

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
тваринництва і кормовиробництва
(назва кафедри)

(підпис)
Огородник Н.З.
(Прізвище та ініціали)

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студенту
Дроздовському Андрію Борисовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Формування урожайності та поживної цінності насіння соняшнику залежно від гібриду».

Керівник роботи Огородник Наталія Зіновіївна, д. вет. н., професор.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ЛНУП № 632/к-с від «21» листопада 2023 р.

2. Строк подання студентом роботи до «27» листопада 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліджу: за контроль було обрано гібрид соняшнику Кімера СТ, у якості дослідного був гібрид Голкіпер;

3. Ґрунти - темно-сірі опідзолені легкосуглинкові;

4. Природно-кліматична зона: Західного Лісостепу України.

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

Вступ.

1. Огляд літератури.

2. Умови та методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона праці і захист населення.

5. Охорона навколишнього природного середовища.

Висновки та пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 19 шт.

2. Рисунки – 6 шт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці і захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	22.11.2023	28.11.2024	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	22.11.2023	28.11.2024	

7. Дата видачі завдання «21» листопада 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних гібридів соняшнику на формування урожайності й поживної цінності насіння.	2023-2024	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	22.12.2023-28.06.2024	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень.	29.06.2024-18.07.2024	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	19.07.2024-01.10.2024	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці і захист населення.	02.10.2024-15.10.2024	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	16.10.2024-07.11.2024	
7.	Формування висновків та пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	08.11.2024-25.11.2024	

Студент _____

(підпис)

Дроздовський А.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

Огородник Н.З.

(прізвище та ініціали)

УДК 631.53:01/02:631.55:631.576.3:633.854.78:665.112

Формування урожайності та поживної цінності насіння соняшнику залежно від гібриду. Дроздовський Андрій Борисович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2024 рік.

99 стор. текст. част., 19 табл., 6 рис., 98 джерел

Експериментальну частину кваліфікаційної роботи виконано на базі Селянського фермерського господарства Львівської області Золочівського району в 2023-2024 роках.

За контроль слугував гібрид соняшнику Кімера СТ, а гібрид Голкіпер був в якості дослідного. Як свідчать проведені дослідження гібрид соняшнику Голкіпер відрізняється від Кімера СТ на 13,1% вищим коефіцієнтом листової поверхні, на 2,5% висотою рослин, на 4,3% кількістю листків, на 0,9% діаметром стебла і на 7,8% діаметром кошика. Натомість гібрид Кімера СТ переважав Голкіпера за масою 1000 насінин і їх лушпинністю. При цьому більшою продуктивністю насіння характеризувався гібрид соняшнику Голкіпер, за два роки його урожайність на 6,1%, а вихід олії – на 7,1% були вищими. Вміст у насінні гібриду Голкіпер сухої речовини на 0,6%, протеїну на 1,0%, а жиру на 1,2% був більший, ніж в гібриду Кімера СТ. Проте насінню гібриду Кімера СТ був властивий на 0,3% вищий вміст клітковини, на 0,8% БЕР та на 0,5% золи.

Насіння гібриду соняшнику Голкіпер відрізнялось на 1,9% вищим вмістом вівсяних та на 2,7% енергетичних кормових одиниць, а також більшою на 5,6% масою з кошика, на 3,3% натурою і на 2,6% вищою олійністю. За виходом кормових одиниць, перетравного протеїну і кормо-протеїнових одиниць він на 5,3, 10,5 і на 9,5% переважав гібрид Кімера СТ, продемонстрував на 6,7% вищу рентабельність і на 3,8% окупність витрат, а також на 8,1% більший чистий прибуток і на 3,4% нижчу собівартість виробництва за гібрид Кімера СТ. При цьому енергоемність урожаю насіння у гібриду Голкіпер на 4,5%, а енергетичний коефіцієнт на 5,3% перевищували показники гібриду Кімера СТ.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Сучасний стан вирощування соняшнику в Україні й світі	9
1.2 Чинники, що впливають на урожайність соняшнику	12
1.3 Агротехнологічні аспекти вирощування соняшнику	15
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Ґрунтові характеристики дослідних полів	24
2.2 Метеорологічні умови у роки проведення досліджень	26
2.3 Схеми досліджень та умови їх проведення	31
2.4 Технологія вирощування гібридів соняшнику в господарстві	32
2.5 Аналіз досліджуваних гібридів соняшнику	34
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
3.1 Фенологічні дослідження гібридів соняшнику	40
3.2 Продуктивність насіння гібридів соняшнику	45
3.3 Хімічний склад насіння гібридів соняшнику	49
3.4 Поживна цінність насіння гібридів соняшнику	51
3.5 Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів соняшнику	55
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	59
4.1 Організаційно-правові заходи з охорони праці	59
4.2 Техніка безпеки, пожежна безпека і гігієна праці	60
4.3 Надзвичайні ситуації на виробництві й захист населення	61
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	63
5.1 Стан земельних ресурсів і їх охорона	63
5.2 Стан водних ресурсів і їх охорона	65
5.3 Стан атмосферного повітря і його охорона	65

5.4	Охорона флори та фауни	66
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	67
	БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	69
	ДОДАТКИ	78
	Додаток А Технологічна карта вирощування гібридів соняшнику	79
	Додаток Б Світлина з досліджуваними гібридами соняшнику	86
	Додаток В Статистичне опрацювання цифрових результатів урожайності насіння гібридів соняшнику в 2023 році	87
	Додаток Г Статистичне опрацювання цифрових результатів урожайності насіння гібридів соняшнику в 2024 році	88
	Додаток Д Статистичне опрацювання цифрових результатів виходу олії з насіння гібридів соняшнику в 2023 році	89
	Додаток Е Статистичне опрацювання цифрових результатів виходу олії з насіння гібридів соняшнику в 2024 році	90
	Додаток Ж Сканкопії публікацій із результатами кваліфікаційної роботи	91
	Додаток З Сканкопії грамоти, сертифікату і дипломів за висвітлення наукових досліджень	98

ВСТУП

Актуальність теми. Соняшник в Україні займає чільне місце серед решти сільськогосподарських культур [32, 51]. Це зумовлено тим, що попит на соняшникову олію, насіння та відходи його переробки, що використовуються у якості важливого компонента у раціонах тварин, постійно зростає, відповідно вказані передумови стимулюють подальше динамічне збільшення площ для вирощування соняшнику [24, 41, 81].

Великі обсяги виробництва соняшнику в Україні зумовлені кількома ключовими чинниками, серед них виділяються сприятливі умови для високої родючості ґрунтів, використання новітніх гібридів, які добре адаптовані до місцевих умов, а також застосування інтенсивних технологій для їхнього вирощування [2, 14, 20, 85]. Останні включають вдосконалені системи удобрення, збалансовані методи захисту рослин і застосування сучасного механізованого обладнання, що забезпечує високу ефективність виробництва [1, 15, 29, 37, 49, 57]. При цьому науково-обґрунтовані сівозміни при вирощуванні гібридів соняшнику сприяють збереженню родючості ґрунту, зменшують потребу у хімічних засобах захисту рослин, забезпечують їх екологічну стійкість і підвищують врожайність та якість продукції без додаткових хімічних втручань [5, 18, 47, 54, 65, 66, 74].

За ринкової економіки національна доктрина передбачає стабільне виробництво насіння соняшнику шляхом підвищення конкурентоспроможності культури та вдосконалення агротехнічних процесів вирощування [7, 36, 68, 80]. У зв'язку із цим, особливого значення набуває всебічне вивчення біологічних й продуктивних можливостей нових гібридів соняшнику і якомога ширше їх використання.

Мета і завдання досліджень. Метою кваліфікаційної роботи було обґрунтування особливостей формування гібридами соняшнику продуктивності, поживної цінності та якісних показників насіння за умов Західного Лісостепу України.

У завдання досліджень входило:

- вивчення біолого-морфологічних властивостей гібридів соняшнику залежно від ґрунтових і гідротермічних умов;
- з'ясування особливостей формування у виробничих умовах елементів структури урожаю гібридів соняшнику;
- встановлення впливу біологічних особливостей гібридів соняшнику на продуктивність насіння;
- визначення поживної цінності насіння соняшнику Кімера СТ і Голкіпер;
- економічна і енергетична оцінка вирощування досліджуваних гібридів соняшнику за умов СФГ «Спільника Михайла Олексійовича».

Об'єктом досліджень був процес формування урожайності й поживної цінності соняшникового насіння та аналіз його якості в залежності від біологічних особливостей гібридів і гідротермічних умов.

За предмет досліджень обрано гібриди соняшнику Кімера СТ і Голкіпер, елементи їх урожайності, показники поживності й хімічного складу насіння, економічної і енергетичної ефективності.

Методи досліджень. Польові дослідження, доповнені фенологічними спостереженнями, хіміко-лабораторними аналізами, морфофізіологічними і дисперсійними методиками, математично-статистичними розрахунками.

Наукова новизна одержаних результатів. У кваліфікаційній роботі набули подальшого поглибленого вивчення особливості росту й розвитку ультраранньостиглих гібридів соняшнику. Встановлено здатність до реалізації сучасними гібридами соняшнику свого потенціалу урожайності за дії ґрунтових та гідротермічних чинників 2023-2024 року. Дано економічну й енергетичну оцінку ефективності вирощування гібридів соняшнику і проведено порівняльний аналіз основних показників формування ними продуктивності за умов Західного Лісостепу України.

Практичне значення отриманих результатів. У процесі підготовки кваліфікаційної роботи виконано експериментальні дослідження в СФГ «Спільника Михайла Олексійовича» й отримано дані щодо формування

урожайності ультраранньостиглими гібридами соняшнику Кімера СТ і Голкіпер. Констатовано, що у виробничих умовах вищий рівень рентабельності й окупності витрат забезпечує вирощування соняшнику Голкіпер. Отримані результати дозволяють вдосконалити підходи до вибору кращих гібридів соняшнику, які проявляють вищі адаптаційні властивості за умов Західного Лісостепу України.

Публікації. Основні положення кваліфікаційної роботи опубліковано у формі тез: «Використання фунгіцидів на посівах соняшнику» й оприлюднено 4-6 жовтня 2023 року на Міжнародному студентському науковому форумі «Студентська молодь і науковий прогрес» (м. Львів), тези доповідей на тему: «Теоретичні аспекти мінерального живлення соняшнику» висвітлено 24 травня 2024 року на VI Міжнародній науково-теоретичній конференції «Інновації та науковий потенціал світу» (м. Запоріжжя) й отримано сертифікат (0,4 кредити ECTS). Матеріали тез: «Вдосконалення агротехніки вирощування соняшнику – рушій аграрного сектору економіки» представлено 2-4 жовтня 2024 року на Міжнародному студентському науковому форумі (м. Львів), отримано Грамоту.

Апробація результатів. Окремі результати проведених досліджень ввійшли до наукових доповідей, представлених на конкурсах «Кращий студент-науковець ЛНУП» у 2023 та 2024 роках, відповідно в 2023 році отримано Дипломи I та II ступеня за перемогу в I й II турах конкурсу та Премію обласної державної адміністрації й обласної ради у галузі природничих і технічних наук, а в 2024 році – 2 Дипломи I ступеня за перемогу в I і II турах конкурсу й Диплом «Кращий студент-науковець».

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота включає такі структурні елементи: вступ, основна частина, яка складається з 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву. У бібліографічний список входить 98 найменувань літератури, з яких 8 англійською мовою. Кваліфікаційна робота представлена на 99 сторінках, містить 19 таблиць, 6 рисунки і 8 додатків.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Сучасний стан вирощування соняшнику в Україні й світі

Окультурений індіанцями соняшник, що завдяки Колумбу потрапив до Європи, сьогодні вважається однією з найпопулярніших культур у сільському господарстві [26]. У 1510 році соняшник на кораблях, які повернулись з Північної Америки, був доставлений до Іспанії. Звідти він почав поширюватись по інших європейських країнах. Перше задокументоване свідчення промислового вирощування соняшнику в Європі з'явилося у 1769 році [8]. Ймовірно, саме тоді завдяки селекції вдалося вивести сорти з великим насінням, що мали вищий вміст олії, порівняно з їхніми дикими попередниками [27, 48, 85].

Хоча сучасний олійний соняшник є відносно молодою технічною культурою, його актуальність на світовому рівні важко недооцінити [32]. З початку XXI століття соняшник перетворився на одну з основних олійно-білкових культур у світовому сільському господарстві, слугуючи важливим джерелом для виробництва олії та шроту [24, 78]. В Україні він посідає провідну позицію серед сільськогосподарських олійних культур, а його вирощування та переробка є ключовими елементами агропромислового сектору економіки [1, 32]. Завдяки своїй значущості, соняшник не поступається за цінністю таким важливим експортним культурам, як пшениця, кукурудза та соя [24, 80].

За останні сто років глобальна посівна площа соняшнику зросла більш ніж удвічі: від 12,4 млн га до практично 29,0 млн га. У 2021-2022 маркетинговому році глобальне виробництво соняшнику досягло рекордного рівня, перевищивши 57,2 млн тонн. Світові посівні площі цієї культури у зазначений період склали 28,75 млн га, що на 7% більше, ніж у попередньому році, і є найбільшим показником за всю історію вирощування. Соняшник культивується в 60 країнах, що демонструє його високу екологічну адаптивність [32, 48, 93].

Україна повністю забезпечує свої потреби в продуктах обробки насіння соняшнику і займає провідну позицію серед експортерів соняшnikової олії у

світі [1, 81]. У 2021-2022 маркетинговому році основними виробниками соняшнику стали: Україна (17,5 млн тонн), росія (15,57 млн тонн), Аргентина (3,35 млн тонн), Китай (2,9 млн тонн) і країни ЄС, які разом виростили 9,8 млн тонн. Найбільші площі для вирощування соняшнику займають росія (9,6 млн га), Україна (7,1 млн га), Аргентина (1,96 млн га), Китай (0,89 млн га) і США (0,5 млн га). Однак Україна має найбільшу частку соняшнику в загальній структурі посівних площ – 21,6% [51, 68].

За останні десять років площі, котрі засіяні соняшником, зросли в понад 4 рази, а обсяг виробництва його насіння збільшився майже у 10 разів. Якщо порівнювати дані останніх років, то урожай насіння цієї культури зріс з 90,2 млн ц у 2012-2013 маркетинговому році до 175,0 млн ц у 2021-2022 році [83]. За підсумками сезону 2022-2023, станом на 21 грудня, було зібрано практично 99% врожаю соняшнику, загальний збір склав 119,7 млн ц при середній врожайності культури на рівні 23,9 ц/га [36, 74].

У поточному сезоні 2023, найбільші площі під соняшник засіяли аграрії Кіровоградської області – 631 тис. га, що на 4,4% більше, ніж минулого сезону. Водночас, серед областей України з найвищою середньою врожайністю соняшнику в сезоні 2022-2023 лідирують: Тернопільська (33,5 ц/га), Хмельницька (33,0 ц/га), Івано-Франківська (32,0 ц/га), Чернівецька (30,8 ц/га) та Черкаська (28,7 ц/га). Загалом, у 2023 році площі, засіяні соняшником, досягли 5,042 млн га, що майже не відрізняється від показників попереднього року (4,986 млн га). Соняшник у 2023 році було обмолочено на площі 5 014,5 тис. га, а валовий збір культури становив 11 млн 940 тис. тонн за середньої врожайності культури 23,8 ц/га [24, 74].

Сучасні сорти та гібриди соняшнику містять понад 50% олії, яка вирізняється високими харчовими та смаковими властивостями [8, 27, 64]. Це дозволяє соняшнику забезпечувати найвищий умовний вихід олії з кожного гектара посіву, порівняно з іншими олійними культурами [14, 41]. Соняшникова олія становить близько 98% від загального обсягу вироблених олій в Україні [8]. Вона широко використовується як харчовий продукт у натуральному вигляді

[79]. Її харчова цінність зумовлена високим вмістом поліненасиченої лінолевої кислоти (55-60%), яка має значну біологічну активність і сприяє прискореному метаболізму естерів холестерину, що позитивно впливає на здоров'я [14, 64].

Процес переробки насіння соняшнику на олію дає побічні продукти, такі як шрот, який складає 30-35% від загальної маси і містить до 40% протеїну, що робить його висококонцентрованим білковим кормом для тварин [32, 55]. Він містить близько 33-34% перетравного протеїну, 3% жиру, а його 100 кг відповідають 102 кормовим одиницям [80]. Стандартна макуха соняшнику містить 37-43% перетравного протеїну, 20-23% безазотистих екстрактивних речовин (БЕР), до 7% жиру, 14% клітковини та 6,8% золи, а також багата на мінеральні солі [51]. Згідно з поживною цінністю, 100 кг макухи відповідають 109 кормовим одиницям. З насіння соняшнику отримують 16-22% лушпиння, яке є цінним сировинним матеріалом для виробництва гексозного й пентозного цукру [78]. Гексозний цукор використовується для виготовлення етилового спирту й кормових дріжджів, а з пентозного виробляють фурфурол, що знаходить застосування у виробництві пластмас, штучного волокна тощо [81].

