблизно 12), що підкреслює роль підприємства як важливого роботодавця та інвестора в сільській місцевості [58].

У поєднанні з розвиненим рослинництвом така структура виробництва забезпечує замкнений цикл формування кормової бази (кукурудза та багаторічні трави на силос і сінаж, зернові та зернобобові як джерело концентрованих кормів, побічна продукція технічних культур), що дозволяє оптимізувати собівартість молока та підвищити економічну стійкість підприємства. Виробництво молока, вирощування ВРХ та коней, а також реалізація продукції рослинництва орієнтовані як на внутрішній ринок, так і на кооперацію з переробними підприємствами області (зокрема цукровими та молокопереробними заводами) [55, 58].

Машинно-тракторний парк ТзОВ «Прогрес» формується з енергонасичених тракторів, зернозбиральних і кормозбиральних комбайнів,

грунтообробної, посівної та кормозаготівельної техніки, що дає змогу своєчасно виконувати основні агротехнічні операції в оптимальні строки. Окрему увагу приділяють оновленню техніки, що обслуговує тваринницькі комплекси (кормозмішувачі, роздавачі кормів, техніка для прибирання гною та забезпечення мікроклімату в приміщеннях). Узагальнений перелік основних груп машин поданий у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Орієнтовна структура технічного забезпечення ТзОВ «Прогрес»

Тип техніки	Призначення	Основні характеристики / роль у технології
Трактори енергетичного класу 1,4–5	Оранка, культивація, транспортування	Забезпечують основний тягловий ресурс у полі й на фермах
Зернозбиральні комбайни	Збирання зернових та олійних культур	Висока продуктивність, можливість роботи з різними культурами
Грунтообробні агрегати	Передпосівна підготовка ґрунту	Плуги, культиватори, борони для різних типів ґрунтів
Сівалки (зернові, просапні, ріпаківі)	Висів зернових, технічних, бобових культур	Забезпечують рівномірність висіву й можливість локального внесення добрив
Обприскувачі штангові	Внесення ЗЗР та рідких добрив	Дозволяють точне дозування препаратів на різних культурах
Кормозбиральна та кормороздавальна техніка	Заготівля й роздавання кормів ВРХ	Включає косарки, валкоутворювачі, кормозмішувачі, роздавачі
Навантажувачі та транспортні засоби	Логістика зерна, кормів, органіки	Забезпечують внутрішньогосподарські перевезення та обслуговування ферм

Завдяки поєднанню інтенсивного рослинництва, високотоварного молочного скотарства, інвестицій у сучасну тваринницьку інфраструктуру та поступовому оновленню технічної бази, ТзОВ «Прогрес» є одним із помітних сільськогосподарських виробників Волині. Підприємство робить вагомий внесок у розвиток аграрного сектору регіону, формування сировинної бази для переробних галузей та підтримку зайнятості в сільській місцевості.

2.2. Природно-кліматичні умови Ковельського району Волинської області у 2025 році

Територія області входить до природної зони Полісся, з переважанням дерново-підзолистих ґрунтів, лісової і лісостепової рослинності, невисоким рельєфом та помірно континентальним кліматом. Для регіону характерні холодніше зими порівняно з Лісостепом, відносно прохолодне літо та достатня кількість опадів. Наприклад, у районі села Іваничі зазначено середню річну кількість опадів 550-640 мм. Метеорологічні умови мають ключове значення для ефективності сільськогосподарських виробництв: вони визначають строк початку вегетації, тривалість активного росту, формування врожаю, потребу в зрошенні або дренажі, використання добрив і засобів захисту.

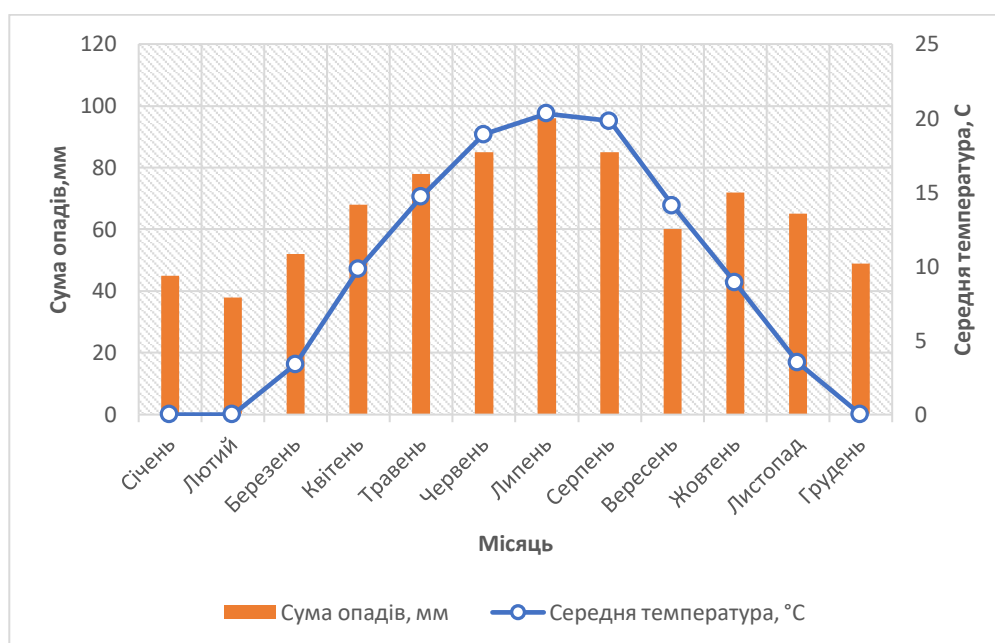


Рисунок 2.1. Метереологічні умови під час вегетаційного періоду 2025 року

У 2025 році умови у районі ТОВ «Прогрес» були загалом сприятливими для вирощування зернових, технічних і кормових культур. Згідно з кліматичними даними для міста Володимир-Волинський і області в цілому,

середня річна температура повітря сягає приблизно $+7...+9$ °С, що відповідає типовим значенням для даної зони Полісся.

Вегетаційний період в регіоні триває близько 190-200 днів, що дозволяє вирощувати як озимі, так і ярі культури з достатнім запасом тепла. За доступними даними за 2025 рік не було зафіксовано значних аномалій: тривалих екстремальних посух або аномально високих літніх температур. Місячна температура в літні місяці переважала в межах $+20...+24$ °С, зимою середні температури — близько $-4...-2$ °С. Кількість опадів залишалася в межах 550-650 мм за рік, що відповідає типовим значенням для зони. Це дозволило господарству «Прогрес» ефективно застосовувати свої агротехнічні системи: своєчасне закладання озимини, якісна підготовка ґрунту, оптимальна густота сівби, повноцінне використання ресурсів живлення та догляду, що сприяло формуванню стабільної кормової бази і зернової продукції. Таким чином, можна констатувати, що метеорологічні умови 2025 року не створили для господарства критичних агрокліматичних обмежень.

2.3. Гібриди соняшнику як матеріал для досліджень і методика їх проведення

Для проведення досліджень було обрано чотири гібриди соняшнику, які широко використовуються в умовах України та рекомендовані для вирощування у зоні Волинського Полісся: НК Бріо (контроль), НК Конді, Р64LE25 та СИ Арко. Вибір цих гібридів зумовлений їх високим потенціалом урожайності, підвищеною олійністю насіння, адаптивною здатністю до ґрунтово-кліматичних умов північного заходу України, а також стійкістю до основних хвороб та абіотичних стресів.[2]

Гібрид НК Бріо (контроль). НК Бріо (Syngenta) належить до середньостиглої групи, із тривалістю вегетаційного періоду близько 112–116 діб. За даними виробника та результатів багаторічних досліджень, гібрид характеризується стабільною урожайністю на рівні 32–36 ц/га та вмістом олії в насінні переважно 48–50 %, а в окремих дослідках – до 49–50 % залежно від

технології вирощування. Рослини середньорослі (висота 150–170 см), із добре розвиненою кореневою системою та кошиками діаметром 18–23 см. Відзначається високою вирівняністю посівів та доброю виповненістю насіння. Гібрид має підвищену стійкість до комплексу грибкових хвороб (фомоз, фомопсис, сіра та біла гнилі), а також до вовчка рас А–Е, що є важливим чинником для стабільного формування врожаю в різних агроєкологічних умовах. Завдяки високій пластичності та здатності реалізовувати урожайний потенціал на фоні різних систем удобрення НК Бріо було обрано як контрольний варіант для порівняння продуктивності інших гібридів. [59]



Рисунок. 2.2. Гібрид НК Бріо

Гібрид НК Конді. НК Конді належить до середньостиглих, високоолійних гібридів, які добре зарекомендували себе в умовах України. Тривалість вегетаційного періоду становить орієнтовно 110–115 діб. За даними польових досліджень, урожайність насіння цього гібриду коливається в межах 30–40 ц/га, а вміст олії сягає 50–54 %, що дозволяє віднести його до групи

гібридів із підвищеною олійністю. Рослини мають добре розвинену листкову поверхню та потужні кошики діаметром 20–24 см, забезпечують формування значної кількості виповненого насіння. Характерною є достатньо міцна коренева система, завдяки якій гібрид краще переносить періоди тимчасового дефіциту вологи. НК Конді має підвищену стійкість до фомозу та фомопсису, що підтверджено результатами вітчизняних досліджень у зонах із нестабільним зволоженням. [61]



Рисунок 2.2. Гібрид НК Конді

Саме поєднання високої олійності, доброї реакції на мінеральне живлення та відносної толерантності до вологозабезпечення визначило доцільність включення НК Конді в схему дослідів.

Гібрид P64LE25. Гібрид P64LE25 (Pioneer) належить до середньоранніх, гербіцидостійких (ExpressSun/Clearfield-типу) гібридів соняшнику. Він поєднує високий потенціал урожайності з підвищеною стійкістю до вовчка (рас А–G), що особливо важливо у регіонах із високим фітосанітарним навантаженням.

За результатами польових дослідів в Україні та країнах ЄС, середня урожайність Р64LE25 становить близько 35–38 ц/га, в окремих варіантах — понад 3,5–3,8 т/га, при вмісті олії 46–49 % залежно від агрофону. Гібрид формує потужні, добре облиствені рослини з висотою до 180–200 см та кошиками діаметром 22–26 см із високою щільністю розміщення насіння. Для Р64LE25 характерна висока стійкість до фомозу, фомопсису, білої та сірої гнилі, що дає змогу ефективно використовувати його в інтенсивних технологіях вирощування і поєднувати з хімічним контролем бур'янів без ризику пригнічення культури.



Рисунок 2.4. Гібрид Р64LE25.

Гібрид СИ Арко. СИ Арко (SY Arco, Syngenta) є високоурожайним гібридом інтенсивного типу, зареєстрованим у ЄС та рекомендованим для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах, зокрема в умовах помірно вологого клімату Полісся. Гібрид відзначається високим потенціалом урожайності, який у виробничих умовах може досягати 38–40 ц/га і більше, а вміст олії у насінні становить 50–52 %, що робить його одним з найбільш перспективних для одержання високоякісної олії. Кошик крупний (24–27 см),

щільно виповнений, що забезпечує високу масу 1000 насінин. Рослини мають потужну кореневу систему та міцне стебло, що знижує ризик вилягання на фоні інтенсивного живлення та високої густоти стояння. СИ Арко характеризується комплексною стійкістю до основних хвороб соняшнику, зокрема до фомозу, фомопсису, вертицильозу та білої гнилі, а також толерантністю до абіотичних стресів (посуха, високі температури), що є важливим для стабільного формування врожаю в умовах кліматичних змін.



