

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Визначення гібридного складу соняшнику для
зони поширення агресивних рас вовчка**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20 МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Негода Ю.А.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Ольга Андрієнко
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Ігор Гульванський
«__» _____ 2021 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Центр заочної та дистанційної освіти

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Негоді Юрію Анатолійовичу

1. Тема роботи Визначення гібридного складу соняшнику для зони поширення агресивних рас вовчка
2. Керівник роботи Андрієнко О.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “ 02 ”серпня 2021 року № 49 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Рекомендувати сільськогосподарському виробництву гібриди соняшнику для вирощування в зоні поширення агресивних рас вовчка.

Завдання:

вивчити процес формування біометричних показників та густоти посівів гібридів соняшнику;
вивчити захворюваність гібридів соняшнику хворобами стебла та кошиків, а також ураження вовчком;
вивчити продуктивність гібридів соняшнику та якісні показники урожаю за умов поширення агресивних рас вовчка.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання

« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника

_____ Ольга Андрієнко

Завдання прийнято до виконання

« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача

_____ Негода Ю.А.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Гібридний склад соняшнику та стійкість до вовчка (огляд літератури).....	8
1.1. Біологічні особливості рослин соняшнику.....	8
1.2. Роль гібриду у підвищенні урожайності посівів соняшнику	12
1.3. Вовчок соняшниковий.....	17
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	22
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	22
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності соняшнику.....	24
Розділ 3. Спеціальна частина.....	30
3.1. Методика проведення досліджень.....	30
3.2. Результати досліджень та їх аналіз.....	33
3.2.1. Ріст та розвиток гібридів соняшнику.....	33
3.2.2. Стійкість рослин соняшнику до основних хвороб залежно від гібриду.....	40
3.2.3. Продуктивність гібридів соняшнику	46
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень.....	56
Розділ 5. Охорона праці та довкілля	59
5.1. Служба охорони праці на підприємствах АПК.....	59
5.2. Техніка безпеки при виконанні механізованих посівних робіт.....	60
5.3. Охорона довкілля при застосуванні добрив.....	61
Висновки та пропозиції виробництву.....	63
Список використаної літератури.....	65
Додатки.....	72

ВСТУП

Актуальність теми. Культура соняшнику в сьогоденні є однією з найбільш привабливих та високорентабельних серед олійного напрямку. Вона є основним джерелом для виробництва високоякісної олії. Значна рентабельність цієї культури є наслідком значної ціни на товарний високоолійний соняшник.

Однак, при вирощуванні у зоні Степу України, рівень урожайності соняшнику має значні коливання із-за невисокого рівня агротехніки, порушення сівозмін та присутності на полях паразиту вовчка соняшникового. Тому, одним із шляхів вирішення такого стану є використання нових гібридів стійких до вовчка і основних хвороб і головне з високим рівнем продуктивності [1, 2]. В Степу України, де відбуваються часті посухи, вірний вибір гібриду в підвищення врожайності соняшнику стало на один щабель з основними агротехнічними заходами [3].

Значна увага до гібридів з високою продуктивністю та олійністю зумовлені не лише значними темпами зростання вітчизняної переробки, а й різноцільове використання насіння соняшнику (продовольчі, технічні та кормові цілі), а також значний валютний прибуток, що приносить його експорт.

Насіння соняшнику містить цінні білки, має широкий набір макро-, мікро- та ультрамікроелементів, а також характеризується високим вмістом біологічно активних речовин [2, 4].

За останнє десятиліття проблема із вовчком зросла до загрозливих розмірів, а найпоширенішими способами захисту посівів цієї культури від даного паразиту є сівба генетично стійких гібридів.

Отже, питання дослідження рівня урожайності новітніх гібридів соняшнику є актуальним для виробництва. Також важливим є вивчення стійкості цих гібридів до збудників поширених шкодочинних захворювань, за для мінімізації втрат.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота входить до наукових розробок кафедри. Наукова робота на тему «Визначення гібридного складу соняшнику для зони поширення агресивних рас вовчка» виконана в межах тематики наукових досліджень Кафедри загального землеробства ЦНТУ «Технологічні елементи вирощування технічних культур в північному Степу України».

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було вивчити процес формування продуктивності гібридів соняшнику з різною стійкістю до вовчка. А також рекомендувати сільськогосподарському виробництву гібриди соняшнику для вирощування в зоні поширення агресивних рас вовчка.

Завданням досліджень передбачалося:

- вивчити процес формування біометричних показників та густоти посівів гібридів соняшнику;
- вивчити захворюваність гібридів соняшнику хворобами стебла та кошиків, а також ураження вовчком;
- вивчити продуктивність гібридів соняшнику та якісні показники урожаю за умов поширення агресивних рас вовчка.
- дати економічну оцінку вирощуванню гібридів соняшнику з різною стійкістю до вовчка.