Кошки соняшнику, які складають 56-60% від маси насіння, використовуються для отримання харчового пектину, що застосовується в кондитерській промисловості [51, 78]. Крім цього, вони придатні для силосування та слугують кормом для великої рогатої худоби й овець. Вони містять 6,2-9,9% протеїну, 3,5-6,9% олії, 43,9-54,7% БЕР та 13,0-17,7% клітковини [32, 55, 80]. Також із кошків соняшнику виготовляють борошно, яке за поживними властивостями аналогічне пшеничним висівкам, їх 1 ц прирівнюється до 80-90 кг вівса або 70-80 кг ячменю [58].

Соняшник культивують як важливу кормову культуру, здатну дати до 600 ц/га зеленої маси, яку використовують для силосування як у чистому вигляді, так і в суміші з іншими компонентами [28, 80, 81]. Соняшниковий силос добре поїдається худобою, за поживністю не поступається кукурудзяному й містить 0,14-0,16 кормових одиниць, 12-15 г протеїну, 0,4 г кальцію, 0,27 г фосфору й 25,9 мг каротину [56].

1.2 Чинники, що впливають на урожайність соняшнику

Олійний соняшник розвивався як культурна рослина в умовах степових регіонів, де літо відзначається високими температурами та низькою вологістю повітря. Незважаючи на ці специфічні умови, соняшник демонструє значну екологічну пластичність, що дозволяє йому пристосовуватись до різних кліматичних зон [14, 94]. Насіння соняшнику починає проростати за температури 3-5°C, тоді як оптимальною для проростання є температура в 20°C [63]. За таких умов сходи з'являються приблизно на 7-8 день після сівби [84]. Для появи сходів необхідна сума активних температур на рівні 140-160°C, тоді як для завершення вегетаційного циклу ця сума складає від 1600 до 1800°C для ранньостиглих сортів і від 2000 до 2300°C для пізньостиглих різновидів [2, 3, 98].

Оптимальні умови для соняшнику у фазі цвітіння та подальшому періоді розвитку включають температуру в межах 25-27°C [63]. Підвищення температури до 30°C і більше починає пригнічувати рослини, а за 40°C процес фотосинтезу практично зупиняється [4, 73]. Хоча весняні заморозки до мінус 5-6°C можуть не завдавати критичної шкоди, вони значно сповільнюють зростання та послаблюють рослини. Осінні заморозки до мінус 3°C вже є фатальними для культури [37, 69].

Соняшник відзначається високою стійкістю до посухи, однак, нестача вологи в ґрунті суттєво позначається на його розвитку і знижує ефективність агротехнічних заходів [2]. Рівень ґрунтових запасів води є ключовим чинником, який визначає продуктивність соняшнику [38]. Дослідження підтвердили, що оптимальна кількість вологи у період осінньо-зимових опадів і під час першої частини вегетаційного сезону забезпечує більш високий врожай насіння [9, 20].

Соняшник має значно вищий коефіцієнт водоспоживання, порівняно з багатьма іншими культурами – від 450 до 570, а в деяких випадках досягає навіть 700 [63]. Завдяки потужній кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт, соняшник здатний ефективно здобувати воду для свого розвитку [26]. Проте такий інтенсивний процес висушує ґрунт, що може створювати дефіцит вологи для наступних культур у сівозміні [17, 77, 92].

Під час вегетації рослини споживають від 3000 до 6000 т води з кожного га [2, 63, 90]. Для досягнення врожаю в межах 26-30 ц/га соняшнику потрібно від 4500 до 5000 м³ води на гектар [42]. Цей обсяг розподіляється за фазами розвитку: 20-30% споживається від моменту сходів до формування кошика, 40-50% – у період формування кошика до цвітіння і ще 30-40% – на стадії цвітіння-дозрівання [9, 37, 61].

Для отримання високого врожаю вирішальним чинником є забезпечення соняшнику достатньою кількістю вологи саме у фазі цвітіння та наливання насіння, що вважається критичним періодом [3, 9]. Регіони, де упродовж осінньо-зимового періоду накопичуються значні запаси вологи у кореневмісному шарі (0-200 см), сприяють формуванню кращих врожаїв [38, 70, 90]. За відсутності достатньої кількості вологи у цьому періоді врожайність соняшнику різко знижується, що призводить до збільшення пустозерності, неповноцінного виповнення насіння та недостатньої озерненості кошика [3]. Таке явище особливо характерне для посушливих регіонів [3, 7, 15].

Зрошення під час другої половини вегетації соняшнику істотно покращує умови його вирощування, підвищуючи олійність насіння та удвічі збільшуючи врожайність [38]. На зрошуваних землях рекомендується використовувати підвищені норми добрив [34, 38]. Оптимальними показниками є N60P120K60, а в умовах темно-каштанових ґрунтів південних регіонів – N60P120 [12, 33, 35, 74].

Для забезпечення оптимального врожаю насіння густота посіву соняшнику на час збирання має становити 55-60 тис рослин на га [31]. Основні агротехнічні заходи – весняний передпосівний обробіток ґрунту, строки та способи сівби, а також догляд за посівами – залишаються такими ж, як і для незрошуваних полів, проте необхідно приділяти більшу увагу контролю за бур'янами [39, 63, 76].

За науковими висновками, використання зрошувальних систем в Україні дозволяє збільшити врожайність соняшнику на 10,1-12,6 ц/га [9]. Найкращі умови для росту соняшнику забезпечують родючі, добре аеровані ґрунти [47]. Чорноземи супіщані та суглинкові з нейтральною або слабколужною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,7-7,2) вважаються найбільш сприятливими для цієї

культури. У Лісостепових районах для його посіву використовують й сірі лісові ґрунти. Важкі ґрунти без чіткої структури істотно ускладнюють розвиток соняшнику, особливо в ювенільний період, і потребують додаткових агротехнічних заходів. Легкі піщані, солонцюваті й дуже кислі ґрунти малопридатні для цієї культури [21, 60, 91].

Соняшник є світлолюбною культурою, і затінення молодих рослин чи хмарна погода можуть уповільнити його ріст та розвиток, призводячи до утворення дрібного листя й невеликих кошиків, що негативно впливає на врожайність [26]. Ця рослина належить до типу культур короткого дня, тому в міру переміщення на північ її вегетаційний період стає довшим [45, 67].

Розвиток соняшнику від посіву до повного дозрівання проходить через такі фази: сходи, поява першої пари справжніх листків, утворення кошика, цвітіння та досягання [2]. У середньостиглих сортів і гібридів, які є найпоширенішими, тривалість міжфазних періодів становить: від сівби до сходів – 14-16 днів, від сходів до початку утворення кошика – 37-43 дні, від початку утворення кошика до цвітіння – 27-30 днів, а від цвітіння до досягання – 44-50 днів [25, 28]. У ранньостиглих форм ці періоди коротші, а у середньопізніх – довші [60, 78]. Загальний вегетаційний період для сортів і гібридів соняшнику, що вирощуються в Україні, становить від 80 до 130 днів, залежно від їх специфіки [60, 73, 84, 85].

У перший період розвитку, до появи 2-3 пар листків, соняшник росте відносно повільно. У цей час головний корінь, що розвивається із зародкового корінця, активно проникає вглиб ґрунту, перевершуючи ріст стебла у 2,7-2,9 рази. Згодом темпи росту стебла прискорюються і досягають максимуму (3-5 см на добу) в період утворення кошика – початку цвітіння [59]. У фазі цвітіння ріст у висоту поступово сповільнюється і припиняється після його завершення [26].

Утворення кошика починається у скоростиглих гібридів на стадії двох пар листків, а в середньостиглих – на стадії 3-5 пар листків [59]. Цвітіння одного кошика триває 8-10 днів, і після цього він продовжує рости до стадії пожовтіння. Найбільш інтенсивне зростання кошика спостерігається упродовж 8-10 днів по закінченні цвітіння. Наливання насіння триває 32-42 днів після запліднення [43].

1.3 Агротехнологічні аспекти вирощування соняшнику

Сучасні екологічні та енергозберігаючі технології вирощування соняшнику ґрунтуються на важливих аспектах раціонального ведення сільського господарства, що передбачають збереження природних ресурсів і підвищення стійкості аграрних систем [8]. Основними елементами таких технологій є правильне планування сівозміни, дотримання агротехнічних термінів та застосування механізованих операцій для забезпечення необхідного розвитку рослин [36, 56, 84, 97].

Місце в сівозміні є важливим інструментом для запобігання накопиченню патогенів та бур'янів у ґрунті [42]. Встановлено, що якщо соняшник висаджують на одному полі з інтервалом 8-10 років, це допомагає значно знизити ризик ураження хворобами та шкідниками [5, 54]. Основними шкідниками та хворобами, які впливають на посіви при недотриманні правильного чергування, є вовчок, біла та сіра гнилі, несправжня борошниста роса тощо [82].

Через 8-10 років насіння вовчка, яке знаходиться у ґрунті, втрачає свою життєздатність, а патогенні інфекції поступово гинуть, знижуючи ризик наступного ураження рослин [36]. Натомість, скорочення ротації до 4-5 років призводить до значного накопичення шкідливих організмів, що негативно впливає на врожайність та якість продукції [5, 82]. Дотримання належного чергування соняшнику в сівозміні є важливим компонентом сучасних агротехнологій, спрямованих на сталий розвиток та екологічну безпеку аграрного виробництва [54].

Оптимальними попередниками для соняшнику є культури, які сприяють збереженню вологи та поживних речовин у ґрунті [5]. У Степовій зоні найбільш продуктивними є сівозміни, де соняшник вирощують після кукурудзи чи озимої пшениці [82]. В Лісостепу, де опадів випадає більше, а також застосовуються достатні дози добрив, можна отримати високі врожаї, висіваючи соняшник не тільки після озимої пшениці, але й після ячменю [21, 95].

Проте є культури, після яких не варто висівати соняшник, оскільки вони виснажують ґрунт [15]. Це стосується таких культур, як суданська трава, цукрові

буряки, а також ячменю та вівса, особливо в умовах Степу [9, 15]. Ці рослини сильно витягують із ґрунту вологу та поживні речовини, що знижує родючість землі для подальших посівів соняшнику [21, 33, 54].

Щодо удобрення, то оптимальний рівень мінерального живлення в ґрунті є важливим чинником для підвищення врожайності та якості насіння [9, 31]. Соняшник вимагає особливо ретельного підходу до харчування, оскільки цей вид культури є досить вимогливим до складу ґрунту. Зокрема, він активно вбирає калій, а також потребує великої кількості азоту та фосфору [35, 75]. Для того щоб отримати 1 ц врожаю насіння, соняшник забирає з ґрунту близько 6,5 кг азоту, 2,7 кг фосфору і 15,5 кг калію [12]. Однак, незважаючи на значний винос калію, в умовах чорноземних ґрунтів соняшник найбільше потребує саме азотних і фосфорних добрив, які забезпечують його нормальний ріст й розвиток [22, 87].

Варто враховувати, що значна частина фосфору, що надходить до ґрунту з добривами, стає недоступною для рослин, тоді як інші елементи живлення, зокрема калій, рослини здатні поглинати безпосередньо з ґрунту [17, 30, 35, 57]. Тому норму добрив та співвідношення елементів для кожного конкретного поля коригують, враховуючи його агрохімічні характеристики [62].

Згідно з агрохімічними картографіями, які є в кожному господарстві, використовуються поправочні коефіцієнти для точнішого визначення необхідної норми внесення добрив [38, 57]. Крім того, що норми добрив можна встановлювати за рекомендаціями науково-дослідних установ, існують також розрахункові методи їх визначення [17]. Найбільш поширеним серед них є розрахунок норм добрив, виходячи з вмісту поживних речовин у ґрунті, що відповідає запланованій врожайності соняшнику [31].

Органічні добрива, як правило, вносяться під попередню культуру, а мінеральні – під час основного обробітку ґрунту [33]. У разі, коли восени не були внесені повні норми основних добрив, мінеральні добрива можуть вноситися локально-стрічковим способом під час сівби [12]. Це забезпечує їх розміщення на відстані 6-10 см від рядка та на глибину 10-12 см [62]. Для підвищення ефективності внесення добрив під гібридний соняшник важливо забезпечити

рівномірний розподіл добрив по всій площі [17]. Недотримання цієї умови може призвести до значного зниження врожайності. Нерівномірність розподілу добрив не повинна перевищувати 20%, оскільки це істотно впливає на результат [30, 75].

Обробіток ґрунту є важливою складовою технології вирощування соняшнику в усіх зонах України [15]. Всі методи обробітку спрямовані на поліпшення структури ґрунту та боротьбу з бур'янами, що може істотно підвищити врожайність [56, 72]. Основним методом обробітку є поліпшений зяблевий обробіток, який забезпечує ефективне знищення бур'янів і підготовку ґрунту до сівби [43]. Поліпшений зяб є ефективним практично в усіх зонах, де вирощують соняшник [29]. Оранку рекомендується проводити в жовтні в південному Степу, а в північному – наприкінці вересня, або на початку жовтня, залежно від погодних умов [71].

При розміщенні соняшнику після просапних культур, зокрема після кукурудзи, зяблевий обробіток включає дворазове дискування після збирання попередників [7]. Для досягнення кращих результатів використовується обробіток ярусним плугом, який ефективно загортає післязнівні рештки і забезпечує кращу підготовку ґрунту до наступного посіву [21, 90].

У південному Степу, де сніг на полях практично не випадає і з гребенистої ріллі випаровується велика кількість води, для збереження вологи поверхню поля вирівнюють одночасно з оранкою [9, 38]. В районах з недостатнім зволоженням Лісостепу застосовують аналогічну схему зяблевого обробітку, як і в північному Степу, проте, оранку проводять не пізніше другої половини вересня-початку жовтня, щоб забезпечити оптимальні умови для збереження вологи в ґрунті [70, 88, 96].

В зонах з достатнім зволоженням на початку серпня після луцнення дисковими луцильниками орють поле плугами з передплужниками в агрегаті з котками та боронами для вирівнювання поверхні ґрунту [37]. У міру зволоження ґрунту і проростання бур'янів проводять культивуацію з одночасним боронуванням [29, 39]. Додатковий осінній обробіток зябу допомагає очищенню

грунту від однорічних бур'янів та покращує вирівнювання поверхні ріллі, що сприяє підвищенню ефективності наступного посіву [20, 56].

Для обробітку ґрунту під соняшник на пологих схилах (до 2°) рекомендується проводити оранку лише поперек напрямку схилу, що сприяє збереженню вологи в ґрунті та захисту від водної ерозії [15]. Якщо рельєф має складні особливості, доцільно застосовувати контурну оранку з додатковими прийомами, такими як створення лунок та валиків, які допомагають зупинити стік води та сприяють її накопиченню [20, 71].

На територіях, де ґрунт піддається високому ризику ерозії, ефективним рішенням є використання плугів із ґрунтопоглиблювачами. Це не тільки зменшує можливість поверхневого стоку, а й допомагає ґрунту утримувати більше вологи [7]. Український інститут захисту ґрунтів рекомендує замість післяжнивного лущення використовувати обробіток за допомогою голчастої борони на глибину 6-8 см для ерозійно небезпечних ділянок [37]. Якщо на полі починають з'являтися бур'яни, варто застосовувати культиватор, регулюючи глибину до 10-12 см [29]. Коли бур'яни відростають знову, замість традиційної оранки слід використовувати плоскоріз для розпушування ґрунту на глибину 25-27 см [88].

Передпосівна обробка включає раннє закриття вологи та одну або дві культивації. Якщо застосовувати удосконалений зяблевий обробіток правильно, ґрунт навесні залишатиметься розпушеним і рівним, без потреби у додаткових культиваціях [10]. У разі сухої весни скорочують кількість розпушувань, що допомагає запобігти зайвому висиханню верхнього шару [43, 56]. Оптимальним рішенням є поєднання передпосівної культивації зі сівбою, що дозволяє зберегти вологу та забезпечити кращий розвиток посівів соняшнику [18, 38, 66].

На звичайних чорноземах важкосуглинкової структури, а також на солонцюватих ґрунтах, які схильні до ущільнення та утворення товстої кірки, особливо важливо застосовувати інтенсивний передпосівний обробіток [36, 69]. Це стосується і ділянок, сильно забруднених кореневищними бур'янами та післяжнивними залишками [39, 56]. У таких умовах рекомендується виконувати ранньовесняне боронування, а потім провести дві культивації [13, 71].

Для передпосівної обробки культиватори оснащують універсальними стрілочастими лапами з шириною захвату 270-330 мм або розпушувальними лапами на пружинних стояках [49, 66]. При цьому важливо, щоб середня глибина обробки не відхилялася більш, ніж на 1 см від заданої величини, забезпечуючи рівномірність обробітку для оптимальної підготовки ґрунту під сівбу [39].

У разі недостатнього очищення полів від бур'янів використовують гербіциди, такі як Трефлан (Нітран, Олітреф), Прометрин (Селектин, Гезагард-50) та Дуал Голд [13, 40, 89]. Для боротьби зі стійкими бур'янами використовують гербіцид Прометрин у дозуванні 2,0-2,5 кг/га діючої речовини (або 4-5 кг/га у вигляді препарату) [18]. Прометрин демонструє високу ефективність, особливо у сезони з достатньою вологістю верхнього шару ґрунту [40]. Щоб знищити бур'яни, стійкі до Трефлану, застосовують суміш, яка включає 4 кг/га Прометрину і 6 кг/га Трефлану, розчинених у 300 л води [65].