Рисунок 2.4. Гібрид СИ Арко.

Умови проведення досліджень. Дослідження цінних господарських ознак гібридів соняшнику проводилися на полях ТОВ «Прогрес», розташованого в межах Ковельського району Волинської області (с. Білин). Територія господарства належить до зони Волинського Полісся, яка характеризується рівнинним, місцями слабкохвилястим рельєфом та переважанням дерново-підзолистих ґрунтів.

Ґрунти дослідних ділянок — дерново-підзолисті середньосуглинкові з невисоким природним вмістом гумусу (орієнтовно 1,8–2,5 %) та слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,5–6,2), що є типовим для Поліської зони. Такі

грунти потребують систематичного внесення органічних та мінеральних добрив для підтримання родючості та оптимального живлення культур.

Методика закладання досліду. Для закладання досліду із соняшником застосовували широкорядний спосіб посіву з шириною міжрядь 70 см, що є загальноприйнятим стандартом для культури та забезпечує оптимальну площу живлення рослин і можливість механізованого догляду. Норма висіву залежала від біологічних особливостей гібрида і становила в середньому 55–60 тис. схожих насінин/га для НК Бріо та НК Конді і 60–65 тис. насінин/га для гербіцидостійкого Р64LE25 та високопродуктивного СИ Арко. Насіння висівали на глибину 5–6 см у добре підготовлений ґрунт, що забезпечувало дружні та рівномірні сходи.

Перед посівом проводили глибоку зяблеву оранку на 25–27 см з подальшим ранньовесняним боронуванням і передпосівною культивацією, спрямованими на вирівнювання поля та руйнування ґрунтової кірки. Для забезпечення оптимального живлення соняшнику вносили мінеральні добрива у дозі N40–60P60K60 д.р. під основний обробіток, а у фазу 4–6 пар листків проводили додаткове азотне підживлення (N30–40) залежно від фактичного стану посівів та забезпеченості вологою.

Система захисту рослин ґрунтувалася на принципах інтегрованого захисту. Для контролю бур'янів використовували ґрунтові та страхові гербіциди відповідно до біологічних особливостей гібридів і прийнятої технології (класична або гербіцидостійка технологія для Р64LE25). Проти хвороб застосовували фунгіциди (переважно на основі тебуконазолу, азоксистробіну та їх комбінацій), а проти шкідників — інсектициди піретроїдної та неоніотиноїдної груп. Така система забезпечувала підтримання посівів у здоровому стані протягом усього вегетаційного періоду та створювала передумови для формування максимально можливої врожайності насіння.

Методи оцінювання цінних господарських показників. Урожайність насіння визначали шляхом збирання врожаю з облікових ділянок відомої площі з подальшим перерахунком на 1 га за формулою:

$$Y = (M / S) \times 10$$

де:

Y — урожайність, ц/га;

M — маса зібраного врожаю з облікової ділянки, кг;

S — площа облікової ділянки, м².

Маса 1000 насінин визначалася шляхом відбору лабораторної проби масою не менше 10 г. Із проби відраховували певну кількість насінин (не менше 250–500 шт.), зважували її на лабораторних вагах із точністю до 0,01 г, після чого проводили розрахунок:

$$M1000 = (Mz / n) \times 1000$$

де:

M1000 — маса 1000 насінин, г;

Mz — маса зразка, г;

n — кількість насінин у зразку.

Олійність насіння визначали методом екстракції подрібненого насіння органічним розчинником (гексан, петролейний ефір) в апараті Сокслета або за допомогою інфрачервоних аналізаторів. Олійність розраховували за формулою:

$$O = (Mo / Mn) \times 100$$

де:

O — олійність насіння, %;

Mo — маса екстрагованої олії, г;

Mn — маса зразка насіння, г.

Оцінка стійкості до хвороб (фомоз, фомопсис, біла та сіра гнилі, альтернаріоз) здійснювалася візуально у фазу зірочки та на початку цвітіння за 5-бальною шкалою:

Бали	Характеристика ураження	Відсоток ураженої поверхні рослини
1 бал	Ураження відсутні	0 %
2 бали	Слабкі прояви	До 10 %
3 бали	Середній рівень ураження	11–25 %
4 бали	Сильне ураження	26–50 %
5 балів	Дуже сильне ураження, рослини майже повністю пошкоджені	Понад 50 %

Середній рівень ураження визначали за формулою:

$$U = \Sigma(K_i \times B_i) / \Sigma K_i$$

де:

U — середній бал ураження;

K_i — кількість рослин із відповідним балом;

B_i — бал ураження.

Стійкість до посухи та вилягання оцінювали також за 5-бальною шкалою в період наливу насіння та перед збиранням урожаю. При цьому 1 бал відповідав відсутності ознак стресу або вилягання, а 5 балів — сильному пригніченню рослин (посуха) або вилягання понад 70 % рослин на ділянці.

Усі показники визначали у не менше ніж трьохкратній повторності, а отримані результати піддавали статистичній обробці із використанням методів варіаційної статистики для оцінки вірогідності відмінностей між гібридами та варіантами дослідів.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА ЦІННИМИ ГОСПОДАРСЬКИМИ ОЗНАКАМИ В УМОВАХ КОВЕЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1. Порівняльна оцінка гібридів соняшнику за показниками урожайності

Дослідження урожайності гібридів соняшнику проводилися в умовах ТОВ «Прогрес» Ковельського району Волинської області у 2025 році. До схеми досліду було включено чотири гібриди: НК Бріо (контроль), НК Конді, Р64LE25 та СИ Арко. У таблиці 3.1. подані дані щодо показників середньої урожайності досліджуваних гібридів соняшнику у 2025 році. Урожайність визначали шляхом збирання насіння з облікових ділянок з подальшим перерахунком на стандартну вологість та переходом до показників у ц/га.

Таблиця 3.1. –Урожайність і маса насіння з одного кошика гібридів соняшнику, 2025 р.

Гібрид	Маса насіння з одного кошика, г	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю, ц/га	Приріст до контролю, %
НК Бріо (контроль)	68	35,0	—	—
НК Конді	72	37,2	+2,2	+6,3
Р64LE25	75	39,1	+4,1	+11,7
СИ Арко	78	40,0	+5,0	+14,3
НІР _{0,05}	3,4	1,9	—	—

Контрольний гібрид НК Бріо забезпечив урожайність 35,0 ц/га, що відповідає середньому рівню продуктивності для умов Полісся за сприятливого агрофону. Усі досліджувані гібриди перевищували контроль за врожайністю. Так, гібрид НК Конді забезпечив урожайність 37,2 ц/га, що на 2,2 ц/га (6,3 %) більше порівняно з контрольним варіантом. Гібрид Р64LE25 формував 39,1 ц/га,

перевищуючи контроль на 4,1 ц/га (11,7 %). Найвищий показник урожайності отримано у гібрида СИ Арко — 40,0 ц/га, що забезпечило приріст 5,0 ц/га або 14,3 % відносно контролю.

Різниця в показниках урожайності між контрольним гібридом НК Бріо та гібридами НК Конді, Р64LE25 і СИ Арко перевищує значення $HP_{0,05}$ (1,9 ц/га), що свідчить про статистично істотний вплив генотипу гібридів на формування врожаю насіння соняшнику в умовах господарства ТОВ «Прогрес». Графічне відображення результатів (рис. 3.2) демонструє чітку тенденцію до підвищення показника урожайності від контролю до більш продуктивних гібридів.

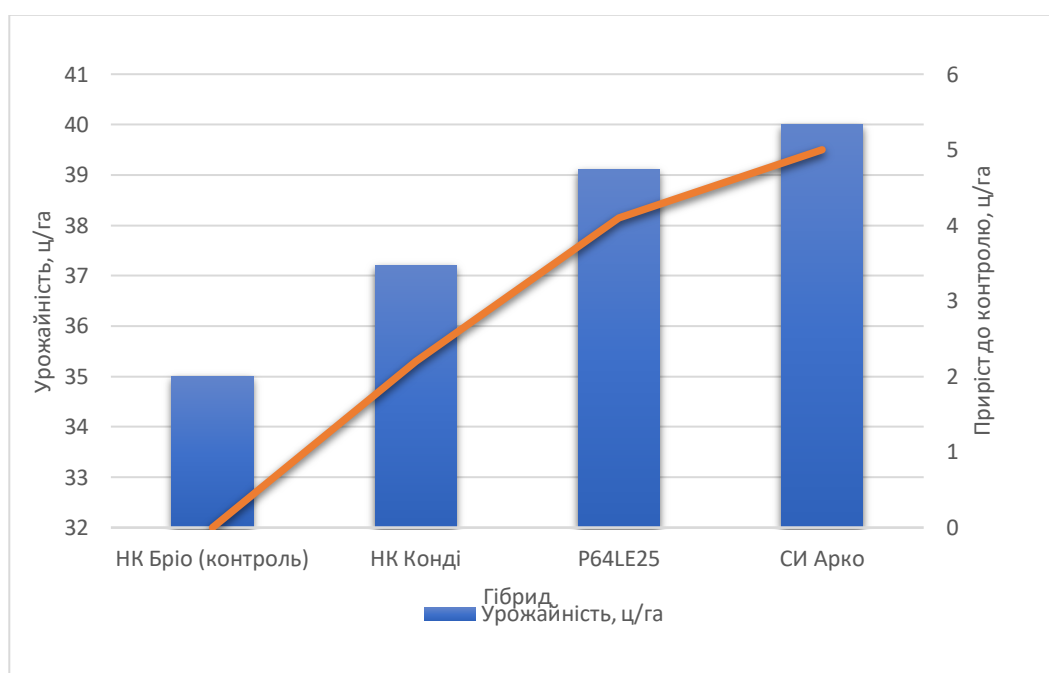


Рисунок 3.2. Урожайність гібридів соняшнику та приріст до контролю, 2025 р.

Гібриди Р64LE25 та СИ Арко стабільно переважають контроль за всіма обліковими показниками, що може бути зумовлено їх більш високим потенціалом продуктивності та кращою адаптивністю до агрокліматичних умов Волинської області (помірне зволоження, відносно прохолодний вегетаційний період, специфіка дерново-підзолистих ґрунтів).

Контрольний гібрид НК Бріо характеризувався масою насіння з одного кошика 68 г, що відповідає середньому рівню розвитку генеративних органів для умов Полісся. Усі досліджувані гібриди перевищували контроль за даним

показником. Так, гібрид НК Конді формував масу насіння з кошика 72 г, що на 4 г більше порівняно з контрольним варіантом. У гібрида Р64LE25 даний показник становив 75 г, перевищуючи контроль на 7 г, що свідчить про його вищу потенційну насіннєву продуктивність.