Об'єкт дослідження. Особливості росту і розвитку гібридів соняшнику з різною стійкістю до вовчка.

Предмет дослідження. Лінійка гібридів соняшнику з різною стійкістю до вовчка.

Методи дослідження. Основним методом досліджень були польові та лабораторно-польові дослідження. Використовували загальнонаукові методи: гіпотез, діалектичний, аналізу, індукції, дедукції, математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в умовах Степу України досліджено та дано комплексну оцінку набору гібридів іноземної селекції з різною стійкістю до вовчка.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень підготовлено наукову статтю та створено рекомендації виробництву, щодо оптимального добору гібридів, які дадуть можливість отримувати найкращу урожайність в умовах господарства. Результати досліджень прийнято до впровадження в умовах ТОВ «Степ» Олександрійського р-ну Кіровоградської області.

Особистий внесок студента в наукові дослідження Автор приймав безпосередню участь у обґрунтуванні напрямків досліджень і розробці програми досліджень, спільно з колективом ТОВ «Степ» провів польові досліді, аналізував та узагальнював одержані експериментальні дані. Самостійно опрацював літературні джерела, розраховав показники економічної ефективності, провів математичну обробку одержаних результатів, сформував висновки та рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень доповідалися автором на XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» яка відбулася 10-12 листопада 2021 р. в ЦНТУ на базі кафедри Сільськогосподарського машинобудування.

Публікації. До Збірника тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» (ЦНТУ, 10-12 листопада 2021 р.) включено наукову статтю «Визначення гібридного складу соняшнику для зони поширення агресивних рас вовчка».

РОЗДІЛ 1. ГІБРИДНИЙ СКЛАД СОНЯШНИКУ ТА СТІЙКІСТЬ ДО ВОВЧКА (огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості рослин соняшнику

Як в Україні, так і в світі олійні культури займають головне місце серед всіх технічних культур. Соняшник, в Україні, забезпечує понад 80% виробництва серед технічних культур. Посіви соняшнику стали значним запасом у вирішенні проблеми забезпечення значного попиту на рослинні жири. Соняшникову олію широко використовують в харчуванні людини. Її харчова цінність зумовлена високим вмістом лінолевої, а у деяких гібридів й олеїнової кислот. До складу олії входить багато корисних компонентів таких як фосфатиди, стерини, вітаміни (А, Д, Е, К) [5].

Значні площі вирощування соняшнику та їх валові збори спостерігаються у Запорізькій, Дніпропетровській, Кіровоградській, Миколаївській, Харківській та Одеській областях, що складає не менше половини всього валового виробництва соняшнику в Україні [6, 7].

Для повного розкриття потенціалу вирощуваної культури, тобто соняшнику, необхідно застосовувати принцип відповідності потреб рослин і навколишнього середовища [8, 9].

Соняшник завжди вважали посухостійкою рослиною, а коефіцієнт водоспоживання його вищий, ніж у багатьох сільськогосподарських рослин, і становить 450-570 і навіть може підвищуватись до 700. Він задовольняє потребу у вологі завдяки розвиненій кореневій системі, яка глибоко проникає у ґрунт. Але саме це призводить до значного висушування ґрунту і дефіциту вологи для наступної культури сівозміни. За період вегетації соняшник використовує від 3000 до 6000 т води з 1 га [10, 11].

Велике значення у формуванні якісного врожаю соняшнику має його вологозабезпеченість, саме у фазу цвітіння та наливу насіння (критичний період). Значні врожаї соняшнику можливі лише в регіонах, де за осінньо-зимовий період у шарі ґрунту 0-200 см (кореневмісний) є достатні запаси

вологи. При недостатній кількості вологи в цей період різко знижується врожайність соняшнику внаслідок збільшення пустозерності, виповненості та зменшення кількості сім'янок у кошиках. На противагу цьому, достатня кількість опадів у другій половині літа здатні збільшити продуктивність посівів та вміст олії у насінні принаймні вдвічі [11].

Соняшник краще росте на родючих чорноземах, які мають добру повітропроникність. Краще коли вони супіщані або суглинкові. Кислі ґрунти є не сприятливими, а слабколужна та нейтральна реакція ґрунтового розчину створюють кращі умови. На таких ґрунтах і на сірих лісових розміщуються основні площі соняшнику в Україні.

На важких погано структурованих ґрунтах соняшник росте повільно, особливо в ювенільний період. За таких умов потрібно проводити додаткові агрозаходи. Не відповідають біологічним потребам соняшнику також легкі піщані, кислі та солонцюваті ґрунти [9, 12].