На сильно забур'яненних полях обприскують всю площу розчином гербіцидів, після чого негайно здійснюють загортання обробленої поверхні культиватором [18, 65]. Загортання гербіцидів слід виконувати за один прохід агрегату, щоб забезпечити рівномірне розподілення препарату у ґрунті [89].

Для посіву використовують кондиційне насіння соняшнику з показниками схожості не менше 87% та чистотою 98% (з допустимим вмістом облущеного насіння до 2%) [11, 44]. Для гібридного насіння (F1) соняшнику ці показники становлять не менше 85% схожості і 98% чистоти, з вмістом облущеного насіння не більше 3% [19]. Для захисту насіння соняшнику від захворювань, таких як іржа, несправжня борошниста роса, різні види гнилей і фомоз, застосовують протруювання [44, 52].

Високоолійні сорти і гібриди соняшнику не варто висівати надто рано у всіх регіонах України [14, 20]. Строки сівби соняшнику повинні варіюватися залежно від рівня забур'яненості поля [36, 44]. На ділянках, де кількість бур'янів є мінімальною, найкращим часом для сівби є період, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогрівається до 8-10°C [39]. Завершувати висів потрібно до того, як температура ґрунту підніметься вище 12-14°C [11]. У разі сильного

забур'янення полів оптимальним є більш пізній термін сівби соняшнику, коли ґрунт прогрівається до 10-12°C, при цьому обов'язково слід провести передпосівну культивуацію для знищення бур'янів, які проросли [6, 19, 63].

Глибина загортання насіння соняшнику повинна бути в межах 6-8 см [66]. Високий урожай можна отримати лише при суворому дотриманні норм густоти посіву та рівномірному розміщенні рослин [45]. В умовах інтенсивної технології, коли густоту рослин регулюють за допомогою норми висіву, використовувати необхідно лише насіння соняшнику найвищої кондиції, що гарантує максимальну ефективність і якість посівів [19, 72]. При налаштуванні сівалки на норму висіву необхідно враховувати, що польова схожість насіння зазвичай на 20-25% нижча за лабораторну [39]. Крім того, під час боронування по сходах може загинути до 10% рослин. З огляду на ці чинники, страхова надбавка до норми висіву повинна становити 30-35% [16, 50, 71].

Насіння соняшнику висівають пунктирним способом з міжряддями 70 см, використовуючи пневматичні сівалки для забезпечення рівномірного розподілу [19, 45, 72]. Після висіву необхідно обов'язково прикоткувати ґрунт. Одним із важливих етапів догляду за посівами соняшнику є боронування до і після появи сходів [40]. До сходів боронування здійснюють середніми боронами через 5-6 днів після сівби, коли проростки знаходяться на глибині, де зуби борони не можуть їх ушкодити, а бур'яни перебувають у фазі «білої ниточки» [39]. Це дозволяє ефективно знищити бур'яни, не ушкоджуючи сходи соняшнику [40, 55, 72].

При зниженні температури після сівби сходи соняшнику можуть з'являтися із затримкою. У таких умовах для більш ефективного їх знищення та попередження утворення ґрунтової кірки, рекомендується проводити дворазове боронування [37]. Перше боронування здійснюють через 5-6 днів після сівби соняшнику, а друге – за 3-4 дні до появи сходів. Друге досходове боронування виконують лише тоді, коли проростки соняшнику ще не ушкоджуються зубами борони [56]. Для цього заглиблення зубів має бути меншим за середню глибину залягання паростків на 0,5-0,9 см, щоб уникнути їх ушкодження [11, 23, 46].

Після появи сходів проводять боронування соняшнику в фазі 2-3 пар справжніх листків [69]. Якщо боронувати в фазі сім'ядоль, то ушкодженими буде близько 17,5% рослин соняшнику, а в фазі утворення 2-3 пар листків – 11%. Такий підхід дозволяє зберегти більшу частину сходів, не завдаючи шкоди розвитку культури [56]. Боронування поля після появи сходів соняшнику слід проводити в той день, коли відносна вологість повітря зменшується, і молоді рослини стають більш стійкими до механічних впливів [36]. Для цього доцільно використовувати широкозахватні агрегати на вологому ґрунті, щоб уникнути його зайвого ущільнення та порушення структури [72]. Під час досходового боронування швидкість руху агрегату повинна становити 6-7 км/год, а після сходів – не більше 4 км/год [4, 39].

За даними багаторічних досліджень ВНДК, високу ефективність при догляді за соняшником показує комбінація боронування з коткуванням, розпушуванням міжрядь й використанням прополювальних борінок [31]. Ефективним є розпушування ґрунту в міжряддях на глибину 6,0-8,0 см за допомогою культиваторів, що сприяє кращому збереженню вологи та розвитку рослин [69]. Глибоке розпушування ґрунту на глибині 12,0-14,0 см може призвести до незначного зниження врожаю соняшнику [78]. Тому на полях із низьким рівнем забур'яненості рекомендується виконувати неглибоке розпушування, в той час як на сильно засмічених ділянках культивацію міжрядь варто починати на більшій глибині, поступово зменшуючи її [57]. На полях, де восени була проведена обробка за системою поліпшеного зябу для знищення бур'янів, достатньо одного-двох розпушувань міжрядь [18, 21, 71].

Застосування морфорегуляторів у технології вирощування соняшнику сприяє ефективному перерозподілу енергетичних ресурсів рослини [6, 35, 67]. Це дає два ключові результати: зменшення висоти стебла та збільшення маси кореневої системи [53]. Найвищу ефективність ретарданти демонструють, якщо їх застосувати у фазі формування 8-10 справжніх листків соняшнику [30]. Використання на більш ранніх або пізніших стадіях не забезпечить повного спектру очікуваних результатів [35]. Щоб діюча речовина була максимально

засвоєна, важливо враховувати температурні показники. Оптимальна температура для внесення регуляторів та інших засобів захисту рослин – від +15°C до +24°C [30]. Якщо температура піднімається вище, обробку слід припинити, оскільки підвищення ефективності за таких умов характерне лише для окремих препаратів, але не для морфорегуляторів [6, 10, 53, 83].

Для досягнення максимальної результативності важливо враховувати і стан навколишнього середовища. Зокрема, ґрунт повинен утримувати вологу на рівні 60% від польової вологоємності, а відносна вологість повітря має бути не нижче 40% [35]. Таким чином, дотримання цих умов разом із правильним вибором часу обробки забезпечує найкращий вплив морфорегуляторів на соняшник [10, 16, 53, 61].

Рослини соняшнику дозрівають нерівномірно, і через 20-25 днів після цвітіння вміст олії в насінні досягає максимального рівня [60]. Однак накопичення олії триває і надалі, поки маса насіння збільшується, що завершується на 35-40 день після цвітіння, коли рослини досягають фази фізіологічної стиглості [78]. Після цього відбувається випаровування вологи з насіння, і настає фаза повної (господарської) стиглості [37]. Для пришвидшення збору та отримання сухого насіння соняшнику поля обробляють десикантами, коли вологість насіння в кошику не перевищує 30% [47, 84]. Обробка рослин соняшнику десикантами при високому вмісті вологи в насінні може призвести до погіршення його якості [3]. Це спричиняє зниження маси ядра, а також зменшення врожаю соняшнику через гальмування фізіологічних процесів у рослинах [29, 47].

Оптимальний час для десикації – через 35-40 днів після закінчення цвітіння соняшнику. Для цього використовують хлорат магнію (20 кг/га) або Реглон (2 л/га) [58]. У випадку вологої осені або під час епіфітотійного розвитку кошикових форм гнилі норму хлорату магнію можна збільшити до 25-30 кг/га, а Реглону – до 2,5-3 л/га [49]. Для покращення прилипання десикантів, додають ПАР. У разі авіаобробки препарат розчиняється в 100 л, а при обприскуванні тракторними агрегатами, використовують 300 л води на 1 га [53]. Важливо

відзначити, що суміш з аміачною селітрою дозволяє знизити дозу дефіцитних препаратів на 50% [74]. Такий підхід дає можливість прискорити збір насіння соняшнику на 7-8 днів, не знижуючи його врожайності та виходу олії [34, 59].

Вже через 10 днів після проведення десикації на насінні не залишатиметься хлорату магнію, що робить його повністю придатним для подальшої переробки [69]. Результати, отримані при використанні Реглону в поєднанні з аміачною селітрою, підтверджують ефективність цього підходу, оскільки після десикації соняшнику вологість кошиків зменшується більш, ніж утричі [47]. Десиканти працюють швидше, коли середньодобова температура перевищує 13-14°C [58]. Важливо проводити обробіток посівів соняшнику в прохолодний час доби – до 9-10 годин ранку або після 15-16 годин, оскільки спекотні години можуть погіршити його ефективність [49, 84].

Що стосується збору врожаю соняшнику, то його рівень залежить від часу, який визначається за ступенем стиглості та вологістю насіння. Збирання соняшнику починають через 7-10 днів після обробки хлоратом магнію та через 5-6 днів після застосування Реглону [74]. За цей період вологість насіння на оброблених полях знижується до 12-15%. Урожай соняшнику збирають, коли рослини досягають господарської стиглості, що визначається наявністю 12-16% рослин з жовтими та жовто-бурими кошиками і 85-88% – з бурими та сухими. У Степу збирання соняшнику розпочинають, коли вологість насіння досягає 12-14%, а в Лісостепу – 15-17%. Гібриди соняшнику досягають більш рівномірно, особливо після застосування десикантів, тому збирання їх починається при вологості насіння 17-19%, а в роки з дощовою осінню – до 20-22% [42, 79].

Задовго до початку збору, за 2-3 дні, проводять обкошування поля, розділяють його на секції та організують транспортні і розвантажувальні лінії. Для безперешкодного збирання соняшнику використовують зернозбиральні комбайни [49]. Після початкового очищення насіння на агрегаті ЗАВ-20 або подібних комплексах, необхідно виконати додаткову обробку на машинах для вторинного та остаточного очищення. Для збереження якості насіння соняшнику при тривалому зберіганні вологість його не повинна перевищувати 7-8% [8, 28].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтові характеристики дослідних полів

Важливим елементом екології та сільського господарства регіону є ґрунти. На території СФГ домінують такі типи ґрунтів, як дерново-підзолисті, сірі опідзолені, дернові, лучні та болотні ґрунти.

Одним із основних типів ґрунтів є дерново-підзолисті, що займають значну частину території Західного Лісостепу, досягаючи 49,6%. Ці ґрунти мають чітко виражену стратифікацію і поділяються на кілька генетичних горизонтів. Потужність верхніх шарів ґрунту (горизонтів Н та Е) коливається від 20 до 40 см, а вміст гумусу варіює від 1,0 до 2,0%, що свідчить про помірну родючість.

Темно-сірий опідзолений легкосуглинковий ґрунт є характерним для зон, де взаємодіють лісові та степові екосистеми. Він утворюється переважно під широколистяними й розрідженими лісами з добре розвиненим трав'яним покривом. Ці умови сприяють поєднанню впливу як лісової, так і степової рослинності, що формує унікальні властивості ґрунту. Процес формування темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту включає опідзолення – вилуговування мінералів (насамперед кальцію та магнію) із верхніх горизонтів під впливом органічних кислот, що виділяються підстилкою лісової рослинності. Це призводить до зміни хімізму ґрунту, утворення добре вираженого гумусового профілю та накопичення органічної речовини. Завдяки цьому ґрунт набуває темно-сірого забарвлення і підвищеної родючості.

Механічний склад ґрунту є легкосуглинковим, що забезпечує помірну водо- й повітропроникність і створює сприятливі умови для розвитку корневих систем рослин. Гумусовий горизонт містить значну кількість органічної речовини (2-5%), що позитивно впливає на родючість ґрунту. Проте, внаслідок опідзолення, верхні шари можуть бути злегка кислими, що іноді потребує вапнування для нейтралізації кислотності. Темно-сірий опідзолений легкосуглинковий ґрунт є цінним для сільського господарства завдяки своїй

родючості, він придатний для вирощування широкого спектру культур, особливо зернових, овочевих та технічних. Унікальне поєднання властивостей чорноземів і лісових ґрунтів робить цей тип ґрунту важливим ресурсом для землеробства.

Для оптимізації досліджуваних елементів технології вирощування соняшнику на дослідному полі СФГ на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті проводили дослідження, що дозволило більш точно оцінити взаємозв'язок між генетичним потенціалом ультраранньостиглих гібридів та ефективністю вирощування соняшнику. Ґрунт має низку характеристик, що визначають його родючість й придатність для вирощування сільськогосподарських культур (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 — Характеристика ґрунту темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового

Глибина залягання шару, см	рН сольової витяжки	Гумус, %	Рухомі форми, мг/100 г		Сума ввібраних основ		Гідролітична кислотність	Насичення основами, %
			P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg		
					мг-екв на 100 г			
0-30	6,1	2,2-2,3	12	11	15	4	2,5-3,5	82,7
30-60	5,5	1,2-1,1	8	7	13	3	3,0-4,0	68.2
60-90	5,0	0,60	5	5	9	1	3,5-4,5	—

Вміст загального гумусу 2,2-2,3% є середнім і вказує на помірний рівень органічних речовин у ґрунті, що важливо для підтримки активності ґрунтових мікроорганізмів й родючості. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, з рН сольовим 6,0-6,1, що є оптимальним для більшості культур, включаючи соняшник. Що стосується поживних елементів, то вміст легкогідролізованого азоту на рівні 101-112 мг/кг ґрунту вказує на низький рівень забезпечення цією важливою складовою, що потребує застосування відповідних азотних добрив для досягнення високого урожаю. Вміст рухомих сполук фосфору, який становить 124-128 мг/кг і обмінного калію – 95-110 мг/кг ґрунту, свідчить про підвищене його забезпечення цими елементами, що сприяють росту й розвитку рослин.

Загалом, ґрунт потребує корекції, зокрема за вмістом азоту для досягнення оптимального рівня забезпечення всіма основними елементами живлення, що, своєю чергою, дозволить підвищити продуктивність соняшнику.

2.2 Метеорологічні умови у роки проведення досліджень

Багаторічні спостереження за погодними умовами свідчать, що кліматичні умови були сприятливими для вирощування ультраранньостиглих гібридів соняшнику. Клімат у досліджуваному регіоні характеризується атлантично-континентальними рисами, що проявляються в помірних зимах й теплих, без посух, літах. Вологість повітря впродовж року може досягати 78%, що також сприяє хорошому розвитку соняшнику. Середньорічна кількість опадів коливається в межах 650-935 мм. Максимальна кількість опадів припадає на червень та липень, що відповідає періоду інтенсивного росту і розвитку рослин, що є важливим чинником для забезпечення їх оптимальними умовами зволоження. Мінімальні опади зазвичай відзначаються в зимовий час.

Ці кліматичні особливості регіону створюють сприятливі умови для вирощування соняшнику, зокрема для його швидкого й рівномірного розвитку. Підвищена вологість й оптимальні температури вегетаційного періоду дозволяють забезпечити належну врожайність та якість культури.

За багаторічними спостереженнями, розподіл опадів у цьому регіоні в середньому становить певні закономірності, які варто враховувати при плануванні агротехнічних заходів (рис. 2.1). У зимові місяці спостерігаються помірні опади. Січень виділяється високим рівнем опадів – 75 мм, що є значним показником для цього часу року. Лютий демонструє значно менші кількості опадів – лише 20 мм, що є типовим для зимового періоду. У третій декаді лютого розпочалася метеорологічна весна 2023 року, з переходом температури через 0°C і її поступовим підвищенням. Це стало сигналом для активації рослинного росту та відновлення вегетації. Календарна весна розпочалася також з відносно високих температур, що створило сприятливі умови для зимуючих культур, які успішно пережили зиму.