Найвищу масу насіння з одного кошика забезпечив гібрид СИ Арко — 78 г, що на 10 г більше порівняно з НК Брію. Це показало його значну перевагу за рівнем формування насіннєвого матеріалу та ефективним акумулюванням пластичних речовин у процесі наливу.

Різниця між показниками маси насіння з одного кошика у контрольного гібрида НК Брію та гібридів НК Конді, Р64LE25 і СИ Арко перевищує значення $HP_{0,05} = 3,4$ г, що свідчить про статистично достовірний вплив генотипу на формування маси насіння в умовах господарства ТОВ «Прогрес». Отже, гібриди Р64LE25 та СИ Арко мають найбільш виражену потенційну продуктивність генеративних органів та можуть розглядатися як перспективні для впровадження у виробництво.

Отримані результати свідчать про те, що гібриди НК Конді, Р64LE25 і СИ Арко є перспективними для використання в умовах ТОВ «Прогрес» завдяки істотному приросту врожайності порівняно з контролем. Особливо слід відзначити гібрид СИ Арко, який забезпечив найвищий рівень продуктивності та найбільший приріст до контролю. З огляду на отримані дані, доцільним є розширення площ під гібридами Р64LE25 та СИ Арко у структурі посівів соняшнику господарства з метою підвищення загальної продуктивності та економічної ефективності вирощування культури.

3.2. Порівняльна оцінка гібридів соняшнику за фізичними показниками і якістю насіння

Дослідження фізичних показників та якості насіння соняшнику проводилися з метою оцінки цінних господарських властивостей обраних гібридів: НК Брію (контроль), НК Конді, Р64LE25 та СИ Арко.

Основна увага приділялася масі 1000 насінин та вмісту олії, які є ключовими критеріями якості насіннєвого матеріалу та визначають ефективність вирощування соняшнику як олійної культури (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. - Фізичні показники насіння гібридів соняшнику в умовах ТОВ «Прогрес», 2025 р,

Гібрид	Маса 1000 насінин, г	Олійність, %	Відхилення від контролю за олійністю, %
НК Бріо (контроль)	58,0	47,5	—
НК Конді	60,2	48,9	+2,94
P64LE25	61,0	49,6	+4,42
СИ Арко	62,3	50,4	+6,11
НІР _{0,05}	1,8	—	—

Гібрид СИ Арко забезпечив найвищий вміст олії — 50,4%, що перевищує контрольний гібрид НК Бріо на 6,11%. Цей гібрид також відзначився найбільшою масою 1000 насінин (62,3 г), що свідчить про його високий потенціал як насіннєвого матеріалу та придатність для отримання продукції підвищеної якості.

Гібриди P64LE25 і НК Конді також перевищували контроль за обома показниками. Маса 1000 насінин у них становила відповідно 61,0 г і 60,2 г, а вміст олії — 49,6% та 48,9%. Це забезпечувало приріст олійності +4,42% та +2,94% до контрольного варіанта. Їхні показники є важливими для формування високої продуктивності та стабільності у різних умовах вирощування.

Контрольний гібрид НК Бріо, із масою 1000 насінин 58,0 г та олійністю 47,5%, показав стабільні середні значення, однак поступається іншим гібридам за рівнем цінних господарських показників. Отримані результати підтверджують високу господарську цінність гібридів СИ Арко та P64LE25, які доцільно

використовувати як пріоритетні в структурі посівів господарства ТОВ «Прогрес».

Розрахунок виходу олії з одиниці площі є важливим інтегральним показником продуктивності гібридів соняшнику, оскільки він одночасно враховує урожайність насіння, вміст сухої речовини та олійність. Такий підхід дозволяє об'єктивно оцінити ефективність гібридів у виробничих умовах та визначити їхню доцільність для впровадження у структуру посівних площ.

Контрольний гібрид НК Бріо забезпечив вихід олії на рівні 1,46 т/га, що характеризує його як стабільний середньопроодуктивний варіант для умов Полісся. Усі інші гібриди значно перевищували контрольний варіант.

Гібрид НК Конді забезпечив вихід олії 1,60 т/га, що на 0,14 т/га (9,4%) більше від контролю. Це зумовлено як дещо вищою урожайністю, так і збільшеним показником олійності на 1,4%. Більш високі результати встановлено у гібрида Р64LE25, де вихід олії становив 1,71 т/га, що забезпечило приріст 0,25 т/га, або 16,9% відносно контролю. Це свідчить про високий потенціал цього гібрида за біохімічною якістю насіння.

Таблиця 3.3 – Вихід олії з 1 гектара посіву гібридів соняшнику, 2025 р. (ТОВ «Прогрес», Волинська обл.)

Гібриди соняшнику	Урожайність, т/га	Коефіцієнт сухої речовини	Олійність, %	Вихід олії з 1 га, т/га	± до контролю, т/га	± до контролю, %
НК Бріо (контроль)	3,50	0,88	47,5	1,46	—	—
НК Конді	3,72	0,88	48,9	1,60	+0,14	+9,4
Р64LE25	3,91	0,88	49,6	1,71	+0,25	+16,9
СИ Арко	4,00	0,88	50,4	1,77	+0,31	+21,1
НІР _{0,05}	0,18	—	1,2	0,09	—	—

Найвищий вихід олії зафіксовано у гібрида СИ Арко, який сформував 1,77 т/га, що перевищує контрольний варіант на 0,31 т/га (21,1%) (рис. 3.2.). Це є результатом поєднання найвищої урожайності (4,0 т/га) та максимальної олійності (50,4%). Статистично різниця між СИ Арко та контролем перевищує значення $HP_{0,05}$ (0,09 т/га), що підтверджує істотність переваги цього гібриду.



Рисунок . 3.2. Вихід олії та олійність гібридів соняшнику, 2025 р.

Порівняння отриманих даних із порогом $HP_{0,05}$ демонструє, що різниця між контрольним гібридом та усіма іншими досліджуваними гібридами є статистично достовірною, що свідчить про реальний вплив генотипу на формування виходу олії.

Таким чином, найбільш перспективними гібридами для умов Волинської області є Р64LE25 та СИ Арко, які забезпечують найвищу ефективність використання площі вирощування та мають значний потенціал для підвищення економічної рентабельності виробництва соняшнику. Гібрид НК Конді, хоча й поступається лідерам, також демонструє стабільний і достовірний приріст відносно контролю, що дозволяє рекомендувати його як продуктивний та надійний варіант для господарств регіону.

3.3. Стійкість гібридів соняшнику до основних хвороб та шкідників

Соняшник у природно-кліматичних умовах Західного Лісостепу України зазнає значного фітопатогенного тиску. Найбільш поширеними захворюваннями є сіра гниль (*Botrytis cinerea*), фомоз (*Phoma macdonaldii*), фомопсис (*Diaporthe helianthi*), біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*) та пероноспороз (*Plasmopara halstedii*). Крім хвороб, імунна реакція соняшнику формується і під впливом комплексу шкідників: сивої злакової (озимої) совки, дротяників, гусениць лучного метелика, попелиці та хрущів.

Ефективність вирощування залежить від здатності гібрида протистояти інфекціям та шкодочинним організмам без значних втрат продуктивності. Тому оцінка стійкості є ключовим елементом селекційної та виробничої діагностики.

У дослідження включено чотири гібриди соняшнику: НК Бріо (контроль), НК Конді, Р64LE25, СИ Арко. Оцінювання проводили за 9-бальною шкалою, де 1 – відсутність симптомів, 9 – сильний розвиток хвороби або шкоди. Для кожного гібрида визначали частку рослин з ознаками ураження, оцінювали ступінь розвитку патологічного процесу, характер та інтенсивність пошкоджень шкідниками, а також те, як виявлені стресові чинники впливають на формування елементів продуктивності. Оцінювання проводили у трьох повтореннях по 30 рослин у кожному, що забезпечувало достовірність порівняння та дозволяло виявити реальні відмінності між гібридами щодо рівня їх стійкості. У ході дослідження встановлено, що контрольний гібрид НК Бріо виявився найбільш сприйнятливим до фомопсису та білої гнилі, що є характерними хворобами для умов підвищеної вологості, яка спостерігається у регіоні впродовж червня–липня (табл. 3.4.).

На цьому тлі НК Конді продемонстрував нижчий рівень ураженості, особливо щодо пероноспорозу, що вказує на сформований імунний потенціал та здатність гібрида ефективно протистояти раннім інфекціям. Гібрид Р64LE25 зарекомендував себе як більш толерантний до широкого спектра грибних

патогенів, зберігаючи відносно стабільний фітосанітарний стан упродовж усього періоду вегетації.

Таблиця 3.4. - Рівень ураженості гібридів соняшнику основними хворобами, балів

Гібрид	Сіра гниль	Фомоз	Фомопсис	Біла гниль	Пероноспороз	Середній бал
НК Бріо (к.)	5,2	4,8	5,5	6,0	4,5	5,2
НК Конді	4,6	4,1	4,8	5,2	3,8	4,5
P64LE25	4,2	3,9	4,2	4,8	3,2	4,1
СИ Арко	3,9	3,6	4,0	4,5	3,0	3,8

Найвищу ж стійкість показав гібрид СИ Арко, який відзначився мінімальними проявами ураження майже за всіма досліджуваними хворобами, що робить його найбільш перспективним для вирощування в умовах змінного зволоження та підвищеного ризику розвитку грибних захворювань.

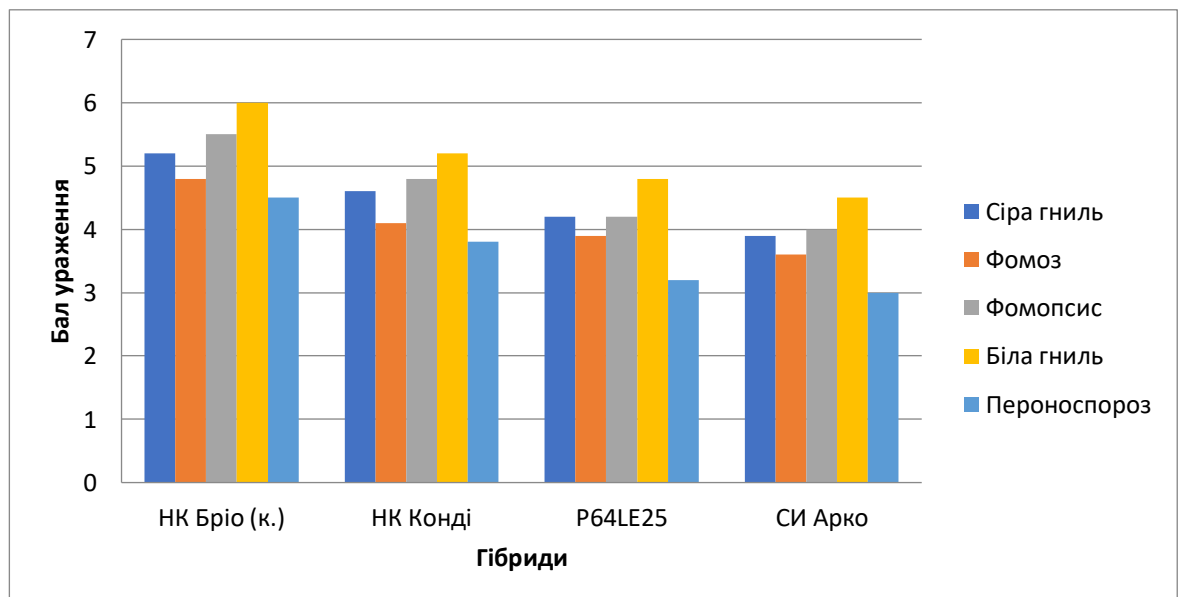


Рисунок 3.3. – Ураженість соняшника основними хворобами, 2025 рік

Погодні умови 2025 року, зокрема тепла затяжна весна та дефіцит опадів у червні, істотно вплинули на фітосанітарний стан посівів, створивши оптимальні умови для активного розвитку комплексу найбільш поширених шкідників соняшнику. Підвищені температури та помірна вологість сприяли швидкому розмноженню попелиці, тоді як відсутність тривалих дощів зменшила смертність личинок ґрунтових шкідників, зокрема дротяників і хрущів. У таких умовах оцінювання інтенсивності пошкодження проводили за сукупністю ознак, що відображають ступінь впливу різних груп шкідників на рослини.