Соняшник доволі світлолюбна рослина, яка відноситься до рослин короткого дня. Брак освітлення (хмарність, затінення конкурентами) негативно впливає ріст і розвиток рослин, уповільнюючи їх. Це зумовлює формування мілкого листя і не великих кошиків, що суттєво знижує його врожайність [13].

Соняшник відноситься до великого поліморфного роду *Helianthus*, родини айстрові – *Asteracea*, який включає кілька десятків видів [13, 14].

Соняшник посівний (польовий) – є типовою однорічною рослиною. Коренева система у культурного соняшнику стрижневого типу і здатна проникати в субстрат на 2-4 м. Від основного кореня відгалужуються бічні корінці. Особливістю їх росту є горизонтальне направлення, яке змінюється вертикальним. Такі корінці галузяться на 1,0-1,3 м. Розповсюдження у глибину та ширину головного та бічних коренів зумовлено наявністю чи відсутністю поживних речовин, а також гідротермічними умовами кореневмісного шару [13-15].

Соняшник має грубе прямостояче стебло до 2,5 м заввишки. В середині є порожнина, яка виповнена губчастою тканиною. Зовні воно шерстке за рахунок жорстких волосків.

Також сильно опушеним є листя. Листя соняшнику на черешках просте без прилистків, доволі крупне. Форма листя, як правило, овально-серцеподібна. Краї пильчасті та зубчасті. Розташовані листки на стеблі почергово. Супротивними є лише дві пари листя, що з'являються одразу після сім'ядолей. Для ранньостиглих сортів і гібридів типовим є утворення меншої кількості листків – від 15 до 25, а у більш пізньостиглих рослин відмічається до 30-35, а інколи і більше [13].

Квіти соняшнику зібрані у складне суцвіття – багатоцвітний кошик. Кошки дещо різняться за формою (пласкі та опуклі) та розмірами (15-30 см). До складу кошиків входять абсолютно різні квіти. Жовте чи помаранчеве забарвлення мають язичкові квіти, що обрамляють кошик. Їх особливістю є безплідність. Але серед них зустрічаються екземпляри із недорозвиненою приймочкою. Основна маса квітів кошика є двостатевими і містять одногнізду зав'язь. Таких трубчастих квіток може налічуватися до 1200 в одному кошику. Вони розташовуються на квітколоже концентрично та відкриваються від країв до центра кошика. Цвітіння кошика може тривати до 10 діб [13, 15].

Перехресне запилення досягається завдяки неодночасному досягання пиляків та приймочки. Якщо запилення відбулося, то квітка в'яне, а із зав'язі починає формуватися плід. Якщо запилення не відбулося, має місце пустозерність. Оскільки в якості запилювача виступають бджоли, то необхідно слідкувати щоб було високе відвідування ними. За слабого виділення нектару та слабого відвідування бджолами погіршується запилення та знижується врожай.

Плід соняшнику називається сім'янка. Від зовнішнього середовища її вміст (насінину) захищає цупка дерев'яниста оболонка (оплодень). Сама насінина у соняшнику називається ядро. Вона вкрита тонкою прозорою

оболонкою і не зростається з оплоднем. У ядрі, між двома сім'ядолями, розташовані брунечка, гіпокотель і зародковий корінець. При цьому брунечка ближче до широкого кінця сім'янки, а зародковий корінець – до вузького [15, 16].

В останні роки набули широкого поширення сорти і гібриди олійного напрямку, що захищені від ураження соняшниковою міллю. Досягається це завдяки наявності в оболонці сім'янки панцирного шару. Цей шар має специфічну будову та темне забарвлення. Його утворюють багаті на фітомелан кілька шарів здерев'янілих клітин склеренхіми. Особливу міцність їм надає вуглець, що не розчиняється у воді, лужному та кислому середовищі [13, 14].

Життєвий цикл рослини соняшнику можна описати наступними фазами: сходи, перша пара справжніх листків, зірочка (утворення кошика), цвітіння кошиків та досягання насіння.

Соняшник є вимогливим не тільки до умов освітлення та ґрунтів. Рослина також має конкретні вимоги до температурного режиму. Насіння соняшнику починає проростати вже за температури 3-5°C, але це відбувається доволі повільно. Оптимальним вважається прогрівання до 20°C, коли від сівби до повних сходів проходить не більше 7 днів.

Як і кількість листя, так і вимоги до тепла у рослин соняшнику тісно пов'язані із його скоростиглістю. Сума ефективних температур (вище від 10°C), що потрібні для розвитку рослин, можуть коливатися у широких межах – 1900-2500°C і навіть більше. Для успішного вегетування скоростиглі гібриди потребують суми ефективних температур від 1850°C. Для ранньостиглих гібридів цей показник складає 2000°C, а для середньостиглих ще більше – 2150°C. З цієї кількості тепла 62% приходить на період від сходів до цвітіння та 38% – від цвітіння до досягання.