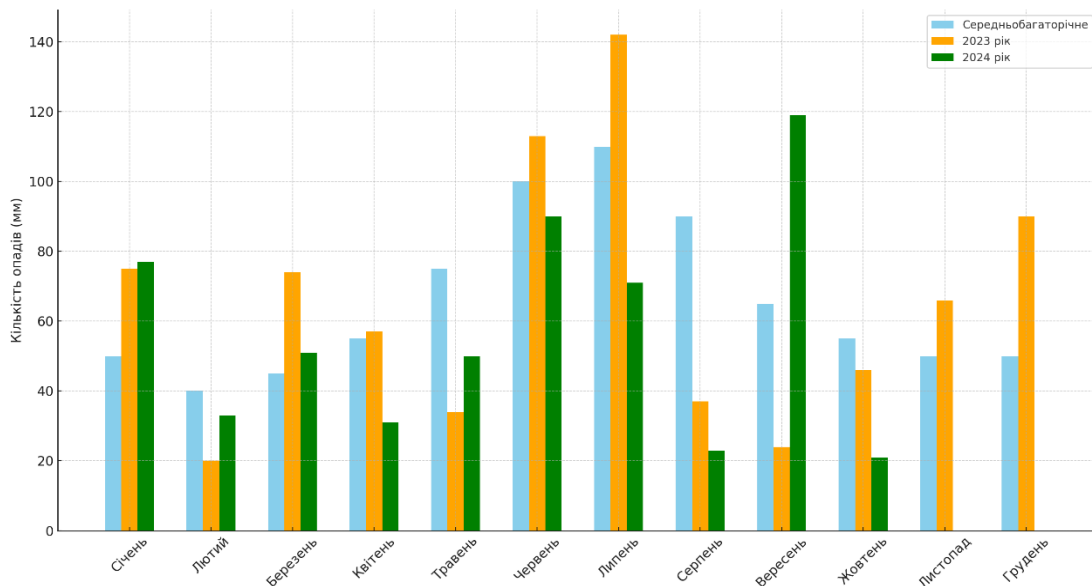


Рисунок 2.1 — Багаторічні та середні показники опадів мм, отримані окремо по місяцях у 2023 і 2024 році

Перший місяць весни 2023 року видався теплим, погодні умови були стабільними але характеризувались підвищеною кількістю опадів, незважаючи на це зростання середньодобових, температур дозволило безперешкодно почати польові роботи. Це підтверджує тенденцію до раннього старту весняно-польових заходів, який став звичною практикою для місцевих аграріїв. Дослідження запасів продуктивної вологи, проведене в господарстві на початку березня показало, що за зимовий період вологозабезпечення ґрунту значно покращилось. В метровому шарі на більшості ділянок агрономічно цінна волога становила 178 мм, що на 6 мм перевищило середньобаторічну норму. У травні спостерігалась відносно невелика кількість опадів – 34 мм, хоча цей місяць був дощовим.

Агрометеорологічні умови впродовж червня 2023 року виявились сприятливими як для завершення вегетаційного циклу ранніх зернових культур, так і для формування врожаю пізніх культур (рис. 2.2). Вже в першій половині червня у західних областях України спостерігалась кількість опадів, яка перевищила середні багаторічні та минулорічні показники для цього періоду. Червень вражав високим рівнем опадів – 113 мм. Це типово для початку літа, коли спостерігаються сильні дощі та грози.

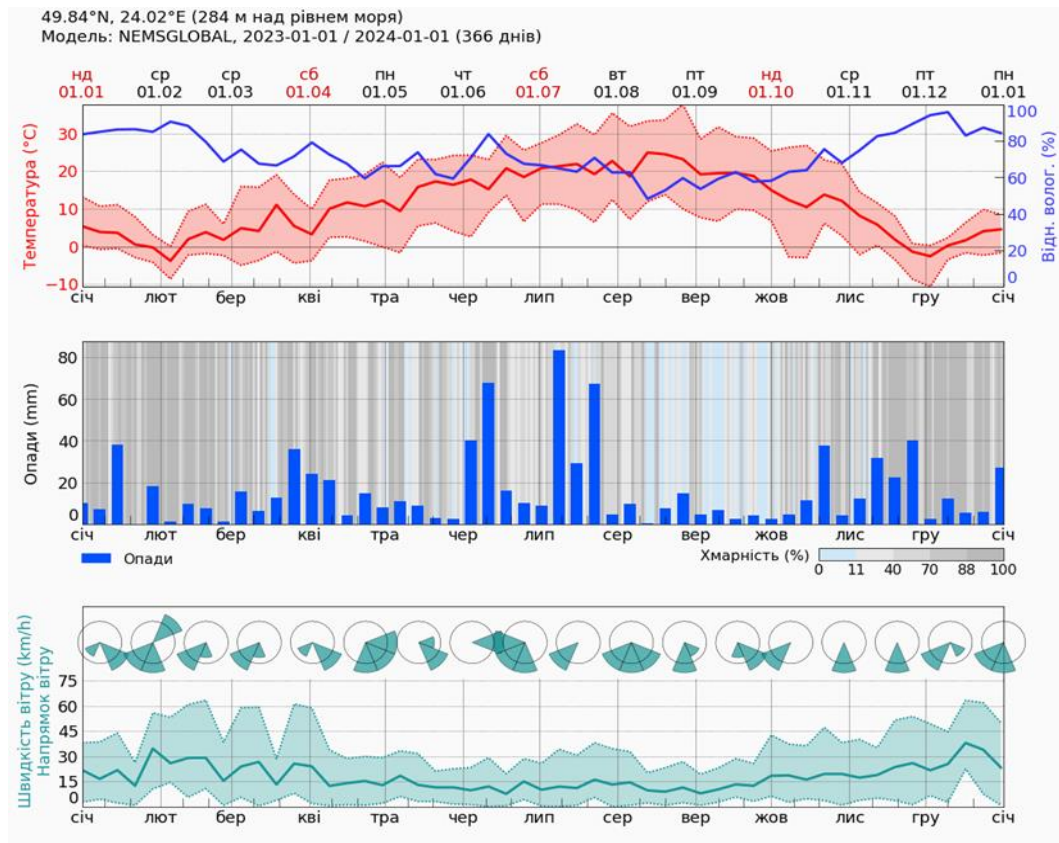


Рисунок 2.2 — Агрометеорологічні показники, отримані за даними метеостанції окремо по місяцях у 2023 році

Липень характеризувався для господарства як найбільш дощовий місяць 2023 року з 142 мм опадів, що підтверджує максимальну їх кількість, типову для середини літа. Це сприяло активному росту та розвитку рослин, забезпечивши їх необхідними умовами для накопичення поживних речовин та води, що, своєю чергою, позитивно вплинуло на кінцеві показники врожайності. Серпень мав менше опадів – 37 мм, що відображає суттєве зниження, порівняно з червнем і липнем, але все ж є відносно значним для літнього періоду.

За період з 15 вересня по 15 жовтня 2023 року – початок передпосівної підготовки ґрунту під озимі культури та особливо в період їх посівної кампанії спостерігався сталий дефіцит вологи, як у поверхневому, так і в метровому шарі ґрунту. Кількість вологи в останньому місяці ледь досягала 50 мм, що значно ускладнювало забезпечення рівномірних та надійних сходів озимих культур. Така ситуація в цілому свідчить про серйозну посуху, яка проявилась як погіршенням умов вологозабезпечення, так і температурним режимом.

Порівняно з середньобагаторічними даними, осінні температури на Заході країни були на 3°C вищими звичайного рівня. Вересень відзначався опадами у 24 мм, що свідчить про зменшення дощів після літнього максимуму. Зважаючи на суху, проте, теплу осінь у верхніх шарах ґрунту спостерігалось поступове підвищення рівня зволоження. Жовтень мав помірну кількість опадів – 46 мм, що є типово осінньою характеристикою, коли з’являються дощі після спекотного літа.

Аналіз температурного режиму в період з 1 по 5 листопада 2023 року показав значне перевищення середніх багаторічних показників (рис. 2.3), температура була вищою на понад 5°C від норми. Поряд з цим, у перші дні листопада зафіксовано опади в межах 25 мм. Однак, не зважаючи на ці опади, в метровому шарі ґрунту спостерігалось значне зниження рівня запасів вологи, яке стало одним із найбільш аномальних явищ останнього десятиліття. Для відновлення оптимальних запасів вологи на зиму необхідно, щоб упродовж цього періоду випало щонайменше 120-140 мм опадів.

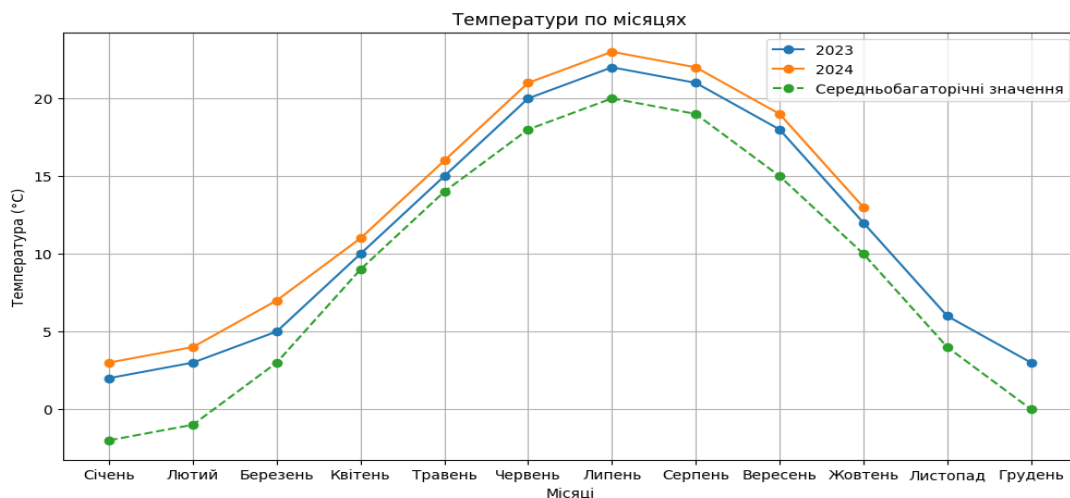


Рисунок 2.4 — Багаторічні та середні температурні показники, отримані окремо по місяцях у 2023 і 2024 році

Зима 2023-2024 року за середньостатистичними значеннями була істотно теплішою, з температурою, що в середньому перевищувала звичні показники на 2-4°C у грудні, січні та лютому (рис 2.4). Такі умови сприяли тому, що весняні процеси розпочались набагато раніше, ніж зазвичай. Зокрема, перехід середньодобових температур через позначку 0°C відбувся в період з 20 січня до

1 лютого, що приблизно на 4-6 тижнів раніше, ніж передбачають багаторічні терміни. Період із мінусовими температурами тривав лише близько 30-40 днів. Деякі дні виділялись настільки високими температурними показниками, що нагадували кінець березня або початок квітня. Такі умови неодноразово провокували активацію ростових процесів у посівах озимих культур.

У січні й лютому кількість опадів перевищила звичну норму на 150-200%. Це, разом із талим ґрунтом, сприяло надмірному зволоженню й підвищенню рівня ґрунтових вод. Подібні умови можуть створити загрозу для озимини, адже навесні є ризик виникнення локального затоплення чи вимокання посівів.

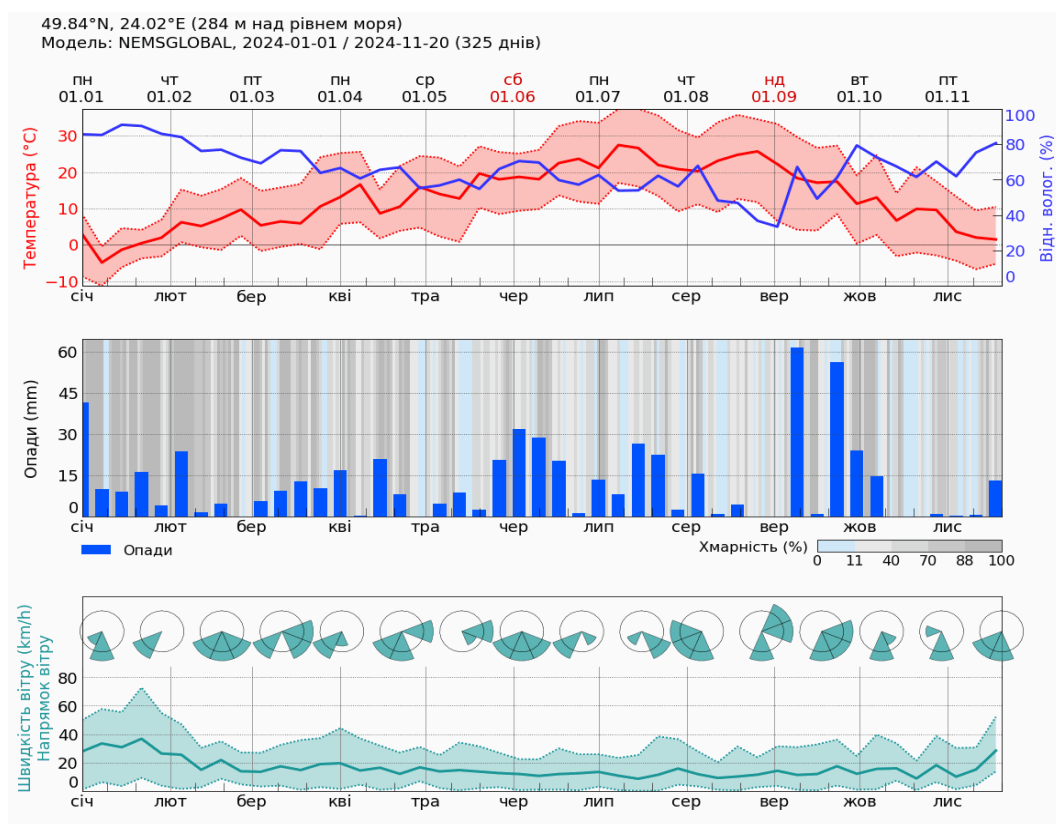


Рисунок 2.4 — Агрометеорологічні показники, отримані за даними метеостанції окремо по місяцях у 2024 році

Весна була переважно помірною за кількістю опадів. На березень припало 51 мм опадів, що відповідає середньому рівню для цього періоду. У квітні спостерігалось зниження опадів до 31 мм. У травні кількість опадів зростає до 50 мм, що забезпечило умови проростання та активного росту рослинності.

Температурний фон до середини травня перевищував середні багаторічні значення на 1-3°C, хоча збереглись холодні ночі й весняні заморозки. Це підвищило ризики для посівів соняшнику. У останні роки повернення холодів й весняних заморозків стало поширеним явищем, що підкреслює необхідність раціонального планування строків посіву. На кінець травня вологозабезпечення засвідчило активне використання весняних запасів вологи у метровому шарі ґрунту. Загалом показники варіювали від 155 до 165 мм. За різкого підвищення температури й без опадів проявився негативний вплив на посіви.

Температурний аналіз відобразив подальше підвищення теплового режиму вегетаційного періоду, особливо в його середній частині. Температурний фон у червні виявився вищим за середньобагаторічні значення на 1-3°C у західному регіоні. Кількість опадів трохи зменшилась до 71 мм, але все ще залишилась значною. Серпень, навпаки, видався дуже сухим із лише 23 мм опадів, що могло спричинити посуху.

Осінь 2024 року розпочалась з рекордних 119 мм у вересні, що є найвищим показником серед усіх місяців року, вказуючи на надмірну вологість. Проте у жовтні кількість опадів знизилась до 21 мм, що створило умови для сухої осені. На середину вересня температурний режим продовжував демонструвати тенденцію до перевищення середньобагаторічних значень на понад 5°C. Щодо стану вологозабезпечення, ситуація в посівному шарі (0-5 см) ґрунту на 15 вересня залишилась напруженою, порівняно з ситуацією на 8 вересня, коли рівень вологи в посівному шарі був на критично низькому рівні, до 15 вересня спостерігалось деяке покращення вологозабезпечення.

2.3 Схема досліджень та умови їх проведення

Попередиком на ділянках, де вирощувався соняшник, була озима пшениця, а досліді проводились у трьохразовій повторюваності. Польові дослідження ультраранньостиглих гібридів соняшнику виконувались у 2023-2024 роках на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах. Загальна площа експериментальних ділянок становила 100 м², з яких для обліку використовували

50 м². Розміщення варіантів дослідів здійснювалося послідовно. Агротехніка вирощування відповідала загальноприйнятим стандартам для Західного Лісостепу України. В якості контрольного використовувався гібрид соняшнику Кімера СТ, а дослідного – гібрид Голкіпер.

Дослідження передбачало відбір у двох не суміжних повтореннях ґрунтових зразків для подальших аналізів. Спостереження за ростом рослин та облік урожаю соняшнику здійснювали за Б.Доспеховим. Упродовж вегетаційного періоду соняшнику вивчали фази розвитку гібридів, вимірювали висоту у 20 рослин у двох несуміжних повтореннях, діаметр кошика з точністю до 0,5 см, масу насінин у кошику – їх діленням й зважуванням з 20 кошиків. Для визначення маси 1000 насінин гібридів проводили зважування.

Вміст протеїну в насінні соняшнику визначали за Кельдалем, жиру – в апараті Сокслета, клітковини – за Геннебергом й Штоманом, золи – шляхом спалювання насіння у муфелі. Поживність насіння визначали розрахунково.

Зоотехнічний аналіз був орієнтований на визначення кількості кормових одиниць, перетравного протеїну та кормо-протеїнових одиниць. Для оцінки економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику користувались загальноприйнятими методиками. Аналізували матеріальні витрати, орієнтуючись на технологічну карту вирощування гібридів соняшнику, а також на ціни, актуальні станом на осінь 2024 року. Оцінку енергетичної ефективності проведено за Ю.Тараріко, О.Несмашною, Л.Глуценко. Статистичну обробку продуктивності гібридів соняшнику здійснювали дисперсійним методом.

2.4 Технологія вирощування гібридів соняшнику в господарстві

Технологія вирощування соняшнику в господарстві охоплює основні етапи агротехнічних заходів, спрямованих на досягнення високих показників врожайності та якості насіння. Від підготовки ґрунту до збирання врожаю кожен етап технологічного процесу має вирішальне значення для оптимізації росту й розвитку посівів соняшнику, зокрема, при вирощуванні гібридів.