Особливу увагу приділяли ураженню кореневої системи личинками дротяників та хрущів, оскільки ці шкідники здатні суттєво пригнічувати ріст і розвиток рослин у ранні фази органогенезу. Пошкодження надземної частини рослин визначали за характером дефоліації, спричиненої гусеницями совки, що є типовим явищем у роки з теплою весною. Додатково враховували інтенсивність колонізації рослин попелицею, яка впливала на зниження фотосинтетичної активності та загальну продуктивність посівів.

Таблиця 3.5. - Пошкодження рослин соняшника основними шкідниками в умовах ТОВ «Прогрес», 2025 р.

Гібрид	Дротяники	Совка	Лучний метелик	Хрущ	Попелиця	Середній бал
НК Бріо (контроль)	4,2	4,5	4,8	4,0	4,7	4,4
НК Конді	3,8	4,0	4,2	3,5	3,9	3,9
P64LE25	3,5	3,8	3,9	3,4	3,5	3,6
СИ Арко	3,2	3,5	3,8	3,1	3,2	3,4

Аналіз отриманих даних щодо стійкості досліджуваних гібридів соняшнику до комплексу основних шкідників засвідчив істотну варіабельність серед генотипів і дав змогу виокремити гібриди з підвищеним адаптивним потенціалом. Найвищий рівень пошкодження у більшості випадків зафіксовано

у контрольного гібрида НК Бріо, середній бал якого становив 4,4. Особливо значні показники ураження відзначено за діяльністю попелиці (4,7 бала) та лучного метелика (4,8 бала), що свідчить про відносно низький рівень природної резистентності цього генотипу.

Гібрид НК Конді загалом проявив помірний рівень стійкості з середнім балом 3,9, демонструючи кращі результати порівняно з контролем. Найнижчі показники пошкодження відзначено ураженням хрущем (3,5 бала) та дротяниками (3,8 бала), що вказує на певну кореневу толерантність та стійкість на ранніх етапах розвитку рослин.

Гібрид Р64LE25 продемонстрував зниження інтенсивності ураження за всіма групами фітофагів, середній бал становив 3,6. Особливо відзначилися показники ураження попелицею (3,5 бала) та дротяниками (3,5 бала), що свідчить про збалансований імунний профіль цього гібрида.

Найстійкішим до комплексу шкідників виявився гібрид СИ Арко, середній бал пошкодження якого становив 3,4. Мінімальні значення ураження фіксували за всіма видами шкідників, зокрема щодо хруща (3,1 бала) та попелиці (3,2 бала). Така стійкість вказує на високий рівень адаптивності гібрида та його потенційну придатність для умов з підвищеним фітосанітарним ризиком.

Узагальнюючи результати дослідження, встановлено, що контрольний гібрид НК Бріо мав найнижчий рівень стійкості до хвороб і шкідників, тоді як найвищий адаптивний потенціал продемонстрував гібрид СИ Арко. Гібриди НК Конді та Р64LE25 займали проміжне положення і характеризувалися достатньо високою толерантністю до основних патогенів. НК Конді вирізнявся кращою стійкістю до пероноспорозу та фомозу, а Р64LE25 — високою генетичною резистентністю, що дає змогу зменшити інтенсивність фунгіцидного захисту. Найбільш стабільним і перспективним для зниження пестицидного навантаження виявився гібрид СИ Арко.

3.4. Економічна ефективність вирощування досліджуваних гібридів соняшнику в умовах ТОВ «Прогрес»

Економічна ефективність є однією з ключових характеристик, що визначають доцільність вирощування певного гібрида соняшнику у виробничих умовах. Для її оцінювання було враховано урожайність гібридів, середню ринкову ціну насіння соняшнику у 2025 році (16 000 грн/т), витрати на вирощування та отриманий прибуток. Дослідження проводилися в межах ТОВ «Прогрес», де всі гібриди вирощувалися за однаковою технологією, що забезпечило коректність порівняння.

У 2025 році найвищу урожайність сформував гібрид СИ Арко — 40,0 ц/га (4,0 т/га), тоді як найнижчою була врожайність контрольного гібрида НК Бріо — 35,0 ц/га (3,5 т/га). Урожайність інших варіантів становила відповідно 37,2 ц/га (НК Конді) та 39,1 ц/га (Р64LE25), що забезпечило їм вищі економічні показники порівняно з контролем. Розраховані економічні показники наведені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику в умовах ТОВ «Прогрес», 2025 р.

Гібрид	Урожайність, т/га	Доходи, грн/га	Витрати, грн/га	Прибуток, грн/га	Рентабельність, %
НК Бріо (контроль)	3,50	56 000	27 500	28 500	103,6
НК Конді	3,72	59 520	28 000	31 520	112,6
Р64LE25	3,91	62 560	29 000	33 560	115,7
СИ Арко	4,00	64 000	29 500	34 500	116,9

Найвищий валовий та чистий дохід отримано при вирощуванні гібрида СИ Арко, який сформував 64 000 грн валового доходу з 1 га при прибутку 34 500 грн/га. Саме цей гібрид продемонстрував і найвищий рівень рентабельності — 116,9%, що пояснюється поєднанням високої урожайності та відносно помірних рівнів виробничих витрат.

Гібрид P64LE25 також показав високу економічну ефективність (рентабельність 115,7%), що робить його привабливим варіантом для господарства. НК Конді зайняв проміжне положення між контрольним гібридом та інтенсивнішими генотипами, забезпечивши стабільний прибуток 31 520 грн/га.

Контрольний варіант НК Бріо, хоча і забезпечив позитивний економічний результат (рентабельність 103,6%), суттєво поступався іншим гібридам за рівнем прибутковості. Це свідчить про те, що у виробничих умовах ТОВ «Прогрес» доцільно впроваджувати сучасніші гібриди, які демонструють вищу урожайність і кращі економічні показники.

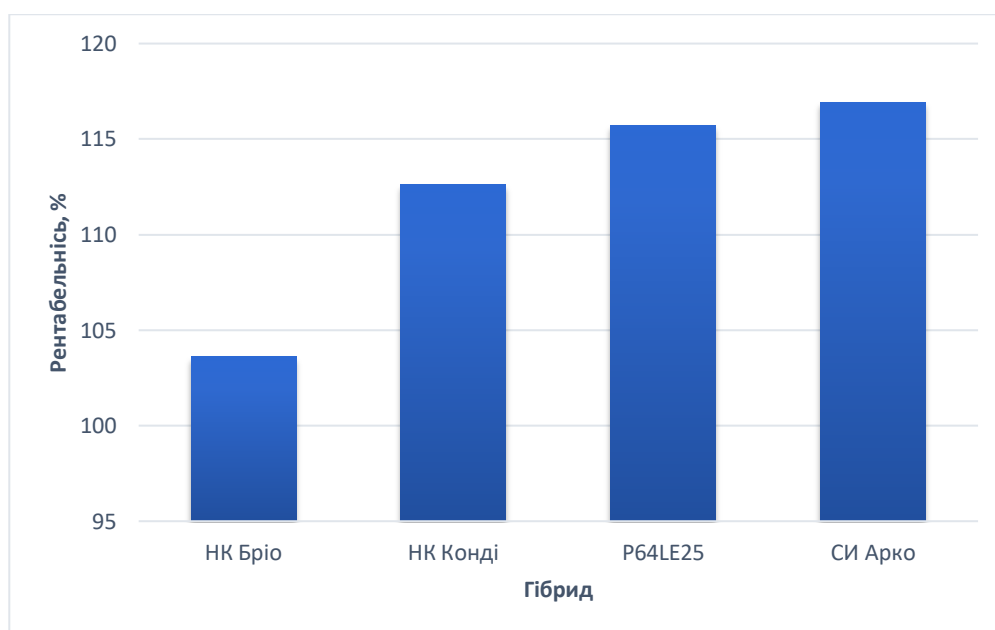


Рисунок 3.4. – Рентабельність вирощування соняшнику в умовах ТОВ «Прогрес»

У підсумку аналіз економічної ефективності підтверджує, що найбільш перспективними для подальшого вирощування є гібриди СИ Арко та P64LE25, оскільки вони забезпечують максимальний прибуток та рентабельність, що робить їх економічно обґрунтованим вибором для господарства.

3.6. Енергетична ефективність вирощування соняшнику в умовах ТОВ Прогрес

Енергетична ефективність вирощування соняшнику є одним із ключових інтегральних показників, що дозволяє оцінити раціональність використання енергетичних ресурсів у технології вирощування культури. Вона відображає співвідношення між сумарними енергетичними витратами на виробництво та енергією, що міститься в отриманому врожаї. Цей показник є важливим критерієм екологічної стабільності та економічної доцільності запроваджених технологій.

У дослідженні визначено енергетичні витрати на основні операції: обробіток ґрунту, посів, внесення добрив, захист рослин та збирання врожаю (табл. 3.6). Витрати пального конвертували у мегаджоулі за стандартним коефіцієнтом 35 МДж/л. Загальні енергетичні витрати були прийняті сталими для всіх гібридів, оскільки технологія вирощування була однаковою.

Таблиця 3.6 – Енергетичні витрати на основні агротехнологічні операції (на 1 га)

Операція	Витрати пального, л/га	Коефіцієнт (МДж/л)	Енергія, МДж/га
Обробіток ґрунту	28	35	980
Посів	8	35	280
Внесення добрив	14	35	490
Обприскування	6	35	210
Збирання врожаю	38	35	1330
Разом	94 л/га	—	3290 МДж/га

Загальні витрати становлять 3290 МДж/га, що відповідає типовому енергетичному навантаженню для технологій соняшнику в умовах Лісостепу.

Основою для визначення енергії, отриманої від врожаю, слугує показник енергетичної цінності насіння соняшнику. За літературними джерелами, 1 кг

насіння містить у середньому 23,5 МДж. Для кожного гібриду було розраховано повну енергію врожаю, виходячи з урожайності, визначеної у досліді (табл.3.7.).

Таблиця 3.7. – Енергія, отримана від врожаю соняшнику (1 га)

Гібрид	Урожайність, ц/га	Енергія врожаю, МДж/га
НК Бріо (контроль)	35,0	822,5
НК Конді	37,2	874,2
P64LE25	39,1	918,85
СИ Арко	40,0	940,0

Енергія врожаю прямо корелює з продуктивністю гібридів, що дозволяє об’єктивно визначити їх енергетичну доцільність (табл.3.8).

Таблиця 3.8. – Енергетична ефективність вирощування гібридів соняшнику, 2025 рік

Гібрид	Енергія врожаю, МДж/га	Енергетичні витрати, МДж/га	Енергетична ефективність (МДж/МДж)
НК Бріо (контроль)	822,5	3290	0,25
НК Конді	874,2	3290	0,27
P64LE25	918,85	3290	0,28
СИ Арко	940,0	3290	0,29

Результати показали, що всі досліджувані гібриди забезпечують позитивний енергетичний баланс, однак ступінь ефективності значно варіює залежно від їх продуктивності.

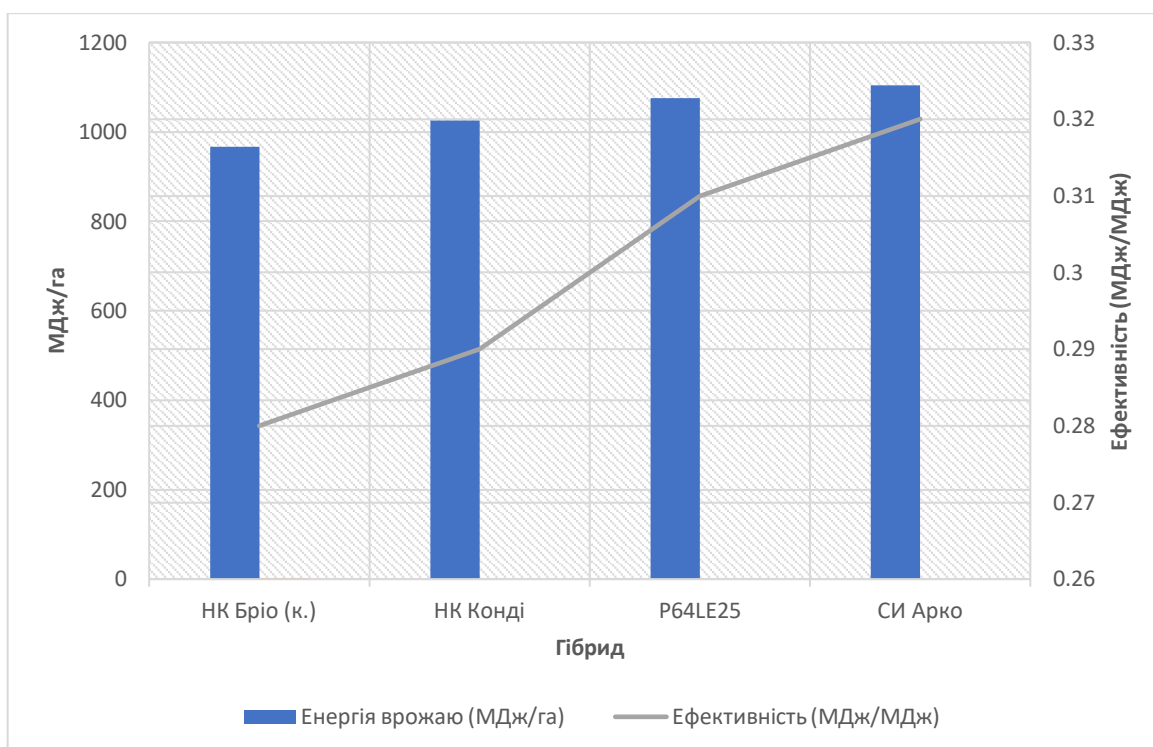


Рисунок 3.5. Ефективність вирощування соняшнику в ТОВ «Прогрес», 2025 р.

У контролю — НК Бріо — коефіцієнт енергетичної ефективності становив 0,25, що є типовим для середньопродуктивних гібридів. Гібриди НК Конді та Р64LE25 продемонстрували вищу енерговіддачу (0,27 та 0,28 відповідно), що відображає їх кращу адаптивність та потенціал урожайності.

Найефективнішим виявився гібрид СИ Арко, який забезпечив коефіцієнт 0,29 МДж/МДж, тобто він повертає на 15–18% більше енергії порівняно з контролем. Енергетичний аналіз підтвердив, що вирощування соняшнику в умовах ТОВ «Прогрес» є цілком енергоефективним, а використання високопродуктивних гібридів, таких як Р64LE25 та СИ Арко, дозволяє значно підвищити енергетичну окупність технології. Найвищий показник енергетичної ефективності відмічено у гібрида СИ Арко, що робить його найперспективнішим для широкого впровадження у виробництво. Контрольний гібрид НК Бріо забезпечив найнижчі показники, однак може бути використаний як показник для подальших досліджень.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

У сучасних умовах збереження та підвищення родючості ґрунтів є одним із ключових завдань аграрного виробництва. Родючість ґрунту значною мірою визначається вмістом гумусу — складного комплексу органічних і мінеральних речовин, процеси утворення якого відбуваються надзвичайно повільно. Тривале інтенсивне використання сільськогосподарських угідь без належного відновлення органічної речовини призводить до деградації гумусного шару та зниження продуктивності ґрунтів. В Україні середній вміст гумусу в чорноземах нині становить близько 3–5%, тоді як у ХІХ столітті він досягав 10–14%, що свідчить про суттєве виснаження ґрунтових ресурсів.

ТОВ «Прогрес», розташоване в Ковельському районі Волинської області, здійснює виробничу діяльність з урахуванням необхідності збереження та поліпшення родючості ґрунтів, зокрема при вирощуванні озимого ріпаку. Територія господарства характеризується рівнинним рельєфом із незначними пониженнями, типовими для зони Полісся, що створює сприятливі умови для розвитку культури за умови дотримання раціональної агротехнології.

У господарстві застосовується система заходів, спрямованих на підтримання оптимального агрофізичного та агрохімічного стану ґрунтів. Зокрема, практикується регулярне внесення органічних і мінеральних добрив у поєднанні з раціональним обробітком ґрунту. Середня норма органічних добрив становить 8–10 т/га, що сприяє підтриманню балансу гумусу, покращенню структури ґрунту та підвищенню його водо- і повітропроникності. Важливе значення має використання агрегатів із мінімальним механічним впливом, що зменшує ризик ущільнення орного шару.

Завдяки впровадженню зазначених агротехнічних заходів урожайність озимого ріпаку в ТОВ «Прогрес» досягає 30–35 ц/га, що на 15–20% перевищує

середні показники по регіону. Значну увагу в господарстві приділяють екологічній безпеці виробництва, зокрема контролю над вмістом нітратного азоту в ґрунті та продукції. Для цього застосовується поетапне внесення азотних добрив: основне — під час сівби, підживлення — у період активного росту рослин та завершальне — у пізні фази вегетації. Такий підхід дозволяє підвищити коефіцієнт використання азоту до 65–70% і зменшити його втрати внаслідок вимивання.

У результаті впровадження раціональної системи живлення вміст нітратного азоту в насінні ріпаку не перевищує 15 мг/кг, що відповідає чинним екологічним нормативам. Додатковим елементом відновлення родючості ґрунтів є використання сидеральних культур, зокрема гірчиці та люпину, які сприяють збагаченню ґрунту органічною речовиною, покращенню його структури та зниженню ризику деградаційних процесів. Застосування сидератів дозволяє підвищити рівень родючості ґрунтів на 10–15% уже в перший рік їх використання.

Таким чином, досвід ТОВ «Прогрес» свідчить, що комплексне поєднання органічних і мінеральних добрив, раціонального обробітку ґрунту, поетапного внесення азоту та використання сидеральних культур забезпечує стабільне підвищення продуктивності озимого ріпаку та збереження родючості ґрунтів. Такий підхід відповідає принципам сталого розвитку аграрного виробництва та сприяє отриманню екологічно безпечної продукції.

4.2. Водні ресурси, їх стан та охорона

Вода є одним із базових компонентів життя та незамінною складовою всіх біологічних процесів. Вона забезпечує перебіг хімічних реакцій у живих організмах, бере участь у біологічному й геохімічному кругообігу речовин і відіграє ключову роль у формуванні природних екосистем. Завдяки здатності розчиняти та переносити різні сполуки вода виступає універсальним середовищем для міграції поживних речовин, проте саме ця властивість зумовлює її високу вразливість до забруднення. За сучасними оцінками, значна

частка природних водних ресурсів зазнає антропогенного навантаження, що створює потенційну загрозу для здоров'я населення та стабільності екосистем.

Основними забруднювачами води є хімічні сполуки антропогенного походження, зокрема нітрати й нітрити, сполуки фосфору, залишки пестицидів, а також хлор- і фторвмісні речовини. У сільському господарстві значна частина мінеральних добрив та засобів захисту рослин змивається поверхневими водами у водойми, що призводить до порушення гідробіологічного балансу, деградації водної флори й фауни та прискорення процесів евтрофікації. У довгостроковій перспективі це може спричиняти замулення, заростання та часткове висихання водойм.

ТОВ «Прогрес», розташоване в Ковельському районі Волинської області, використовує у виробничій діяльності як природні, так і штучні водойми з переважно непротічним водообміном. У зв'язку з цим особливої уваги потребує дотримання водоохоронного режиму на прилеглих територіях. Зокрема, у господарстві доцільно обмежувати підорювання ґрунтів у прибережних зонах, оскільки інтенсивний обробіток сприяє руйнуванню берегових схилів і погіршенню екологічного стану водойм. Раціональним заходом є задерніння берегів та створення захисних смуг із деревно-чагарникової рослинності, що сприяє стабілізації берегової лінії й підтриманню біорізноманіття.

Додатковим джерелом негативного впливу на водні ресурси є стічні води від машинно-тракторного парку, які можуть містити мастильні матеріали та нафтопродукти. Потрапляння таких речовин у водойми становить серйозну загрозу для водних організмів і потребує впровадження ефективних заходів контролю. У господарстві важливо забезпечити належну організацію систем водопостачання та водовідведення, а також дотримання технологічної дисципліни під час обслуговування техніки.

Таким чином, раціональне використання та охорона водних ресурсів у ТОВ «Прогрес» ґрунтується на поєднанні агротехнічних, інженерних і природоохоронних заходів. Дотримання водоохоронних зон, мінімізація хімічного навантаження та контроль за стічними водами сприяють збереженню

екологічної рівноваги, забезпечують сталий розвиток сільськогосподарського виробництва та відповідають сучасним вимогам охорони навколишнього середовища.