Основний обробіток ґрунту. Одразу після збирання попередника проводили лушення стерні на глибину 6-8 см в двох напрямках. Це дозволило рівномірно підготувати ґрунт для наступних операцій. Внесення мінеральних добрив передбачало використання Fertinagro MultiPHOS (100 кг/га) та Агросвіт Калімаг (300 кг/га). Далі відбувалась оранка на зяб на глибину 27-30 см з коткуванням, що забезпечило запас вологи й покращило структуру ґрунту. Культивуацію ґрунту проводили на глибину 14-16 см для його розпушування й вирівнювання поверхні, що створило кращі умови для знищення паростків бур'янів. На завершення цього етапу восени внесли безводний аміак (90 л/га) на глибину 15-20 см, щоб забезпечити додаткове живлення майбутнього врожаю.

Передпосівний обробіток та сівба. Весною проводили боронування, щоб закрити продуктивну вологу в ґрунті. З появою сходів бур'янів виконали культивуацію на глибину 14-16 см для їх знищення й поліпшення умов для висіву. Перед сівбою вносили гербіциди: Альфа-Прометрин (4,0 л/га), що допомогло контролювати бур'яни. У цей час також здійснили внесення сульфату амонію (100 кг/га) для покращення азотного живлення. Передпосівна культивуація ґрунту на глибину 5-6 см забезпечила гарне загортання гербіциду та добрив.

Проводили пунктирний висів із нормою 65 тис. насінин гібридів на га (6-10 кг/га), з міжряддями 70 см, загортали насіння соняшнику на глибину 5-6 см. Після цього прикорчували посіви, щоб забезпечити контакт насіння з ґрунтом.

Догляд за посівами. Після сходів соняшнику провели боронування для знищення бур'янів і поліпшення структури ґрунту. Здійснювали систематичні обстеження на ураження рослин соняшнику хворобами й шкідниками і за потреби використовували інсектициди й фунгіциди. Міжрядний обробіток проводили на глибину 6-8 см із захисною зоною у 10-12 см, щоб зменшити забур'янення і покращити стан рослин. У фазі висоти злакових 10 см застосовували гербіцид Селект (1,4 л/га) із нормою води 300 л/га. У фазі 3-4 листків використовували комплекс препаратів Дерозал (1,5 л/га), Фастак (0,25 л/га) та Нутривант плюс олійний (2 кг/га), щоб підтримати рослини. У фазі 8-10 листків вносили Танос (0,5 кг/га), Архітект (2 л/га), Нутривант плюс олійний (3

кг/га), Енжіо (0,18 л/га) для профілактики хвороб і шкідників й морфорегуляції. На початку цвітіння обробку продовжили застосуванням Аканто Плюс (1 л/га) та YaraVita Бортрак (3 л/га) для підтримки урожайності соняшнику.

Збирання врожаю соняшнику проводили прямим комбайнуванням за вологості насіння 12%. Після збору насіння транспортували на тік для очищення й сортування. На подальше зберігання насіння соняшнику перевозили на склад.

Кожен етап технології вирощування соняшнику мав визначену роль у забезпеченні високого врожаю насіння та його якості. Усі операції виконували згідно встановлених у СФГ норм для досягнення найкращого результату.

2.5 Аналіз досліджуваних гібридів соняшнику

За контроль було обрано ранньостиглий гібрид соняшнику Кімера СТ, створений компанією Штрубе (рис. 2.5). Цей гібрид є результатом іспанської селекції під контролем якості німецької науково-дослідної компанії. Гібрид соняшнику Кімера СТ внесений до Держреєстру у 2020 році. Він відзначається ультраранньостиглістю, що робить його ідеальним для регіонів із непростими кліматичними умовами та обмеженим вегетаційним періодом, забезпечуючи стабільні врожаї. Гібрид Кімера СТ має низку важливих характеристик, що визначають його продуктивність і адаптацію до різних умов вирощування.



Рисунок 2.5 — Гібрид соняшнику Кімера СТ

Морфологічні характеристики. Діаметр кошика в середньому: 14,9-16,7 см, цей показник засвідчує добре розвинене й продуктивне суцвіття Кімера СТ. Великий діаметр кошика є індикатором високої потенційної врожайності, адже він зазвичай містить більше насіння. З точки зору агрономії, це означає кращу здатність рослини до накопичення поживних речовин і зменшення ризику їх дефіциту навіть за помірної нестачі вологи чи поживних речовин у ґрунті.

Середньостатистична висота рослин сягає: 148,5-162,3 см. Середній ріст рослини є оптимальним для механізованої обробки та збору врожаю. Висота в межах 150-160 см дозволяє легко використовувати сучасну техніку для збирання, мінімізуючи механічні ушкодження й втрати насіння, надає рослинам стійкість до вилягання, що може виникнути при сильних вітрах або дощах.

Агрономічні властивості. Тривалість вегетаційного періоду Кімера СТ: 104-111 днів. Така тривалість вегетації дозволяє соняшнику швидко досягати технічної стиглості, що є важливим чинником для успішного вирощування в зонах з коротким теплим сезоном. Зокрема, цей гібрид є ідеальним для регіонів, де літо не має тривалої й стабільної теплоти, адже зменшення періоду вегетації сприяє оптимальному використанню тепла та світла для формування врожаю.

Стійкість до вилягання Кімера СТ: 7-9 балів. Високий рівень стійкості до вилягання означає, що рослини цього гібриду мають значну механічну міцність, що знижує ймовірність втрат за несприятливих погодних умов. Така стійкість є важливою характеристикою, оскільки вона зменшує ризик ушкодження кошиків при сильних дощах або вітрах, що є частими явищами в період дозрівання соняшнику й забезпечує збереження врожаю за важких кліматичних умов.

Стійкість до обсіпання гібриду Кімера СТ: 9 балів – означає високий рівень збереження урожаю насіння до збору. Така висока стійкість дозволяє мінімізувати втрати під час дозрівання соняшника, навіть за несприятливих умов, таких як сильні вітри або дощі.

Стійкість до стресових чинників: посухостійкість на рівні 7-8 балів – гібрид Кімера СТ показує добру здатність до виживання в умовах посухи що

дозволяє значно знижувати ризики втрат врожаю у жаркий період та гарантує стабільність результатів навіть за несприятливих кліматичних умов.

Стійкість до вовчка у гібриду соняшнику Кімера СТ є задовільною 7-8 балів – цей показник свідчить про помірну стійкість до цього небезпечного паразита. Вовчок може серйозно знижувати урожайність, але Кімера СТ здатний ефективно протистояти його негативному впливу.

Гібрид соняшнику Кімера СТ вирізняється високою стійкістю до хвороб, забезпечуючи стабільний врожай. Помірна вразливість до іржі (3-7 балів) дозволяє ефективно протидіяти захворюванню за умов регулярного моніторингу. Висока стійкість до білої гнилі (9 балів) гарантує захист рослин на всіх етапах вегетації, а до сірої гнилі – 8-9 балів оберігає рослини навіть за несприятливих умов. Стійкість до фомозу також висока (8-9 балів), що мінімізує втрати врожаю.

Гібрид Кімера СТ характеризується вмістом олії 44,9-47,2%, що робить його економічно вигідним для її виробництва, вміст білку – 15,5-17,3% забезпечує можливість використання у тваринництві та промисловості.

Гібрид соняшнику Кімера СТ поєднує добре розвинений кошик, оптимальну висоту та високу стійкість до вилягання, завдяки чому він адаптований до вирощування у різних кліматичних умовах. Рекомендована зона вирощування охоплює Степ і Лісостеп. Короткий вегетаційний період дозволяє зібрати урожай насіння до настання холодів, що важливо для регіонів з обмеженим теплим сезоном. Висока стійкість гібриду Кімера СТ до обсіпання, стресових чинників та хвороб забезпечує стабільний врожай і надійність посівів. Основне призначення Кімера СТ – виробництво олії, що робить його ідеальним для промислової переробки та харчової галузі.

У якості дослідного гібриду було обрано соняшник Голкіпер, розроблений українськими селекціонерами Інституту рослинництва ім. В. Юр'єва, він офіційно внесений до Держреєстру в 2022 році. Цей ультраранньостиглий гібрид отримав визнання завдяки своїй здатності добре адаптуватись до агрокліматичних умов і поєднав високу урожайність із стійкістю до стресових

чинників. Він чудово підходить для вирощування в регіонах з обмеженим теплим сезоном та на ділянках, де традиційно спостерігають ускладнені погодні умови.

Основною перевагою гібриду Голкіпер є його рання стиглість, що дозволяє аграріям збирати врожай раніше за інші гібриди, це особливо важливо в умовах короткого вегетаційного періоду, а також у регіонах, де восени можливі несприятливі погодні умови, які перешкоджають дозріванню пізніх сортів. Ультраранній термін дозрівання соняшнику Голкіпер дає можливість зменшити витрати на обробіток ґрунту й сприяє покращенню сівозміни.

Морфологічні характеристики. Один з основних показників – діаметр кошика, який в гібриду Голкіпер варіюється від 14,7 до 18,7 см. Це свідчить про великий і потужний кошик, що дозволяє соняшнику максимально ефективно використовувати площу суцвіття для формування насіння. Збільшення діаметра кошика прямо пов'язане з потенціалом культури до утворення більшої кількості насіння, що, своєю чергою, сприяє підвищенню урожайності. Завдяки цьому гібрид демонструє здатність до високих врожаїв, що робить його привабливим для аграріїв, орієнтованих на максимальну ефективність посівів.

Висота рослин гібриду Голкіпер складає 161,9-166,2 см, і є середньою, що оптимально підходить для механізованого збирання, допомагає зменшити ризик вилягання рослин, особливо в регіонах з нестабільною погодою. Відповідно, зручність у механізованому збиранні і короткий вегетаційний період є перевагою, оскільки знижує витрати на збір врожаю й підвищує продуктивність.

Агрономічні показники: особливо важливим є тривалість вегетаційного періоду, що у гібриду Голкіпер становить 102-109 днів. Це дозволяє гібриду досягти технічної стиглості за короткий час, що є значною перевагою в умовах короткого вегетаційного періоду, характерного для деяких агрокліматичних зон. Ультраранній період дозрівання дає можливість провести збір врожаю раніше, що, передусім, дозволяє зменшити ризики, пов'язані з осіннім погіршенням погодних умов. Це також важливо для оптимізації сівозміни, адже ранній збір дає можливість підготувати ґрунт для наступних культур.

Стійкість до вилягання цього гібриду оцінена на 8 балів. Це свідчить про високу міцність стебел і кореневої системи рослин, що мінімізує ризики втрат врожаю навіть за нестабільних умов. Він здатен витримувати значні механічні навантаження, що дозволяє зберігати стійкість і забезпечує гарну врожайність.

Окремо варто відзначити стійкість гібриду Голкіпер до обсіпання, яка оцінена в 9 балів. Цей показник вказує на надзвичайно високу здатність насіння Голкіпера зберігатись, до моменту збирання і гарантує менші втрати, навіть якщо соняшники знаходяться під впливом несприятливих чинників, таких як дощі або вітри перед збором врожаю.

Стійкість до стресових умов й хвороб: гібрид Голкіпер демонструє хорошу стійкість до посухи, що важливо для регіонів з обмеженими водними ресурсами. Оцінка 7-8 балів вказує на адаптивність Голкіпера до посушливих умов степової зони і дозволяє вирощувати гібрид у місцевостях за відсутності дощів, де інші сорти й гібриди соняшнику недоцільно використовувати.

Що стосується стійкості до вовчка, гібрид Голкіпер отримав 8 балів, що свідчить про високу здатність йому протистояти. Вовчок є проблемою для соняшниківництва, і його поширення в багатьох регіонах може істотно знижувати урожайність насіння. Однак завдяки високій стійкості до вовчка гібрид Голкіпер може успішно вирощуватись у зоні його поширення.

Гібрид соняшнику Голкіпер демонструє високу стійкість до поширених хвороб, забезпечуючи стабільність і продуктивність навіть в умовах високої захворюваності. Стійкість до іржі (8 балів) гарантує надійний захист, зберігаючи врожайність навіть у разі зараження. Висока оцінка стійкості до білої гнилі (9 балів) робить гібрид оптимальним для зон із ризиком ураження цим захворюванням, мінімізуючи втрати. До сірої гнилі стійкість оцінена в 8-9 балів, що ефективно захищає рослини в умовах підвищеної вологості. Захист від фомозу (8 балів) знижує ушкодження гібриду і втрати упродовж усієї вегетації.

Гібрид Голкіпер має високий вміст олії (47,7-49,8%), що робить його привабливим для промислового виробництва. Якість олії забезпечує попит у харчовій та інших галузях. Вміст білка (17,8-17,9%) підвищує універсальність

використання насіння Голкіпера, дозволяючи застосовувати його як у кормовій промисловості, так і в інших агропромислових секторах.

Голкіпер добре адаптований до Лісостепу та Степу, ефективно росте як у вологих, так і в посушливих умовах, демонструє стабільні врожаї насіння за різних агрокліматичних умов. Гібрид Голкіпер відзначається збалансованим поєднанням високої урожайності, а також стійкістю до основних хвороб і стресових чинників й є ідеальним вибором для вирощування в різних зонах.

Результати ретельного аналізу дозволяють визначити переваги кожного гібриду соняшнику за окремими характеристиками, а також оцінити їхню адаптивність до змін умов вирощування у різні роки. У таблиці 2.2 детально порівнюються два гібриди соняшнику, що дає змогу рекомендувати найбільш ефективні варіанти для практичного використання.

Таблиця 2.2 — Порівняльна характеристика досліджуваних гібридів соняшнику

Показник	Кімера СТ	Голкіпер
Середня урожайність за 5 попередніх років, т/га	2,07-2,34	2,17-2,68
Довірчий інтервал, ц/га	0,9-0,9	0,9-1,0
Урожайність (за вологості 12%), ц/га	24,7-34,8	23,1-38,7
+, – до середньо врожайності, ц/га	4,0-11,4	1,4-11,9
+, – до середньої врожайності, %	19,6-48,6	6,4-44,5
Маса 1000 сім'янок за стандартної вологості, г	58,2-67,9	49,3-60,4
Лушпинність, %	31,1-31,3	26,1-26,2
Кількість олії, %	44,9-47,2	49,8-49,7
Кількість білку, %	17,3-15,5	17,8-17,9
Тривалість періоду вегетації, діб	104-111	102-109
Висота рослини, см	148,5-162,3	161,9-166,2
Діаметр кошика, см	14,9-16,7	14,7-18,7
Ступінь нахилу кошика, бал	7-8	6-8
Група стиглості	1-1	1-1

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Фенологічні дослідження гібридів соняшнику

У ході проведених досліджень були виявлені суттєві відмінності у посівних і врожайних характеристиках ультраранньостиглих гібридів соняшнику, підготовлених до сівби. Зокрема, особливу увагу привертає густина стояння рослин – ключовий технологічний чинник, який значно впливає на рівень врожайності таких культур, як соняшник. Дослідження засвідчили, що польова схожість насіння цих гібридів варіюється від 95,3% до 97,5%. Такий результат залежить від якості та життєздатності насінневого матеріалу, а також від погодних умов, які виникають у період між сівбою та появою перших сходів.

Гібриди соняшнику Кімера СТ та Голкіпер демонстрували високий потенціал на етапі початкового росту, що є надзвичайно важливим для конкурентоздатності рослин. Швидкий темп росту на початку вегетації має стратегічне значення, оскільки забезпечує значні переваги: рослини швидше закривають міжряддя, що обмежує ріст бур'янів і знижує ризик втрат поживних речовин у ґрунті. Це сприяє формуванню більш здорових і стійких посівів, які, своєю чергою, відзначаються підвищеною врожайністю та кращою адаптивністю до стресових умов, таких як посуха чи зміни температури.

Ультраранньостиглий гібрид Кімера СТ, виділявся як контрольний зразок завдяки своїй стабільності та надійності, тоді як гібрид соняшнику Голкіпер виступав в ролі дослідного зразка, що дає можливість вивчити його нові характеристики у польових умовах. Всі ці аспекти спрямовані на формування посівів з високою продуктивністю і стійкістю до зовнішніх стресових чинників, що в кінцевому підсумку відбивається на зростанні врожайності та ефективності сільськогосподарського виробництва.

Схожість насіння та виживання рослин є важливими критеріями оцінки адаптивності та продуктивності ранньостиглих гібридів соняшнику в умовах конкретного регіону вирощування. Ці показники визначають початкову густоту стояння посівів та впливають на ефективність використання агротехнологій. У

таблиці 3,1 представлено результати досліджень, що висвітлюють схожість насіння ранньостиглих гібридів та виживання рослин на кінець вегетаційного періоду.