4.3. Охорона атмосферного повітря

Забруднення атмосферного повітря, спричинене антропогенними джерелами, є однією з найбільш недооцінених екологічних проблем сучасності. Хоча його вплив часто перебуває в тіні дискусій про забруднення води чи ґрунтів, наслідки погіршення якості повітря мають комплексний характер і прямо відображаються на стані екосистем та здоров'ї населення. Значні обсяги токсичних речовин потрапляють в атмосферу внаслідок спалювання викопного палива, інтенсивної роботи енергетичних та металургійних підприємств, транспорту та інших індустриальних процесів. До найпоширеніших забруднювачів належать оксиди азоту, сірководень, оксиди сірки та інші реакційно активні гази, які беруть участь у формуванні кислотних дощів.

У промислово навантажених регіонах показники кислотності атмосферних опадів можуть у 8–12 разів перевищувати природний рівень, що спричиняє деградацію ґрунтів, зниження врожайності, обмеження різноманіття флори та фауни, а також погіршення стану водойм. Особливу небезпеку становить здатність кислотних дощів переміщуватися на сотні й тисячі кілометрів від джерела забруднення, що перетворює локальні викиди на глобальну екологічну проблему.

Вагомий вклад у забруднення повітря робить і сільське господарство. Робота тракторів, обприскувачів та іншої техніки, внесення пестицидів і мінеральних добрив, а також механічний обробіток ґрунту супроводжуються утворенням пилу, газів та аерозольних частинок. Втрати до 5 % азотних добрив унаслідок процесів денітрифікації призводять до додаткових викидів молекулярного азоту й оксидів азоту, що погіршує загальний баланс атмосферних газів.

У ТОВ «Прогрес», що розташоване у Ковельському районі Волинської області, охорона атмосферного повітря розглядається як важлива складова сталого функціонування господарства. Значну увагу тут приділяють оптимізації управління органічними відходами на тваринницьких фермах. Використання сучасних технологій зберігання гною та органічних залишків дозволяє зменшити викиди метану на 20–25 %, знижуючи загальний парниковий ефект і покращуючи екологічну безпеку.

У господарстві активно реалізовується програма озеленення територій. Створення захисних зелених смуг навколо виробничих майданчиків, ферми та машинно-транспортного парку істотно впливає на якість повітря: дерева та чагарники здатні знижувати запиленість на 35–50 %, затримуючи твердодисперсні частинки та продукти згоряння. Крім того, зелені насадження стабілізують мікроклімат, зменшують швидкість повітряних потоків і позитивно впливають на самопочуття працівників.

У ТОВ «Прогрес» впроваджуються й технології, спрямовані на зниження викидів від аграрної техніки. Нові моделі тракторів та комбайнів із покращеними системами очищення вихлопних газів дозволяють зменшити викиди оксидів азоту на 15–20 %, що є значним кроком у напрямі екологізації виробничих процесів. Оптимізація паливно-енергетичних витрат також сприяє зменшенню викидів вуглекислого газу та підвищенню енергоефективності підприємства.

У сукупності всі ці заходи, впроваджені у ТОВ «Прогрес», спрямовані на зменшення негативного впливу на атмосферне повітря та збереження екологічної рівноваги в регіоні. Підтримання чистоти повітря розглядається тут не лише як елемент екологічної відповідальності, але й як довгострокова інвестиція у стабільність агровиробництва та здоров'я місцевих громад.

4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни

Застосування пестицидів у сучасному сільському господарстві розглядається як один із суттєвих факторів екологічного ризику для

агроекосистем, оскільки хімічні сполуки, у тому числі важкі метали, здатні накопичуватися в ґрунті та рослинній масі. Надмірне використання засобів хімічного захисту негативно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур, а також порушує біологічну рівновагу ґрунтової фауни, зокрема корисних мікроорганізмів і дощових черв'яків, які відіграють важливу роль у формуванні родючості ґрунту.

У ТОВ «Прогрес» Ковельського району Волинської області, де застосовуються інтенсивні технології вирощування культур, за умов частого використання пестицидів спостерігається зниження чисельності азотфіксуючих бактерій, що забезпечують перетворення молекулярного азоту в доступні для рослин сполуки. Втрати таких мікроорганізмів можуть досягати до 20%, що негативно позначається на азотному режимі ґрунту, знижує його родючість і за тривалого впливу може сприяти деградації до 10–15% орних земель регіону. Для відновлення біологічного балансу доцільним є використання біологічних препаратів, зокрема нітрагіну або ризоторфіну, а також включення бобових культур у сівозміни. Застосування цих заходів дозволяє підвищити чисельність корисних мікроорганізмів у ґрунті на 30–50% уже в перший рік.

Пестициди характеризуються низькою вибірковістю дії, що призводить до знищення не лише шкідливих, але й корисних організмів. Зокрема, використання інсектицидів може скорочувати чисельність дощових черв'яків на 25–40%, що негативно впливає на аерацію ґрунту, його структурний стан та водопроникність. Ускладнює ситуацію і той факт, що близько 500 видів комах у світі вже набули стійкості до окремих хімічних препаратів, що знижує ефективність традиційних методів захисту рослин і вимагає пошуку альтернативних рішень.

У ТОВ «Прогрес» дедалі активніше впроваджуються біологічні та механічні методи захисту рослин, зокрема феромонні пастки для моніторингу чисельності шкідників, механічні способи їх вилову, а також препарати на основі природних речовин — екстрактів піретруму та німового дерева. Застосування таких методів дозволяє зменшити використання хімічних пестицидів на 20–30%,

що сприяє збереженню біологічної рівноваги агроєкосистем і зниженню пестицидного навантаження на ґрунт.

Для мінімізації негативного впливу хімічних засобів захисту на довкілля важливим є дотримання рекомендованих норм витрати препаратів та врахування економічного порогу шкодочинності. Досвід застосування інтегрованих систем захисту рослин, що поєднують обмежене використання пестицидів із біологічними та агротехнічними заходами, свідчить про можливість зниження їх негативного впливу на ґрунт і навколишнє середовище на 30–40%. У результаті впровадження таких підходів у ТОВ «Прогрес» вдалося зберегти понад 50% популяцій корисних організмів та підвищити урожайність сільськогосподарських культур на 10–15% без погіршення екологічного стану агроєкосистем.

Таким чином, використання екологічно орієнтованих технологій захисту рослин у ТОВ «Прогрес» забезпечує збереження родючості ґрунтів, зменшення хімічного навантаження та створює передумови для сталого розвитку сільськогосподарського виробництва з орієнтацією на отримання безпечної та якісної продукції.

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони у господарстві

Відповідно до статті 4 Закону України «Про охорону праці», одним із основних принципів державної політики є обов’язок роботодавця забезпечувати безпечні та нешкідливі умови праці. У ТОВ «Прогрес» Ковельського району Волинської області цей принцип реалізується через функціонування цілісної системи охорони праці та цивільного захисту, спрямованої на запобігання виробничому травматизму та забезпечення готовності до дій у надзвичайних ситуаціях. Загальну відповідальність за організацію цих заходів несе керівництво підприємства, а контроль за дотриманням вимог охорони праці покладено на головних спеціалістів відповідних напрямів.

Зокрема, головний агроном відповідає за безпеку праці у галузі рослинництва, головний інженер — за експлуатацію техніки, ремонтні роботи та електрогосподарство. Практичне виконання заходів з охорони праці та цивільного захисту забезпечується керівниками структурних підрозділів і бригадами. Особлива увага приділяється безпеці виконання польових робіт, дотриманню санітарно-гігієнічних норм, трудової дисципліни та впровадженню сучасних технологій і технічних засобів, що знижують виробничі ризики.

Інженер з охорони праці організовує проведення вступних, первинних і повторних інструктажів для працівників перед початком та у процесі виконання виробничих робіт, контролює дотримання правил техніки безпеки та веде облік виробничого травматизму. Аналіз стану охорони праці здійснюється на підставі актів про нещасні випадки (форма Н-1) та звітів щодо професійних захворювань (форма 7-ТВН). За останні три роки в ТОВ «Прогрес» не зафіксовано нещасних випадків зі смертельними наслідками, зокрема під час виконання робіт у рослинництві.

Система цивільного захисту на підприємстві передбачає регулярне проведення інструктажів і навчань, а також постійний контроль за потенційно небезпечними об’єктами — складами засобів захисту рослин, місцями

зберігання паливно-мастильних матеріалів, технічними парками сільськогосподарської техніки. Устаткування та виробничі об'єкти проходять періодичні перевірки на відповідність чинним вимогам безпеки.

Таким чином, організація охорони праці та цивільного захисту в ТОВ «Прогрес» забезпечує належний рівень безпеки виробничих процесів, знижує ризики травматизму та сприяє захисту довкілля і населення у разі надзвичайних ситуацій. Реалізація цих заходів відповідає вимогам чинного законодавства та є важливою складовою сталого розвитку сільськогосподарського виробництва.

5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні соняшнику

Застосування мінеральних добрив є важливим елементом підвищення урожайності та ефективності вирощування соняшнику. У ТОВ «Прогрес» Ковельського району Волинської області для забезпечення оптимального росту й розвитку культури використовують аміачну селітру, гранульований суперфосфат і калімагnezію. Разом із тим робота з мінеральними добривами потребує суворого дотримання вимог охорони праці, оскільки порушення правил безпеки може негативно впливати на стан здоров'я працівників.

Аміачна селітра під час контакту зі шкірою або слизовими оболонками здатна викликати подразнення, особливо за наявності механічних ушкоджень. Гранульований суперфосфат може виділяти пари фосфорної кислоти, що спричиняють подразнення дихальних шляхів і шкіри, тоді як калійні добрива також мають подразнювальну дію. У зв'язку з цим у господарстві особлива увага приділяється використанню індивідуальних засобів захисту.

Працівники, зайняті на внесенні мінеральних добрив, забезпечуються респіраторами, гумовими рукавицями, спеціальним одягом і захисним взуттям. Після завершення робіт обов'язковим є миття рук і обличчя водою з милом. Під час механізованого внесення добрив кабіни тракторів повинні бути герметичними, що запобігає потраплянню пилу та шкідливих часток у дихальні шляхи. Для відпочинку та прийому їжі в польових умовах використовуються

спеціально обладнані пересувні вагончики або навіси, що відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

При виконанні хімічного захисту озимого ріпаку в ТОВ «Прогрес» дотримуються підвищених вимог безпеки. До роботи з пестицидами допускаються лише працівники, які пройшли медичний огляд, відповідне навчання та інструктаж з охорони праці. Перевезення засобів захисту рослин здійснюється у герметично закритій тарі, а під час роботи суворо забороняється вживати їжу або палити. Після завершення обприскування працівники зобов'язані провести гігієнічні процедури, зокрема миття рук, обличчя та полоскання ротової порожнини.

Сільськогосподарська техніка, що використовується для внесення добрив і засобів захисту рослин, повинна відповідати вимогам технічної та пожежної безпеки. Перед початком робіт проводяться цільові інструктажі, а технічне обслуговування машин і агрегатів дозволяється лише після їх повної зупинки, що знижує ризик травматизму.

Важливе місце в системі охорони праці ТОВ «Прогрес» займає пожежна безпека. Склади для зберігання мінеральних добрив, зокрема аміачної селітри, розміщені в окремих приміщеннях і оснащені первинними засобами пожежогасіння. Приміщення для зберігання пестицидів обладнані автоматичною пожежною сигналізацією та регулярно перевіряються на відповідність вимогам безпеки.