Таблиця 3.1 — Схожість насіння і виживання рослин ранньостиглих гібридів соняшнику на кінець вегетації у роки проведення досліджень

Гібриди соняшнику	Норма висіву тис. шт/га	Фаза повних сходів				Фаза повної стиглості			
		Польова схожість		Випало рослин		На кінець вегетації		Випало рослин	
		тис. шт/га	%	тис. шт/га	%	тис. шт/га	%	тис. шт/га	%
2023									
Кімера СТ	65	63,4	97,5	1,6	2,5	60,3	92,7	4,7	7,2
Голкіпер	65	62,0	95,3	3,0	4,7	59,4	91,3	5,6	8,6
2024									
Кімера СТ	65	63,1	97,1	1,9	2,9	60,2	92,6	4,8	7,3
Голкіпер	65	62,4	96,0	2,6	4,0	59,9	92,1	5,1	7,8
Середнє за два роки									
Кімера СТ	65	63,2	97,3	1,8	2,7	60,3	92,7	4,8	7,3
Голкіпер	65	62,2	95,7	2,8	4,4	59,7	91,7	5,4	8,3

Ці результати демонструють відповідність ультраранньостиглих гібридів соняшнику стандартам ДСТУ, де норма схожості визначена в межах 92-95%. Варто зазначити, що відмінності у показниках схожості між різними гібридами зумовлені багатьма чинниками. Серед них можна виділити умови збору врожаю, процеси сушіння, підготовку та зберігання насіннєвого матеріалу, а також специфіку умов вирощування. Показники схожості та приживлюваності значною мірою залежать від генетичних характеристик гібриду, які забезпечують його стійкість до різних стресових чинників і ефективне використання ресурсів.

За період 2023-2024 року норма висіву для гібриду Кімера СТ становила 65 тис. шт/га. Середня польова схожість склала 97,3%, що свідчить про високу якість насінневого матеріалу. Показники випадіння рослин до фази повних сходів дорівнювали 1,8 тис. шт/га (2,7%), а на кінець вегетаційного періоду цей показник складав 5,4 тис. шт/га (8,3%). Гібрид Кімера СТ підтвердив свою надійність завдяки стабільно високим показникам польової схожості та приживлюваності, що робить його добрим еталоном для порівняння.

Гібрид соняшнику Голкіпер показав нижчі середні значення у період 2023-2024 року, зокрема його польова схожість становила 95,7%, на 1,6% менше. Норма висіву залишалась аналогічною – 65 тис. шт/га, але середній показник випадіння рослин у фазі повних сходів був на 1,7% вищим і становив 2,8 тис. шт/га (4,4%). До кінця вегетаційного періоду випадіння рослин склало 5,4 тис. шт/га (8,3%). Хоча Голкіпер продемонстрував нижчі результати в порівнянні з контрольним зразком, його середня приживлюваність все ще знаходилась на досить високому рівні, що може свідчити про перспективність цього гібриду соняшнику при належному управлінні агротехнікою.

Фенологічні спостереження виявили, що розвиток і ріст рослин соняшнику значною мірою визначаються двома основними чинниками: погодними умовами впродовж вегетаційного періоду та їхнім генетичним потенціалом. Перший чинник впливає на динаміку росту і формування врожайності, тоді як другий забезпечує адаптацію рослин до умов середовища та реалізацію їхньої продуктивності. Зведені дані щодо річних коливань тривалості вегетації у розрізі гібридів наведено у таблиці 3.2.

Дані щодо тривалості вегетаційного періоду гібридів соняшнику Кімера СТ та Голкіпер за 2023-2024 роки відображають особливості їхнього розвитку і адаптаційні властивості. 2023 року висів здійснено 6 травня. У контрольного гібриду соняшнику Кімера СТ тривалість періоду «сходи-цвітіння» складала 55 днів, а повний вегетаційний період тривав 110 днів. Дослідний гібрид Голкіпер показав коротшу тривалість цих періодів: 54 дні та 109 днів відповідно.

Таблиця 3.2 — Тривалість днів міжфазних періодів у ранньостиглих гібридів соняшнику в роки досліджень

Роки досліджень	Дата висіву	Гібриди соняшнику			
		Кімера СТ		Голкіпер	
		тривалість періоду «сходи-цвітіння»	тривалість вегетаційного періоду	тривалість періоду «сходи-цвітіння»	тривалість вегетаційного періоду
2023	6.05	55	110	54	109
2024	1.05	53	108	53	106
Середнє за два роки		54	109	53,5	107,5

У 2024 році дата висіву була дещо ранішою – 1 травня, у комплексі з аномально спекотним літом, це сприяло скороченню тривалості фаз у обох гібридів. Для гібриду Кімера СТ період «сходи-цвітіння» тривав 53 дні, а вегетаційний цикл – 108 днів. У гібриду Голкіпер аналогічні показники склали 53 та 106 днів.

Середні показники за два роки для гібриду Кімера СТ становили: 54 дні для періоду «сходи-цвітіння» та 109 днів для вегетаційного періоду. У соняшнику Голкіпер середня тривалість періоду «сходи-цвітіння» становила 53,5 дні, а вегетаційного циклу – 107,5 днів.

Результати показують, що Кімера СТ як контрольний варіант демонстрував стабільно довшу тривалість фаз розвитку, що підкреслює його передбачуваність і адаптивність. Натомість соняшник Голкіпер як дослідний гібрид характеризувався скороченою тривалістю фаз, що свідчить про його потенціал як ранньостиглого варіанту для умов із коротким вегетаційним сезоном.

Наступним кроком у дослідженні особливостей формування морфологічних характеристик рослин та впливу цих показників на елементи структури врожаю й якості насіння у ранньостиглих гібридів соняшнику стало

визначення ключових параметрів, зокрема, досліджували такі показники, як висота рослини, діаметр кошика, діаметр стебла, коефіцієнт листової поверхні та кількість листків на рослині. Аналіз цих параметрів наведено в таблиці 3.3, що дозволило оцінити вплив морфологічних особливостей на продуктивність гібридів, їхню адаптацію до умов вирощування та потенційну врожайність.

Таблиця 3.3 — Біометричні показники рослин ранньостиглих гібридів соняшнику в роки досліджень

Гібриди соняшнику	Коефіцієнт листової поверхні	Висота рослин, см	Кількість листків, шт	Діаметр стебла, мм	Діаметр кошика, см
2023					
Кімера СТ	2,26	158,5	22	20,8	16,9
Голкіпер	2,58	163,1	23	21,2	18,4
2024					
Кімера СТ	2,01	156,3	22	20,7	16,3
Голкіпер	2,33	159,7	23	20,9	17,7
Середнє за два роки					
Кімера СТ	2,13	157,4	22	20,8	16,6
Голкіпер	2,45	161,4	23	21,0	18,0

Середній коефіцієнт листової поверхні у гібриду Кімера СТ склав 2,13, варіюючи від 2,26 у 2023 році до 2,01 у 2024 році. Натомість у дослідного гібриду соняшнику Голкіпер цей показник на 13,1% був вищим від контрольного, в середньому досягаючи 2,45, у 2023 році – на 12,4% та у 2024 році – на 13,7%.

Середня висота рослин у соняшнику Кімера СТ становила 157,4 см. У 2023 році цей показник дорівнював 158,5 см, а у 2024 році знизився до 156,3 см. Гібрид Голкіпер мав на 2,5% вищу, ніж у контролі середню висоту (161,4 см). У 2023 році вона становила 163,1 см, що на 2,8% більше, ніж у гібриду Кімера СТ та у 2024 році складала 159,7 см відповідно на 2,1% більше, ніж в контролі.

Кількість листків у контрольного гібриду залишалась стабільною упродовж обох років досліджень і становила 22 листки на рослину. У гібриду соняшнику Голкіпер цей показник постійно на 4,3% був вищим, ніж у контролі і в обидва досліджувані роки складав – 23 листки на рослину.

Середній діаметр стебла у Кімера СТ становив 20,8 мм, залишаючись практично незмінним упродовж років (20,8 мм у 2023 році та 20,7 мм у 2024 році). У Голкіпера він був на 0,9% більшим і складав 21,0 мм, у 2023 році на 1,8% (21,2 мм), а у 2024 році на 0,9% (20,9 мм) переважав цей показник у Кімера СТ.

Діаметр кошика у Кімера СТ в середньому становив 16,6 см (16,9 см у 2023 році та 16,3 см у 2024 році). В гібриду Голкіпер середній показник досяг 18,0 см на 7,8% більше за контроль, у 2023 році на 8,1% (18,4 см) та у 2024 році на 7,9% (17,7 см), що підтверджує його здатність формувати більші суцвіття.

Таким чином, дослідний гібрид соняшнику Голкіпер продемонстрував переваги за всіма основними біометричними показниками, що свідчить про його високий генетичний потенціал і перспективність для впровадження у виробництво. У той же час, контрольний зразок Кімера СТ відзначався стабільністю морфологічних характеристик, що забезпечує надійність результатів за різних умов вирощування.

3.2 Продуктивність насіння гібридів соняшнику

Продуктивність насіння соняшнику є результатом складної взаємодії кількох ключових чинників, які визначають кінцеву урожайність і його якість. Основними чинниками, що впливають на формування врожаю, є маса насіння з одного кошика, натурна маса насіння, а також маса 1000 насінин. Крім цього, важливим параметром є лущинність і олійність, за якими визначають комерційну цінність насіння.

Серед цих показників, маса 1000 насінин є одним із основних чинників, що найбільше впливає на урожайність, оскільки вона корелює з потенційною кількістю насіння, яке може бути зібране з одиниці площі. Аналіз цих показників наведено у таблиці 3.4, він необхідний для оцінки потенціалу різних гібридів

соняшнику й визначення найбільш продуктивних варіантів для комерційного вирощування.

Таблиця 3.4 — Елементи структури урожаю і якості насіння гібридів соняшнику

Гібриди соняшнику	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з одного кошика, г	Натурна маса зерна, г	Олійність або вміст жиру, %	Лушпинність насіння, %
2023					
Кімера СТ	65,8	61,6	465	46,1	30,7
Голкіпер	61,2	65,1	480	47,5	27,3
2024					
Кімера СТ	64,1	60,0	472	45,9	31,4
Голкіпер	59,0	63,4	488	47,0	28,9
Середнє за два роки					
Кімера СТ	64,9	60,8	468,5	46,0	31,0
Голкіпер	60,1	64,2	484,0	47,2	28,1

Порівняння продуктивності насіння двох гібридів соняшнику – Кімера СТ (контроль) та Голкіпер (дослід) – вказує на певні відмінності за низкою важливих показників, що безпосередньо впливають на якість й урожайність культури. Що стосується маси 1000 насінин, гібрид Кімера СТ у середньому за два роки мав масу 64,9 г, що на 7,4% перевищувало показник гібриду Голкіпер, у якого цей показник склав 60,1 г. У 2023 році гібрид Кімера СТ досяг маси 1000 насінин 65,8 г, а в 2024 році цей показник знизився до 64,1 г. У Голкіпера ці значення становили 61,2 г у 2023 році та 59,0 г у 2024 році. Різниця між гібридами у 2023 році складала 6,9%, а в 2024 році – 7,9% на користь Кімера СТ.

Середнє значення за два роки маси насіння з одного кошика у гібриду соняшнику Голкіпер було на 5,6% вищим, порівняно з Кімера СТ. У 2023 році Голкіпер досяг маси 65,1 г, тоді як у гібриду соняшнику Кімера СТ цей показник

був на 5,7% менший і становив 61,6 г. У 2024 році маса насіння з одного кошика у гібриду Голкіпер становила 63,4 г, а у Кімера СТ – 60,0 г, на 5,7% менше.

Натурна маса насіння для Голкіпера також перевищувала аналогічний показник у гібриду Кімера СТ, у 2023 році – на 3,2%, а в 2024 році – на 3,4%. У 2023 році Голкіпер мав 480 г, а Кімера СТ – 465 г. У 2024 році ці значення склали 488 г для Голкіпера і 472 г для Кімера СТ. Середнє значення за два роки для Голкіпера на 3,3% було більшим і становило 484,0 г, а для Кімера СТ – 468,5 г.

Щодо олійності, Голкіпер перевищував показники гібриду Кімера СТ на 2,6%, маючи середній вміст жиру за два роки 47,2%. У Кімера СТ цей показник складав 46,0%. У 2023 році гібрид Голкіпер показав олійність 47,5%, а Кімера СТ – 46,1%, що було менше за дослід на 3,0%. У 2024 році ці значення склали 47,0% для гібриду Голкіпер і 45,9% для Кімера СТ, тобто на 2,4% менше.

Лушпинність насіння, що є важливим показником для визначення якості насіння, була меншою у гібриду соняшнику Голкіпер. Середнє значення лушпинності за два роки для Голкіпера становило 28,1%, у той час як у Кімера СТ цей показник був вищим на 9,3%. У 2023 році лушпинність у гібриду Кімера СТ досягала 30,7%, а у Голкіпер на 11,1% була меншою. У 2024 році ці значення склали 31,4% для Кімера СТ і 28,9% для Голкіпер, що на 7,9% нижче за контроль.

Загалом, результати демонструють, що гібрид соняшнику Голкіпер мав переваги за багатьма основними показниками продуктивності насіння, такими як його маса з одного кошика, натурна маса зерна та олійність. Водночас, гібрид соняшнику Кімера СТ продовжував демонструвати стабільні показники.

Важливим аспектом оцінки ефективності вирощування гібридів соняшнику є визначення їхньої врожайності та виходу олії. Ці показники є ключовими для аграріїв, оскільки впливають на економічну доцільність впровадження конкретного гібриду у виробництво. У таблиці 3.5 розглянуто результати досліджень врожайності насіння та виходу олії у різних гібридів соняшнику, а також проаналізовано приріст цих показників, у порівнянні до контрольного варіанту.

Таблиця 3.5 — Показники урожайності насіння гібридів соняшнику

Гібриди соняшника	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю		Вихід олії, ц/га	Приріст до контролю	
		ц/га	%		ц/га	%
2023						
Кімера СТ	37,4	–	–	17,2	–	–
Голкіпер	38,6	1,2	3,2	18,3	1,1	6,4
НІР 05	2,37	–	–	2,80	–	–
2024						
Кімера СТ	36,1	–	–	16,5	–	–
Голкіпер	37,7	1,6	4,4	17,7	1,2	7,3
НІР 05	5,41	–	–	3,05	–	–
Середнє за два роки						
Кімера СТ	36,7	–	–	16,8	–	–
Голкіпер	38,1	4,4	6,1	18,0	1,2	7,1

Аналіз врожайності показав, що середній показник за два роки у гібриду соняшнику Голкіпер становив 38,1 ц/га, що на 6,1% (4,4 ц/га) більше, порівняно з контрольним гібридом Кімера СТ, у якого цей показник складав 36,7 ц/га. Зокрема, у 2023 році врожайність гібриду соняшнику Голкіпер досягла 38,6 ц/га, перевищуючи контроль на 1,2 ц/га (3,2%), НІР 05 дорівнював 2,37. У 2024 році також спостерігалась перевага дослідного гібриду: 37,7 ц/га проти 36,1 ц/га у контролі, що дало приріст насіння 1,6 ц/га (4,4%), показник НІР 05 складав 5,41.

Вихід олії також свідчить на користь гібриду соняшнику Голкіпер. Середній показник за два роки склав 18,0 ц/га, що на 7,1% (1,2 ц/га) більше, порівняно з Кімера СТ (16,8 ц/га). У 2023 році вихід олії у Голкіпера становив 18,3 ц/га, що на 1,1 ц/га (6,4%) перевищувало показник контролю (17,2 ц/га). У 2024 році різниця була ще більш значущою: 17,7 ц/га у досліді проти 16,5 ц/га у контролі, що забезпечило приріст 1,2 ц/га (7,3%), НІР 05 відповідав 3,05.

Таким чином, результати досліджень демонструють стабільну перевагу гібриду соняшнику Голкіпер над контролем як за врожайністю, так і за виходом

олії з насіння. Ці показники підтверджують його перспективність для подальшого використання у виробництві.

3.3 Хімічний склад насіння гібридів соняшнику

Дослідження хімічного складу насіння соняшнику показало, що у гібриду Кімера СТ вміст сухої речовини в 2023 році становив 88,3% , відповідно кількість води складала 11,7% (табл. 3.6). При цьому у гібриду Голкіпер кількість сухої речовини на 0,3% була більшою, а води на цю ж кількість меншою, ніж у гібриду Кімера СТ, що свідчить про вищий відсоток поживних речовин в його насінні.

Таблиця 3.6 — Показники хімічного складу насіння гібридів соняшнику, %

Гібриди соняшнику	Суша речовина	Вода	Сирий протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Сира зола
2023							
Кімера СТ	88,3	11,7	16,2	9,3	46,1	12,6	4,1
Голкіпер	88,6	11,4	17,4	8,9	47,5	11,5	3,3
2024							
Кімера СТ	88,7	11,3	15,9	9,0	45,9	14,1	3,8
Голкіпер	89,6	10,4	16,8	8,8	47,0	13,5	3,5
Середнє за два роки							
Кімера СТ	88,5	11,5	16,1	9,1	46,0	13,3	3,9
Голкіпер	89,1	10,9	17,1	8,8	47,2	12,5	3,4

Як відомо цінність кормів визначають за вмістом в них протеїну, згідно хімічного аналізу кількість сирого протеїну в насінні гібриду соняшнику Кімера СТ складала 16,2%. Проте, у складі сухої речовини гібриду соняшнику Голкіпер величина цього показника була більшою, ніж у гібриду Кімера СТ і становила 17,4%. Це означає, що дослідний гібрид на 1,2% переважає контрольний і належить до високопротеїнових. Натомість гібрид соняшнику Кімера СТ мав перевагу над дослідним гібридом за вмістом сирогої клітковини, безазотистих екстрактивних речовин та сирогої золи, ці показники у складі його насіння

відповідно склали 9,3,12,6 та 4,1%, тоді як у гібриду Голкіпер на 0,4, на 1,1 і на 0,8% були нижчими. З огляду на біологічні особливості й заявку оригінатора щодо потенційних можливостей олійності гібриду Голкіпер вміст сирого жиру у його насінні в 2023 році виявився найвищим (47,5%) серед досліджуваних років і на 1,4 % переважав його вміст у гібриду Кімера СТ.

У 2024 році зберігалась подібна тенденція щодо різниць у хімічному складі насіння соняшнику, проте, величина їх значень зазнала певних змін. Очевидно в зв'язку із вищим температурним режимом та нижчим зволоженням у період збирання отримали насіння соняшнику із вищим вмістом сухої речовини, а відповідно і з більшою кількістю поживних речовин. Так, вміст сухої речовини, порівняно із 2023 роком у гібриду Кімера СТ зріс на 0,4%, а в гібриду Голкіпер – на 1,0 %, але порівняно з контролем на 0,9%. Слід зазначити, що серед досліджуваних поживних речовин найбільші зміни у вмісті сухої речовини стосувались безазотистих екстрактивних речовин (БЕР). У гібриду Кімера СТ вміст БЕР в насінні збільшився на 1,5%, а в гібриду Голкіпер – на 2,5%, причому контрольний гібрид переважав дослідний на 0,6%. Сирого протеїну та сирого жиру у складі насіння гібриду соняшнику Голкіпер виявлено на 0,9 і на 1,1% більше, ніж у гібриду Кімера СТ. За вмістом сирогої клітковини та сирогої золи спостерігались аналогічні зміни і їх значення у гібриду Кімера СТ відповідно на 0,3% і на 0,2% були вищими, ніж в насінні соняшнику Голкіпер.

Середні за два роки результати показали, що насіння гібриду соняшнику Голкіпер за вмістом сухої речовини на 0,6 %, за вмістом сирого протеїну на 1,0% і за вмістом сирого жиру на 1,2% переважало гібрид Кімера СТ. Але за вмістом сирогої клітковини, сирогої золи і БЕР міжгібридна різниця була на користь соняшнику Кімера СТ й відповідно становила 0,3, 0,5 і 0,8%. Загалом можна зробити висновок, що незалежно від року вирощування насіння гібриду Голкіпер характеризується кращим хімічним складом, адже в його сухій речовині переважають поживні речовини (протеїн та жир), які мають найважливіше значення для метаболічних процесів у організмі й котрі можна віднести до основних чинників забезпечення високої продуктивності тварин.

3.4 Поживна цінність насіння гібридів соняшнику

Поживна цінність соняшнику залежить від хімічного складу насіння гібридів й ступеня перетравності кожної поживної речовини. Згідно середніх показників хімічного складу насіння соняшнику, отриманих упродовж 2023-2024 рр. встановлено, що у гібриду Кімера СТ вміст перетравних поживних речовин був наступним: перетравного протеїну 104,6 г, перетравних безазотистих екстрактивних речовин 93,1 г і найбільша кількість стосувалась перетравного жиру 312,8 г (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 — Поживність насіння гібриду соняшнику Кімера СТ

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	16,1	9,1	46,0	13,3
Вміст в кг корму, г	161	91	460	133
Коефіцієнт перетравності, %	65	26	68	70
Вміст перетравних поживних речовин, г	104,6	23,7	312,8	93,1
Константи жировідкладення	0,235	0,248	0,598	0,248
Очікуване жировідкладання, г	24,6	5,9	187,0	23,1
Очікуване відкладання жиру з кг насіння, г	240,6			
Коефіцієнт відносної повноцінності	95			
Фактичне відкладання жиру, г	228,6			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг насіння, кг	1,52			

У зв'язку із низьким коефіцієнтом перетравності вміст у гібриду Кімера СТ перетравної клітковини становив 23,7 г. Очікуване жировідкладання при споживанні насіння гібриду соняшнику Кімера СТ складало 240,6, а з врахуванням коефіцієнта відносної повноцінності фактичне жировідкладання становило 228,6 г. Загалом вміст кормових одиниць в насінні гібриду Кімера СТ складав 1,52 кг.

Враховуючи деякі відмінності у хімічному складі насіння гібриду соняшнику Голкіпер характеризувалось на 6,6% більшим вмістом перетравного

протеїну і на 2,6% перетравного жиру, порівняно з контролем (табл. 3.8). Проте на відміну від контрольного гібриду соняшнику його насіння містило на 3,5% менше перетравної клітковини і на 6,4% перетравних БЕР. Але це не завадило тому, що очікуване та фактичне відкладання жиру з насіння гібриду соняшнику Голкіпер було на 2,0% більшим, ніж у Кімера СТ, що є свідченням окрім безпосереднього вкладу жиру насіння й опосередкованим включенням протеїну у процесі жирутворення.

Таблиця 3.8 — Поживність насіння гібриду соняшнику Голкіпер

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	17,1	8,8	47,2	12,5
Вміст в кг корму, г	171	88	472	125
Коефіцієнт перетравності, %	65	26	68	70
Вміст перетравних поживних речовин, г	111,5	22,9	320,9	87,5
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,598	0,248
Очікуване жировідкладання, г	26,2	5,7	191,9	21,7
Очікуване відкладання жиру з кг насіння, г	245,5			
Коефіцієнт відносної повноцінності	95			
Фактичне відкладання жиру, г	233,2			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг насіння, кг	1,55			

Поживна цінність насіння гібриду Голкіпер була вищою, ніж у соняшнику Кімера СТ, адже вміст вівсяних кормових одиниць у нього на 1,9% був більшим.

Встановлено, що енергетична поживність насіння гібриду Кімера СТ складала 1,45 ккал (табл. 3.9). Як показали розрахунки найбільший вклад у енергетичні процеси вказаного гібриду зумовили протеїн, жир та безазотисті екстрактивні речовини, при їх перетравленні кількість обмінної енергії становила відповідно 470,7, 2752,6 і 344,5 ккал. Меншу кількість енергії – 68,7 ккал отримали при перетравленні клітковини. Загалом з 1 кг насіння гібриду соняшнику Кімера СТ утворилось 3636,5 ккал обмінної енергії.

Таблиця 3.9 — Енергетична поживність насіння гібриду соняшнику Кімера СТ

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	104,6	23,7	312,8	93,1
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	470,7	68,7	2752,6	344,5
Вміст обмінної енергії у кг насіння, ккал	3636,5			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг насіння, ккал	1,45			

Насіння гібриду соняшнику Голкіпер при перетравленні протеїну забезпечує на 6,6% більшу кількість обмінної енергії, ніж насіння Кімера СТ (табл. 3.10). Вміст обмінної енергії, утвореної з клітковини у гібриду Голкіпер на 3,5% був нижчим, ніж у контрольного гібриду. За кількістю обмінної енергії, що утворилась із жиру, насіння дослідного гібриду на 2,6% переважало контроль. Міжгібридна різниця за вкладом БЕР в енергетичні процеси була на користь гібриду соняшнику Кімера СТ і становила 6,4%. Використання насіння гібриду соняшнику Голкіпер забезпечило утворення 3715,7 ккал обмінної енергії, а це на 2,2% перевищило насіння гібриду Кімера СТ. Вміст енергетичних кормових одиниць в 1 кг насіння гібриду Голкіпер складав 1,49 ккал, що на 2,7% більше, ніж у соняшнику Кімера СТ і свідчить про його вищу енергетичну поживність для тварин.

Таблиця 3.10 — Енергетична поживність насіння гібриду соняшнику Голкіпер

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	111,5	22,9	320,9	87,5
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	501,7	66,4	2823,9	323,7
Вміст обмінної енергії у кг насіння, ккал	3715,7			

Вміст енергетичних кормових одиниць у кг насіння, ккал	1,49
--	------

Зоохімічна оцінка досліджуваних гібридів показала, що у соняшнику Кімера СТ вихід вівсяних кормових одиниць становив 5,6 ц/га, а в гібриду Голкіпер – 5,9 ц/га, тобто перевищував контроль на 0,3 ц або на 5,3% (табл. 3.11). У гібриду соняшнику Кімера СТ вихід перетравного протеїну складав 3,8 ц/га, у гібриду Голкіпер цей показник становив 4,2 ц/га.

Таблиця 3.11 — Зоохімічний аналіз досліджуваних гібридів соняшнику

Гібриди соняшника	Урожайність за два роки, ц/га	Вихід з 1 га						кормо-протеїнових одиниць, ц
		вівсяних кормових одиниць			перетравного протеїну			
		всього, ц	різниця		всього, ц	різниця		
			ц	%		ц	%	
Кімера СТ	36,7	5,6	–	–	3,8	–	–	19,9
Голкіпер	38,1	5,9	0,3	5,3	4,2	0,4	10,5	21,8

Різниця між гібридами соняшнику за виходом перетравного протеїну складала 0,4 ц або 10,5%. Вихід кормо-протеїнових одиниць у гібриду соняшнику Кімера СТ був на рівні 19,9 ц/га, тоді як у гібриду Голкіпер він відповідав 21,8 ц/га. Отже, вирощування соняшнику Голкіпер забезпечує на 9,5% більший вихід кормо-протеїнових одиниць з га посівів, ніж вирощування на насіння гібриду Кімера СТ.

У цілому проведені дослідження показали, що насіння соняшнику гібриду Голкіпер характеризується вищим виходом кормо-протеїнових одиниць з га посівів та відрізняється більшою загальною та енергетичною поживністю, ніж насіння гібриду Кімера СТ, адже містить більшу кількість вівсяних і енергетичних кормових одиниць й має вищу урожайність.

3.5 Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів соняшнику

Аналіз економічної ефективності гібридів є важливим етапом у виборі найбільш вигідних варіантів для сільськогосподарського виробництва. У цьому контексті порівняння двох гібридів соняшнику, Голкіпер та контрольного Кімера СТ, дозволяє зробити висновки щодо їх продуктивності та економічної доцільності. Особливу увагу варто приділити кільком ключовим показникам, серед яких урожайність, вартість валової продукції, виробничі затрати та собівартість одиниці продукції. Водночас, також важливо оцінити прибутковість обох гібридів, зокрема через показники умовно чистого прибутку, рентабельності та окупності витрат.

У результаті проведеного дослідження виявлено, що гібрид соняшнику Голкіпер мав помітні переваги, порівняно з Кімера СТ, за більшістю економічних параметрів, зокрема завдяки вищій урожайності та більшій вартості валової продукції (табл. 3.12). Однак важливим аспектом є й порівняння витрат на виробництво, а також аналіз різниці в собівартості продукції для кожного з гібридів. Зокрема, деякі додаткові витрати можуть впливати на кінцеву вартість, проте, ефективність використання ресурсів та рівень прибутковості вказують на очевидну перевагу гібриду соняшнику Голкіпер. У цьому контексті, основна увага була зосереджена саме на аналізі цих економічних показників, що дозволило оцінити реальну вигідність вибору кожного з гібридів соняшнику за умов господарської діяльності.

Таблиця 3.12 — Показники економічної і енергетичної оцінки ефективності вирощування гібридів соняшнику в 2023-2024 роках

Економічні і енергетичні показники	Гібриди соняшнику	
	Кімера СТ	Голкіпер
Урожайність, ц/га	36,7	38,1
Вартість 1 ц насіння, грн	1850,0	1850,0
Вартість валової продукції, грн/га	67859,0	70485,0
Виробничі затрати, грн./га	36491,0	36583,0

Собівартість 1 ц насіння, грн	994,0	960,0
Умовно чистий прибуток, грн/га	31368,0	33902,0
Рівень рентабельності, %	85,9	92,6
Окупність витрат	1,86	1,93
Вміст сухих речовин, %	88,5	89,1
Вихід сухих речовин, кг/га	324,8	339,5
Енергоємність урожаю, МДж/га	1396,6	1459,8
Коефіцієнт енергетичної ефективності	5,6	5,9

У порівнянні з контрольним гібридом Кімера СТ, гібрид соняшнику Голкіпер демонстрував значно вищу урожайність, що становила 38,1 ц/га, в той час як урожайність Кімери СТ досягнула 36,7 ц/га. Така різниця в урожайності чітко свідчить про перевагу гібриду соняшнику Голкіпера за умови проведеного дослідження, що підтверджує його більшу продуктивність. Крім цього, гібрид соняшнику Голкіпер мав на 3,9% вищу вартість валової продукції, яка складала 70485,0 грн/га, що перевищувало показник для Кімери СТ – 67859,0 грн/га. Цей результат безпосередньо пов'язаний з більшою урожайністю гібриду соняшнику Голкіпер, хоча ціна на насіння залишилась однаковою для обох гібридів.

Важливим аспектом є й виробничі затрати. Для гібриду Голкіпер вони склали 36583,0 грн/га, що на 0,2% більше, ніж у соняшнику Кімера СТ, де витрати дорівнювали 36491,0 грн/га. Втім, різниця була мінімальною, що свідчить про схожість у витратах на вирощування за однією технологією обох гібридів соняшнику.

Що стосується собівартості 1 ц насіння, то вона виявилась вищою у гібриду соняшнику Кімера СТ – 994,0 грн, порівняно з 960,0 грн у Голкіпера. Хоча ця різниця становила лише 3,4%, вона може бути зумовлена як нижчим обсягом урожаю, так і високими виробничими затратами для Кімера СТ, що практично відповідали останнім у гібриду Голкіпер. Не можна не зазначити, що гібрид соняшнику Голкіпер генерує більший умовно чистий прибуток – 3390,2 грн/га, що на 253,4 грн або на 8,1% більше, ніж у контрольного гібриду Кімера СТ, у

якого цей показник становив 3136,8 грн/га. Така різниця свідчить про ефективніше використання ресурсів і вищу прибутковість гібриду Голкіпер.

Рентабельність вирощування насіння гібриду соняшнику Голкіпер також була вищою і досягла 92,6%, порівняно з 85,9% у контрольного гібриду Кімера СТ. Це додатково підтверджує, що Голкіпер на 6,7% є більш ефективним та прибутковим, з урахуванням усіх витрат. Завершуючи, варто зазначити, показник окупності витрат для Голкіпера становив 1,93, що на 3,8% вище, ніж у Кімери СТ (1,86). Це означає, що кожна витрачена гривня на виробництво насіння гібриду соняшнику Голкіпер приносить більше валового продукту і безумовно вказує на його вищу економічну ефективність.

Одним із важливих показників оцінки енергетичної ефективності вирощування соняшнику на насіння є порівняння обох гібридів за енергетичним коефіцієнтом. Цей показник визначається у наступній послідовності, із відомої урожайності гібридів соняшнику й вмісту сухих речовин у їх насінні вираховується вміст сухої речовини з га посіву. Так, у гібриду соняшнику Кімера СТ вміст сухих речовин становив 324,8 кг/га, а в гібриду Голкіпер цей показник виявився на 4,5% більшим і складав 339,5 кг/га. При цьому енергоемність урожаю в гібриду Кімера СТ відповідала 1396,6 МДж/га. У порівнянні з контрольним гібридом соняшнику гібрид Голкіпер демонстрував на 4,5% вищу енергоемність урожаю, у нього вона виявилась на рівні 1459,8 МДж/га.

Затрачена й трансформована у виробництво продукції сільськогосподарських культур енергія виражається коефіцієнтом енергетичної ефективності. Якщо він нижчий за 2 виробництво неефективне, за 4 вважають низько ефективними, за 6 – середньо ефективне, більше за 6 – високоефективне. Як свідчать розрахунки у гібриду соняшнику Кімера СТ цей показник відповідав 5,6, що означає про низькоефективне виробництво насіння, коли врожаєм енергія не повністю покриває сукупні затрати. Втім, у гібриду Голкіпер коефіцієнт енергетичної ефективності складав 5,9, що на 5,3% було більше, порівняно з контрольним гібридом. Оскільки величина коефіцієнта енергоефективності у Голкіпера наближалась до 6 можна стверджувати про

середній ступінь ефективності виробництва його насіння і вищий, порівняно із гібридом Кімера СТ.

Загалом у 2023 році, порівняно з 2024 роком, склались більш сприятливі умови для формування урожайності, якості й поживної цінності насіння гібридів соняшнику. При цьому, не можна не зазначити, що серед досліджуваних гібридів соняшнику найкращими показниками продуктивності, загальної й енергетичної поживності насіння, економічної та енергетичної ефективності вирощування виявився гібрид Голкіпер.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі представлено результати досліджень стосовно основних елементів структури урожаю, якості та поживної цінності насіння гібридів соняшнику Кімера СТ і Голкіпер, які вирощувались упродовж 2023-2024 років.

1. Проведено детальний аналіз впливу природно-кліматичних умов й темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтів на прояв біологічних особливостей гібридів соняшнику Кімера СТ і Голкіпер.