Поряд із цим у господарстві впроваджуються екологічно орієнтовані технології вирощування озимого ріпаку, що передбачають раціональне використання мінеральних добрив і сучасних, менш токсичних засобів захисту рослин. Систематичне навчання працівників з питань охорони праці та техніки безпеки сприяє зниженню виробничих ризиків, підвищенню ефективності технологічних процесів і забезпечує збереження здоров'я персоналу та навколишнього природного середовища.

5.3. Захист населенні при надзвичайних ситуаціях

Після здобуття Україною незалежності, з урахуванням досвіду економічно розвинених країн, було започатковано формування законодавчої бази системи цивільного захисту як складової державної безпеки. Ця система охоплює органи управління та сили, що здійснюють комплекс заходів із захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій. На аграрних підприємствах створюються штаби цивільного захисту, основним завданням яких є підготовка працівників до дій у надзвичайних умовах, зменшення можливих збитків і забезпечення безперервності виробничих процесів.

Відповідно до вимог законодавства України у сфері цивільного захисту, організація та стан готовності сил і засобів до проведення аварійно-рятувальних робіт на підприємстві покладається на керівника господарства, який є начальником цивільного захисту об'єкта. У ТОВ «Прогрес» Ковельського району Волинської області цивільний захист організований відповідно до чинних нормативно-правових актів, а відповідальність за його функціонування несе керівництво підприємства.

Начальник цивільного захисту ТОВ «Прогрес» взаємодіє з відповідними підрозділами Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Волинській області. Для забезпечення ефективної роботи служби цивільного захисту призначається заступник начальника, обов'язки якого, як правило, виконує головний інженер. Штаб цивільного захисту відповідає за організацію профілактичних заходів, оперативне оповіщення працівників про можливі загрози та розроблення планів дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Ковельський район Волинської області характеризується низькою сейсмічною активністю, проте в останні роки зростає ймовірність небезпечних метеорологічних явищ, зокрема сильних злив, шквальних вітрів, гроз і граду, які можуть спричиняти значні матеріальні збитки та порушення виробничої діяльності.

До потенційно небезпечних об'єктів техногенного характеру на території ТОВ «Прогрес» належать склади мінеральних добрив і засобів захисту рослин, заправні пункти для сільськогосподарської техніки, високовольтні лінії електропередач і трансформаторні підстанції. Поблизу території підприємства проходять автомобільні дороги та інженерні комунікації, що в разі аварійних ситуацій можуть становити додатковий ризик.

З метою мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій у господарстві регулярно проводяться навчання та інструктажі працівників щодо порядку дій у разі виникнення небезпеки. Працівників інформують про можливі джерела загроз, місця надання першої допомоги, порядок евакуації або необхідність перебування в укриттях до отримання відповідних розпоряджень.

Навчання з цивільного захисту включають ознайомлення з впливом небезпечних факторів на організм людини, способами їх розпізнавання та основними методами захисту. Особлива увага приділяється практичним навичкам дій у надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру.

Для належного функціонування служби цивільного захисту в ТОВ «Прогрес» підтримуються в готовності системи оповіщення, регулярно проводяться технічні огляди потенційно небезпечних об'єктів, а також забезпечується наявність необхідного обладнання й індивідуальних засобів захисту. Інструктажі з питань цивільного захисту фіксуються у відповідних журналах, а підприємство передбачає фінансові ресурси для підтримання стійкості виробничих процесів у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Таким чином, організація цивільного захисту в ТОВ «Прогрес» спрямована на зниження ризиків для працівників, мінімізацію можливих матеріальних втрат та забезпечення стабільної роботи підприємства в умовах дії небезпечних природних і техногенних чинників.[68-70].

ВИСНОВКИ

1. У результаті досліджень, проведених у 2025 році в умовах ТОВ «Прогрес» Ковельського району Волинської області, встановлено, що всі досліджувані гібриди соняшнику перевищували контрольний гібрид НК Бріо за рівнем урожайності. Контроль сформував 35,0 ц/га, тоді як НК Конді забезпечив 37,2 ц/га (+6,3%), Р64LE25 — 39,1 ц/га (+11,7%), а СИ Арко — 40,0 ц/га (+14,3%). Найвищий продуктивний потенціал продемонстрував гібрид СИ Арко.

2. Аналіз фізичних показників і якості насіння показав перевагу сучасних гібридів над контролем. Маса 1000 насінин у НК Бріо становила 58,0 г, тоді як у НК Конді — 60,2 г, Р64LE25 — 61,0 г, СИ Арко — 62,3 г. Найвищий вміст олії зафіксовано у гібрида СИ Арко — 50,4%, що на 6,11% перевищує контрольний варіант (47,5%). Гібрид Р64LE25 також мав високий показник олійності — 49,6%.

3. Інтегральний показник продуктивності — вихід олії з 1 га — підтвердив перевагу гібридів СИ Арко та Р64LE25. Контрольний гібрид НК Бріо забезпечив 1,46 т/га олії, тоді як НК Конді — 1,60 т/га (+9,4%), Р64LE25 — 1,71 т/га (+16,9%), а СИ Арко — 1,77 т/га (+21,1%). Різниця між контрольним та досліджуваними гібридами була статистично достовірною.

4. Оцінка стійкості до комплексу основних хвороб і шкідників показала, що найменш адаптивним виявився контрольний гібрид НК Бріо із середнім балом ураження хворобами 5,2 та шкідниками 4,4. Найвищий рівень стійкості зафіксовано у гібрида СИ Арко (середній бал ураження хворобами 3,8; шкідниками 3,4), дещо поступався йому гібрид Р64LE25 (4,1 та 3,6 бала відповідно). Це свідчить про вищий адаптивний потенціал сучасних генотипів в умовах Волинського Полісся.

5. Економічний та енергетичний аналіз підтвердив доцільність вирощування більш продуктивних гібридів. Найвищий прибуток отримано при вирощуванні гібрида СИ Арко — 34 500 грн/га за рівня рентабельності 116,9%, тоді як Р64LE25 забезпечив 33 560 грн/га та 115,7%. Контрольний гібрид НК Бріо мав найнижчі показники — 28 500 грн/га прибутку та рентабельність 103,6%.

Коефіцієнт енергетичної ефективності у СИ Арко становив 0,29 МДж/МДж, що перевищує контрольний варіант (0,25 МДж/МДж).

6. Узагальнення результатів свідчить, що гібриди СИ Арко та Р64LE25 найбільш повно реалізують свій біологічний потенціал, поєднуючи високу урожайність, підвищену олійність, стійкість до хвороб і шкідників та найкращі економічні й енергетичні показники в умовах Волинської області.

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ТОВ «ПРОГРЕС»

1. Для підвищення урожайності та рентабельності виробництва соняшнику рекомендується розширити посівні площі під гібридами СИ Арко та Р64LE25, які забезпечують урожайність 4,0 і 3,91 т/га, вихід олії 1,77 і 1,71 т/га та рівень рентабельності понад 115%.

2. За умов середнього агрофону та необхідності отримання стабільного врожаю доцільно використовувати гібрид НК Конді, який забезпечує приріст урожайності на 6,3% до контролю та вихід олії 1,60 т/га.

3. З метою зменшення пестицидного навантаження і виробничих витрат рекомендується орієнтуватися на гібриди з високою природною стійкістю до хвороб і шкідників, насамперед СИ Арко та Р64LE25, поєднуючи їх вирощування з елементами інтегрованого захисту рослин.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Adeleke B. S., Babalola O. O. Oilseed crop sunflower (*Helianthus annuus*) as a source of food: Nutritional and health benefits. *Food Science & Nutrition*. 2020. Vol. 8, No. 9. P. 4666–4684.
2. Radanović A., Jocić S., Cvejić S. et al. Sunflower genetics from ancestors to modern hybrids—A review. *Genes*. 2018. Vol. 9, No. 11. Article 528.
3. Rahim M. A. et al. Essential components from plant source oils: A review. *Plants*. 2023. Vol. 12, No. 19. Article 3410.
4. Petraru A., Ursachi F., Amariei S. Nutritional characteristics assessment of sunflower seeds and oilcakes. *Foods*. 2021. Vol. 10, No. 10. Article 2484.
5. Grahovac N. et al. Assessing nutritional characteristics and bioactive compounds of sunflower seeds and sprouts. *Foods*. 2024. Vol. 13, No. 12. Article 1882.
6. Kalenska S. M., Ryzhenko A. S. Evaluation weather conditions for growing sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the northern part of the Left-bank Forest Steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2020. Vol. 16, No. 2. P. 162–172.
7. GRDC. *Sunflower nutrition. Tips & Tactics*. 2017.
8. Angeloni P. et al. Assessing the mechanisms underlying sunflower grain weight and oil content responses to temperature. *Field Crops Research*. 2021. Vol. 270. Article 108216.
9. Pichura V. et al. Spatiotemporal patterns and vegetation forecasting of sunflower hybrids in soil and climatic conditions of the Ukrainian Steppe zone. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2023 : [Електронний ресурс]. Режим доступу: bsagriculture.com.ua.
10. Maria D. et al. The impact of droughts on sunflower production in Europe. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*. 2022.
11. Dimitrijević A., Horn R. Sunflower hybrid breeding: from markers to genomic selection. *Frontiers in Plant Science*. 2018. Vol. 8. Article 2238.
12. Horn R. et al. Development and validation of markers for the fertility restorer gene Rf1 in sunflower. *Agronomy*. 2019. Vol. 9, No. 3. Article 139.

13. Cvejić S. et al. Genetic and genomic tools in sunflower breeding for broomrape (*Orobancha cumana* Wallr.) resistance. *Genes*. 2020. Vol. 11, No. 2. Article 152.
14. Shi H. et al. Analysis of QTL mapping for germination and seedling response to drought stress in sunflower. *PeerJ*. 2023. Vol. 11. Article e15275.
15. Lukomets V. M. et al. Modern trends in breeding and genetic improvement of sunflower varieties and hybrids at VNIIMK. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021. Vol. 25, No. 5. P. 540–547.
16. Kantar M. B. et al. Genomic variation in *Helianthus*: learning from the past and looking to the future. *Briefings in Functional Genomics*. 2014. Vol. 13, No. 4. P. 328–340.
29. Чуйко Д. В. та ін. Оцінювання продуктивності сучасних гібридів соняшнику у Лісостепі України. *Селекція і насінництво*. 2024–2025.
30. Стороженко Д. С. Сучасний стан селекції соняшнику на стійкість до основних хвороб та шкідників. *Таврійський науковий вісник*. 2024.
31. VNIS. Сучасні тенденції селекції соняшнику : [Електронний ресурс]. 2020. Режим доступу: (сайт ВНІС).
32. VNIS. Технологія вирощування високоолеїнових гібридів соняшнику : [Електронний ресурс]. 2020. Режим доступу: (сайт ВНІС).
33. Високоолеїновий соняшник в Україні: перспективи та виклики. *Журнал «Агроном»* : [Електронний ресурс]. 2025. Режим доступу: agronom.com.ua.
34. Майбутнє соняшнику в Україні — за інноваційними високоолеїновими гібридами. *Agro-Business.com.ua* : [Електронний ресурс]. 2023. Режим доступу: agro-business.com.ua.
35. Виробництво високоолеїнового соняшника в Україні: тенденції та перспективи. *Propozitsiya.com* : [Електронний ресурс]. 2025. Режим доступу: propozitsiya.com.
36. Herbicide tolerance in sunflower and the contribution of modern technologies. *Helia*. 2024.