2. Фенологічні дослідження показали, що соняшнику Кімера СТ властива довша, а гібриду Голкіпер коротша тривалість міжфазних періодів. Гібрид соняшнику Голкіпер характеризувався на 1,6% нижчими середніми показниками польової схожості та вищими значеннями випадіння рослин у фазах повних сходів і повної стиглості.

3. Вивчення біометричних показників гібридів соняшнику свідчить, що середні за два роки показники коефіцієнта листової поверхні у Голкіпера на 13,1%, висоти рослин на 2,5%, кількості листків на 4,3%, діаметра стебла на 0,9% і діаметра кошика на 7,8% були вищими від Кімера СТ.

4. Дворічні дослідження показали, що контрольний гібрид Кімера СТ на 7,4% переважав гібрид Голкіпер за масою 1000 насінин і на 9,3% за лущинністю насіння, натомість у дослідного варіанта на 5,6% була більшою маса насіння з одного кошика, на 3,3% натурна маса та на 2,6% вища олійність.

5. Вищою продуктивністю відзначався гібрид соняшнику Голкіпер, його середня урожайність на 6,1% була більшою, порівняно з гібридом Кімера СТ, а вихід олії – на 7,1% перевищував контроль.

6. Встановлено на 0,6% вищий вміст сухої речовини, на 1,0% більшу кількість сирого протеїну та на 1,2% сирого жиру в насіння гібриду соняшнику Голкіпер. Але вміст сирі клітковини, БЕР та сирі золи відповідно на 0,3, 0,8 і на 0,5% був більшим у складі насіння гібриду соняшнику Кімера СТ.

7. Фактичне жировідкладання з насіння соняшнику Голкіпер на 2,0% є вищим, при цьому вміст вівсяних кормових на 1,9% більшим, ніж у гібриду Кімера СТ.

8. Констатовано вищу енергетичну поживність насіння гібриду Голкіпер, за рахунок на 2,2% більшого обсягу обмінної енергії та 2,7% вмісту енергетичних кормових одиниць, порівняно з гібридом Кімера СТ.

9. Вирощування гібриду соняшнику Голкіпер дозволяє на 5,3% підвищити вихід із посівів кормових одиниць, на 10,5% – перетравного протеїну й на 9,5% – кормо-протеїнових одиниць, ніж гібриду Кімера СТ.

10. Доведено вищу економічну ефективність вирощування гібриду соняшнику Голкіпер, адже собівартість його насіння на 3,4% є нижчою, а умовно чистий прибуток на 8,1%, рентабельність виробництва на 6,7% і окупність витрат на 3,8% є вищими, ніж у гібриду Кімера СТ.

11. У гібриду соняшнику Голкіпер виявлено на 4,5% вищу енергоємність урожаю та на 5,3% більший коефіцієнт енергетичної ефективності, порівняно з гібридом Кімера СТ.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З огляду на більшу урожайність, кращу якість й поживну цінність насіння, вищу економічну та енергетичну ефективність виробництва за кліматичних умов, схожих до Львівської області рекомендується вирощувати гібрид соняшнику Голкіпер, адже на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах він формує продуктивніші посіви, що характеризуються вищою олійністю.

Сканкопії публікацій із результатами кваліфікаційної роботи

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування



**СТУДЕНТСЬКА МОЛОДЬ
І НАУКОВИЙ ПРОГРЕС**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОГО СТУДЕНТСЬКОГО
НАУКОВОГО ФОРУМУ**

4–6 жовтня 2023 року

ЛЬВІВ 2023

*Дроздовський А., ст. 4-го курсу факультету агротехнологій та екології
Науковий керівник: д. вет. н., професор Огородник Н. З.
Львівський національний університет природокористування*

ВИКОРИСТАННЯ ФУНГІЦИДІВ НА ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ

Для успішної боротьби з грибковими хворобами соняшнику застосовують дозволені до використання в Україні фунгіциди. Запорукою ефективного захисту його посівів є обов'язкове визначення оптимальних строків проведення оприскування та ідентифікація виду захворювання. У разі одночасного виявлення декількох захворювань застосовують фунгіциди, що у своєму складі містять двоє або більше діючих речовин.

Переноспороз може з'явитись на соняшнику вже у фазі 2–4 справжніх листків, тому моніторинг уражень хворобами ведуть починаючи з його сходів. У боротьбі з переноспорозом найбільш ефективною є діюча речовина цимоксаніл. Препарати на основі цієї діючої речовини вкрай ефективні проти несправжніх грибів, до яких відноситься і переноспороз. На полях з надмірним розвитком патогенів та високим забезпеченням вологою можна розширити спектр дії цимоксанілу додаючи до бакової суміші азоксистробін або карбендазим. Суміш азоксистробіну з цимоксанілом особливо ефективна в сівозмінах, насичених соняшником, де висока ймовірність розвитку та поширення захворювань. Азоксистробін, що відноситься до групи стробілуринів дозволяє швидко зупинити розвиток хвороб, а також забезпечує озеленюючий ефект та пролонгований захист. Для першого внесення зазвичай використовують такі препарати як Аканто Плюс – 0,5–1 л/га, Амістар Екстра – 0,75–1 л/га, Дерозал – 1,5 л/га й інші.

За відсутності в господарстві висококліренсного оприскувача останню обробку проводять за висоти соняшника, яка дозволяє здійснити прохід техніки без ушкодження рослин. Вибір фунгіциду за такої обробки повинен базуватись на пролонгованості його дії оскільки можливості оприскування в подальшому не буде, тому можна використовувати наступні діючі речовини флутриафол, тебуконазол, азоксистробін, піраклостробін.

За наявності високліренсного оприскувача рекомендовано працювати в найбільш критичні для культури фази, такі як 8–10 листків та перед цвітінням у фазі бутонізації. Якщо очікуються епіфітотії гнилей кошику, фомопсису ефективними будуть фунгіциди такі як Коронет – 0,8–1,0 л/га, Танос – 0,4–0,6 кг/га, Тайтл – 0,4–0,6 кг/га, Імпакт К – 0,8–1,0 л/га й інші.

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

З МАТЕРІАЛАМИ ІV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

24 ТРАВНЯ 2024 РІК

М. ЗАПОРІЖЖЯ, УКРАЇНА

**«ІННОВАЦІЇ ТА НАУКОВИЙ
ПОТЕНЦІАЛ СВІТУ»**



ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКУ

Дроздовський Андрій Борисович

здобувач вищої освіти факультету агротехнологій та екології
Львівський національний університет природокористування, Україна

Огородник Наталія Зіновіївна

ORCID ID: 0000-0002-7428-9973

д-р. вет. наук, професор, завідувач кафедри тваринництва і кормовиробництва
Львівський національний університет природокористування, Україна

Проблема наукового дослідження щодо особливостей мінерального живлення соняшника має велике значення для розробки теоретичних засад використання добрив та препаратів з комбінованою дією. На жаль, сучасна наукова література ще не до кінця розкриває механізми впливу макро- та мікроелементів та показує їх взаємодію, у зв'язку із цим потребують ґрунтового вивчення особливості споживання рослинами соняшнику окремих елементів живлення [1].

Нітроген є вирішальним елементом для росту культури: його нестача призводить до зниження вмісту хлорофілу в листках, зміни їхнього кольору та є обмежуючим чинником, що впливає на розвиток рослин. Стимулююча дія Нітрогену на ріст вегетативної маси дозволяє швидше сформувати здорові міцні рослини. Проте надмірне внесення нітрогенвмісних добрив у ранньовесняний період призводить до переростання вегетативної маси рослин, що погіршує стійкість соняшнику до посухи. Тому, важливо вносити Нітроген відповідно до науково-обґрунтованих потреб рослин, особливо у період від середини до кінця їх вегетаційного періоду [2, 3].

У наукових працях уже давно висловлено теорію щодо антагонізму між протеїном і жиром у складі насіння соняшника. Розуміння механізмів формування окремих органів у рослин і їх фізіологічних потреб у елементах живлення є ключовим чинником для покращення якісних показників отриманої продукції. Досліджено, що врожайність олії з 1 га посівів залежить не лише від кількості вуглеводів, які можуть утворитись у листі, але й від здатності насіння перетворювати їх у жир. Тому, підживлення рослин Нітрогеном у пізні строки не пригнічують процесу накопичення жирів. Це важливо для розроблення оптимальної стратегії живлення соняшнику, що передбачає комплексні листові підживлення [4].

Необхідність забезпечення соняшнику Фосфором постає вже на початку вегетації рослин, при цьому дефіцит цього елемента ні за яких обставин не вдасться нівелювати пізніше. Навіть більше, недостатнє забезпечення культури Фосфором у цей період у подальшому може мати негативні наслідки для рослин. Тому, за умови недостатньої кількості Фосфору, його треба вносити під час або перед сівбою соняшника, адже роль цього елемента є важливою для закладання генеративних органів та продуктивності культури. Фосфор підвищує вміст вологи в клітинах та впливає на їхню еластичність. Окрім цього, він позитивно діє на стійкість рослин до низьких температур. Таким чином, Фосфор, у поєднанні з іншими регулюючими чинниками, можна розглядати як імуностимулювальний стресопротектор, що забезпечує оптимальний розвиток та підвищує врожайність рослин соняшнику [4, 5].

Щодо використання Калію рослинами соняшника, основне значення цього елемента полягає у синтезі та перенесенні вуглеводів. Щоб сформувати врожай на

рівні 20,0 ц/га, соняшник вилучає із ґрунту близько 250,0 кг Калію, 110,0 кг Нітрогену та 50,0 кг Фосфору. Незважаючи на великий обсяг Калію, який вилучається з ґрунту, рослини соняшника у переважній більшості не відчувають дефіциту цього елемента, особливо це стосується їх вирощування на чорноземах, де вміст Калію дуже високий [6, 7].

Сулфур відіграє значущу роль у формуванні рослин та є одним із найважливіших елементів для мінерального живлення соняшника. Цей елемент є обов'язковим компонентом білків. Цікаво, що всі поліпептиди (складні білки) містять Сульфур, який слугує зв'язуючим містком між ланцюгами простих білків [8].

Кальцій бере участь у процесах поділу клітин. Дослідження показують, що за дефіциту Кальцію спостерігається руйнування ядерних оболонок та мембран протоплазми, що призводить до порушення засвоєння Фосфору через деградацію мітохондрій. Кальцій також забезпечує стабільність структури клітинних колоїдів, зменшуючи вміст води у протоплазмі та створюючи фізіологічну рівновагу катіонного складу середовища, що має велике значення для розвитку кореневої системи рослин [3, 9].

Магній є необхідним макроелементом для соняшника, оскільки входить до складу хлорофілу, без якого неможливі процеси асиміляції. Крім цього, Магній бере участь у метаболізмі Фосфору та функціонуванні ензиматичних систем, які відповідають за розщеплення вуглеводів у процесі дихання. Встановлено, що істотний дефіцит Магнію може призвести до утворення «мармурового» хлорозу листя [5, 8].

Серед низки мікроелементів, які можуть суттєво обмежити урожайність насіння соняшника, можна відзначити Бор, Манган, Цинк, Кобальт, Купрам та Молібден [8].

Висновки. Загалом кожен із представлених мінеральних елементів відіграє ключову роль у живленні соняшнику і від їх достатнього надходження на різних етапах вегетації культури будуть залежати ріст та розвиток рослин, а в майбутньому і обсяги урожайності насіння й якісні показники продукції.

Список використаних джерел:

1. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н. & Чехов А.В. (2008) Олійні культури в Україні. Навч. носібник / за редакцією Салатенка В.Н. К.: Основа, 420.
2. Домарацький Є.О. & Добровольський А.В. (2017) Особливості водоспоживання соняшника за різних умов мінерального живлення. *Наукові доповіді НУБіП України*, 1 (65).
3. Бойко Г., Лось Л. & Вакуленко Р. (2001) Економічний спосіб внесення добрив. *Пропозиція*, 4, 56–57.
4. Добровольський А.В. & Домарацький Є.О. (2017) Особливості реалізації стимулюючої дії комплексних препаратів рослинами соняшника на початкових етапах органогенезу. *Аграрний вісник Причорномор'я*, 84, 39–45.
5. Бутенко А.О. (2003) Вплив мінерального живлення на продуктивність сортів і гібридів соняшника в умовах північно-східного регіону України. *Вісник Сумського НАУ*, 139–141.
6. Жемела Г.П. & Муратов А.Г. (1989) Агротехнічні основи підвищення якості зерна. К.: Урожай, 160.
7. Ткаліч І.Д., Ткаліч І.Ю. & Кохан П.О. (2014) Які культури виснажують ґрунт більше? *Пропозиція*, 1, 30–34.
8. Лихочвор В.В. & Петриненко В.В. (2006) Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів. НВФ «Українські технології», 730.
9. Цилюрик О.І. (2005) Продуктивність ланок сівозмін при різних системах удобрення в північній підзоні Степу України // автореф. дис. канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 16.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



**СТУДЕНТСЬКА МОЛОДЬ
І НАУКОВИЙ ПРОТРЕС**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОГО СТУДЕНТСЬКОГО
НАУКОВОГО ФОРУМУ

02–04 жовтня 2024 року

ЛЬВІВ 2024

*Дроздовський А., ст. 6-го курсу факультету агротехнологій і екології
Науковий керівник: д. вет. н., професор Огородник Н. З.
Львівський національний університет природокористування*

ВДОСКОНАЛЕННЯ АГРОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ – РУШІЙ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ

Соняшник займає провідне місце серед олійних культур в Україні. Насіння новітніх сортів і гібридів містить більше 50% олії, завдяки чому ця культура забезпечує найвищий умовний вихід олії з одного гектара посіву. Частка соняшникової олії в загальному обсязі виробництва олій в Україні складає близько 98%. Тому підвищення врожайності соняшнику є важливим завданням сучасного агровиробництва в Україні, що зумовлено універсальністю його використання, відмінними харчовими та смаковими якостями насіння і олії, а також економічною ефективністю виробництва.

Впровадження нових технологій вирощування та сучасних гібридів дозволило з 2011 року встановити рекорди із урожайності соняшнику. У 2013 році українські аграрії досягли нового рекорду, отримавши 2,17 т/га. У листопаді 2016 року було зафіксовано його врожайність на рівні 2,22 т/га на площі в 5,9 млн га. Раніше врожайність соняшнику в межах 1,8-2,0 т/га вважалась високою, проте, за дотримання всіх технологічних рекомендацій у сприятливі роки можливо досягати 4,5-5,0 т/га. У 2023 р. лідерами за середньою врожайністю соняшнику були: Тернопільська – 3,35, Хмельницька – 3,3, Івано-Франківська – 3,2, Чернівецька – 3,08 і Черкаська області – 2,87 т/га. Нинішній рекорд із врожайності соняшнику складає 6,21 т/га із олійністю 52% (2016, Кабардино-Балкарія). У 2014 році компанія «Байер» на демополі в с. Шевченкове Миколаївської області досягла врожаїв соняшнику 5,33 т/га, а компанія «Райз» на Полтавщині – 5,5 т/га.

Вибір правильних гібридів є найважливішим аспектом, що впливає на продуктивність культури – преміум комерційні гібриди соняшнику суттєво відрізняються за потенціалом врожайності. Добре підібрані гібриди, вирощені за оптимальних умов, здатні її підвищити на 15-40%. Вдосконалення агротехніки є критично важливою для досягнення високої врожайності і забезпечення стійкого розвитку аграрного виробництва. Це дозволить оптимізувати використання матеріальних ресурсів, покращити якість продукції та зменшити вплив на довкілля. Складовою стрімкого зростання продуктивності соняшнику є впровадження новітніх технологій обробітку ґрунту і посіву, систем зрошення та моніторингу стану рослин. Зважаючи на роль соняшнику у виробництві олій, вдосконалення технологій його вирощування має велике економічне значення.

ДОДАТОК 3

Сканкопії грамоти, сертифікату і дипломів за висвітлення наукових досліджень





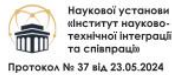
СЕРТИФІКАТ

ПРО УЧАСТЬ У КОНФЕРЕНЦІЇ (З ПУБЛІКАЦІЄЮ)

ICSR № 24/2405-026

✓ 0,4 ECTS

Рекомендовано
Вченою Радою



✓ Конференцію зареєстровано

в Державній науковій установі у сфері управління Міністерства освіти і науки «УкрІНТЕІ»
Посвідчення № 52 від 05.01.2024.

✓ Офіційний видавець

Свідцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 7860 від 22.06.2023.

www.mcnd.org.ua

Дродовський Андрій Борисович

взяв(ла) участь у IV Міжнародній науковій конференції

**«ІННОВАЦІЇ ТА НАУКОВИЙ
ПОТЕНЦІАЛ СВІТУ»**

24 травня 2024 року у м. Запоріжжя, Україна

та опублікував(ла) наукову роботу в збірці конференції

з ISBN 978-617-8312-30-5

DOI 10.36074/mcnd-24.05.2024



ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ МЦНД
ГОЛОВА ОРКМИТЕТУ
СОТНИК СОЛОМІЯ