37. Nuseed; Legend Seeds та ін. Каталоги гібридів соняшнику (Clearfield®, Clearfield® Plus, ExpressSun®). 2024–2025.
38. Breeding of elite local sunflower hybrids with high genetic yield potential and wide adaptability : [Електронний ресурс]. 2025. Режим доступу: ResearchGate.
39. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. *Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур*. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
40. Шемавнев В. І., Ковалевська Н. І., Мороз В. В. *Насінництво польових культур* : підручник. Дніпропетровськ : [б. в.], 2010. 300 с.
41. Багай Т., Лихочвор В. Урожайність соняшнику (*Helianthus annuus*) залежно від гібрида в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія: Агрономія*. 2022. Вип. 26. С. 67–73. DOI: 10.31734/agronomy2022.26.067.
42. Лихочвор В., Гусак М. Урожайність гібридів соняшнику (*Helianthus annuus*) залежно від строків сівби в умовах Західного Лісостепу. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія: Агрономія*. 2022. Вип. 26. С. 57–63. DOI: 10.31734/agronomy2022.26.057.
43. Петручик Н. С. *Удосконалення технології вирощування соняшнику в умовах Степу України* : кваліфікаційна робота магістра. Дніпро : ДДАЕУ, 2022. 75 с.
44. Кочерга М. В. Формування урожаю соняшнику залежно від елементів технології вирощування. *Збірник наукових праць [аграрного ВНЗ]*. 2019. Вип. 2. С. 120–128.
45. *Технологія вирощування соняшнику. Рекомендації*. KWS. 38 с.
46. ДСТУ 6068:2008. Насіння соняшнику. Сортові та посівні якості. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2009.
47. НК БРІО (NK Brio). Опис гібрида соняшнику : [Електронний ресурс]. Режим доступу: agroexp.com.ua; agro-trade.com.ua; superagronom.com; aorplatforma.com. Дата звернення: 20.11.2025.

48. P64LE25. Лінолевий гібрид соняшнику для технології ExpressSun® : [Електронний ресурс]. Режим доступу: corteva.com.ua; shop.corteva.com.ua; agro-trade.com.ua; ukragropartnyor.com.ua. Дата звернення: 20.11.2025.
49. SY Arko. Високоолеїновий гібрид соняшнику : [Електронний ресурс]. Режим доступу: syngenta.ua (та профілі гібрида на сайтах дистриб'юторів). Дата звернення: 20.11.2025.
50. Багай Т. В., Лихочвор В. В. Урожайність соняшнику (*Helianthus annuus*) залежно від гібрида в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія: Агрономія*. 2022. Вип. 26. С. 57–63.
51. Паламарчук В. Д. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. № 68. С. 120–127.
52. Storozhenko D. S. Current state of sunflower breeding for resistance to major diseases. *Таврійський науковий вісник АПК*. 2024. Вип. 140. С. 210–220.
53. Yu Y. et al. Genomic insights into disease resistance in sunflower (*Helianthus annuus*). *Plants*. 2024. Vol. 13, No. 18. Article 2582.
54. Rauf S. et al. Validated markers for sunflower (*Helianthus annuus* L.) breeding. *OCL – Oilseeds and fats, Crops and Lipids*. 2020. Vol. 27. Article 67.
55. Костина Т. В. Продуктивність гібридів соняшнику з різним генетичним потенціалом у зонах Лісостепу та Степу України. *Агровісник*. 2025. № 9. С. 30–38.
56. Шащук І. В. Урожайність соняшнику гібрида НК Бріо залежно від елементів технології вирощування : кваліфікаційна робота магістра. Житомир : Поліський національний університет, 2022. 79 с.
57. 159 гібридів соняшнику: урожайність залежно від норми висіву, системи захисту та удобрення у сезоні 2021. *SuperAgronom.com* : [Електронний ресурс]. Режим доступу: superagronom.com. Дата звернення: 20.11.2025.

58. Домарацький Є. О., Добровольський А. В., Базалій В. В. та ін. *Соняшник: екологічні шляхи оптимізації його живлення* : монографія. Херсон : Олді-плюс, 2020. ISBN 978-966-289-322-9.
59. Данилюк О. М. *Навчально-методичний комплекс «Охорона праці в галузях сільського господарства»*. Львів : [б. в.], 2021.
60. Держпродспоживслужба України. Основні рекомендації з питань охорони праці під час збирання та переробки зернових : [Електронний ресурс]. 2023. Режим доступу: pd.dsp.gov.ua.
61. Ткачук О. П. Фактори інтенсифікації та екологізації виробництва соняшнику в Україні. *Аграрні інновації*. 2023. № 3. С. 74–82.
62. Заржинський І. Р. *Організаційно-правові заходи щодо охорони праці в господарстві* : кваліфікаційна робота. Київ, 2024.
63. Ільків Л. Економічні аспекти виробництва соняшнику. *Молодий вчений*. 2019. № 12. С. 20–26.
64. Богачова А. Б. Пояснювальна записка 31РСД.000.000000ПЗ – Аналіз стану охорони праці при виробництві соняшника у господарстві. 2021 : [Електронний ресурс]. Режим доступу: elar.tsatu.edu.ua.
65. Ткачук О. П. *Екологічні аспекти сільськогосподарського виробництва*. 2022 : [Електронний ресурс]. Режим доступу: eaprk.com.ua.
66. Павлюк І. Р. *Вплив гібридного складу та регуляторів росту на формування врожайності соняшнику...* : завдання на дипломну роботу. Дніпро : ДДАЕУ, 2021.
67. Ковалевська В. А., Мороз Н. І. *Насінництво польових культур* : підручник. Дніпропетровськ : [б. в.], 2010. 300 с.
68. Сакун М. М., Москалюк І. В. *Охорона праці в галузях сільського господарства* : навчально-методичний комплекс. Київ, 2022.
69. Tripoli.land. ТЗОВ «Прогрес» (Волинська обл., Володимирський р-н, с. Білин): реквізити, види діяльності, перелік культур і напрямів тваринництва : [Електронний ресурс]. Режим доступу: tripoli.land.

ДОДАТКИ

Технологічна карта вирощування соняшнику (10 га)

№ п/п	Вид сільськогосподарської роботи	Трактори, автомашини, с.-г. машини	Марка / модель	Кількість	Термін виконання	Енергетичні витрати, кВт·год/га
1	Лущення стерні на глибину 6–8 см	Трактор + дискатор	John Deere 6155 + Horsch Joker 6 RT	1	05–15 серпня	11
2	Повторне лущення стерні (10–12 см)	Трактор + дискова борона	Case IH Puma 150 + Vaderstad Carrier	1	15–25 серпня	13
3	Оранка на зяб (25–27 см)	Трактор + плуг	John Deere 8320R + Kuhn Vari-Master	1	25 серпня – 05 вересня	22
4	Боронування зябу	Трактор + борона	MT3-82 + ЗБП-24	1	05–10 вересня	7
5	Передпосівна культивация (5–6 см)	Трактор + культиватор	MT3-1221 + Horsch Tiger 4 MT	1	10–15 квітня	9
6	Обробка насіння інокулянтами / мікробіопрепаратами	Протруювальна машина	ПС-10	—	10–15 квітня	2
7	Навантаження і транспортування насіння	Трактор + навантажувач	MT3-892 + фронтальний навантажувач	1	15–20 квітня	3
8	Посів соняшнику (глибина 4–6 см)	Просапна сівалка	Vaderstad Tempo V8 / Horsch Maestro 8	1	20–30 квітня	14
9	Коткування після посіву (за потреби)	Коток	Cambridge 6 м	1	20–30 квітня	5
10	Боронування після сходів (фаза 2 листки)	Трактор + ротаційна борона	MT3 + Einböck Aerostar	1	05–10 травня	6
11	Перша міжрядна культивация (6–8 см)	Культиватор	KPH-4,2М / Einböck Chopstar	1	15–20 травня	8
12	Друга міжрядна культивация (8–10 см)	Трактор + культиватор	MT3-82 + KPH-4,2М	1	25 травня – 05 червня	9
13	Третя міжрядна культивация	Трактор + культиватор	MT3-892 + KPH-4,2М	1	05–10 червня	9

Продовження додатку А

14	Внесення гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів (2–3 обробки)	Самохідний обприскувач	John Deere R4030 / Berthoud Raptor	1	травень–червень	12
15	Десикація посівів (за потреби)	Самохідний обприскувач	John Deere R4030	1	20–30 серпня	8
16	Збирання врожаю соняшнику	Комбайн + жатка	Claas Lexion 670 / New Holland CX7.90 + Drago	1	05–15 вересня	21
17	Транспортування насіння з поля	Трактор + причіп	John Deere 6155 + Metaltech	1	05–20 вересня	8

Статистична обробка даних по урожайності соняшника за 2025 рік

Урожайність гібридів соняшнику по повторностях, 2025 рік (ТОВ «Прогрес», Ковельський р-н)

Гібрид	Урожайність 1-ї повторності, ц/га	Урожайність 2-ї повторності, ц/га	Урожайність 3-ї повторності, ц/га	Урожайність 4-ї повторності, ц/га	Середнє значення, ц/га
НК Брію (контроль)	34,5	35,0	35,5	35,0	35,0
НК Конді	36,5	37,5	37,6	37,2	37,2
P64LE25	38,7	39,0	39,6	39,1	39,1
СИ Арко	39,5	40,2	40,3	40,0	40,0

Однофакторний дисперсійний аналіз

Однофакторний дисперсійний аналіз проведено для оцінки впливу фактору «гібрид» на урожайність соняшнику.

Висновки

Групи	Рахунок	Сума, ц/га	Середнє, ц/га	Дисперсія, (ц/га) ²
НК Брію (контроль)	4	140,0	35,0	0,17
НК Конді	4	148,8	37,2	0,26
P64LE25	4	156,4	39,1	0,14
СИ Арко	4	160,0	40,0	0,14

Дисперсійний аналіз

Джерело варіації	SS	df	MS	F	P-значення	F критичне
Між групами	58,91	3	19,64	115,51	< 0,001	3,49
В групах	2,04	12	0,17	—	—	—
Всього	60,95	15	—	—	—	—

Додаткові розрахункові показники

- Помилка середньої: 0,21
- Помилка різниці середніх: 0,29
- $НІР_{0,05}$: 0,64 ц/га
- Сила впливу фактора: 96,7 %
- Точність дослід: 0,55 %

Коротко: вплив гібриду на урожайність статистично істотний ($F \gg F$ критичного), різниці між гібридами за урожайністю достовірні, оскільки перевищують значення $НІР_{0,05} \approx 0,64$ ц/га.