Перша частина вегетації соняшника «сходи - початок утворення кошика» буває 30-40 діб. В той час, поки формуються 2-3 пари справжніх листочків, надземна частина соняшнику росте повільно. Саме в цей час

активно росте головний корінь. Він заглиблюється і росте швидше, ніж стебло у 2,5 рази. Саме в цей час відбуваються найбільш важливі етапи органогенезу. Тобто закладаються зародки всіх листочків і стебла, а також генеративних органів. Даний етап можна вважати завершеним при утворенні кошика (“зірочки”) діаметром 2 см. В цей час на рослині нараховується 18-20 листків [9, 13-16].

У наступний період «утворення – цвітіння кошиків» добовий приріст стебла сягає максимуму (3-5 см за добу). Продовжується посилений ріст листя середнього ярусу, генеративних органів. До кінця періоду пиляки виходять із віночків. Тривалість періоду 25-30 діб.

Від цвітіння і пізніше оптимальна температура для подальшого розвитку рослин соняшнику складає 25-27°C. Більш високі температури сповільнюють інтенсивність фотосинтезу. У цей період добові прирости стебла зменшуються. Рослини ростуть повільніше, а наприкінці цвітіння їх ріст припиняється.

У фазу цвітіння і наливу насіння рослини є найбільш вимогливими до водопостачання. У перші 8-10 днів після цвітіння відбувається інтенсивний ріст кошиків. Перші два тижні після запліднення зав’язі насіння інтенсивно росте, а наступні три тижні відбувається накопичення запасних речовин і, в першу чергу, жирів (олії), тобто налив зерна.

Насіння соняшнику вважається фізіологічно стиглим, коли його вологість становить 36-40%. Це час гальмування фізіологічних процесів. Подальше втрачання вологи відбувається внаслідок фізіологічного випаровування. За сприятливої погоди (спека) насіння втрачає до 2% вологи щодня. Повна стиглість настає, коли вологість насіння падає до 14%, а кошики стають жовтуватобурими. В цей час відбувається його збирання, потім очищення, сушка, сортування та засипка насіння на зберігання [9, 15].

Оптимальна густота рослин соняшнику у південному Степу становить – 30-35, в північному Степу – 45-50, в Лісостепу – 55-60 тис/га. Страхова надбавка залежить від застосовуваної технології. Так, при застосуванні

гербіцидів вона становить 15-20%, а за безгербіцидної технології збільшують до 30%. Ранньостиглі і низькорослі гібриди не знижують урожайність при загущенні до 80 тис./га [17, 18].

Оптимальним строком сівби соняшнику вважають час, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 10-12°C. Кожне поле соняшнику варто засівати за 1-2 дні, в господарстві сівбу закінчувати протягом 4-6 днів [19, 20].

1.2. Роль гібриду у підвищенні урожайності посівів соняшнику

З кожним роком залежність продуктивності рослин соняшнику від погодних умов суттєво зростає, а до 2030 року в Європі теоретично може відбутися підвищення температури від 1,0° до 4,0°C. Загальна тенденція за кількістю опадів – посушливе літо і волога зима. Протягом вегетації рослин збільшиться імовірність посух. Зміна клімату впливає на агрокліматичні характеристики – тривалість періоду вегетації, забезпеченість рослин вологою [21, 22].

Зміна клімату впливає на всю світову систему сільського господарства. Вирощування польових культур, без урахування їх біології та змін клімату, призведе до зниження виробництва зерна на 1,0-6,0% у країнах, що розвиваються і на 9,0-11,0% у розвинених країнах. Такі зміни збільшать розбіжність між фактичною та потенційною врожайністю [23, 24].

Клімат в Україні взимку має тенденцію зміщення в бік клімату західної Європи, що підтверджується зміщенням центрів дії атмосфери, які формують клімат України до сходу орієнтовно на 10° [25, 26].

Найбільш тривале потепління в Україні постерігається з кінця ХХ-го сторіччя. В середньому з 1991 по 2016 рр. середня річна температура повітря в нашій країні вже перевищила 1,0°C, а в 2017 р. вже на 1,8°C. З двадцяти найтепліших років, за весь час спостережень за погодою, 18 припадає на період 1989-2017 рр.

Середня врожайність соняшнику в Україні в останні роки становила 18-20 ц/га, а в умовах 2019 року піднялася до рівня 24,6 ц/га. Найвища вона в

господарствах, де соняшник вирощують за прогресивною технологією – по 30 ц/га і більше, а в умовах достатнього зволоження – до 40-45 ц/га [5].

Соняшник – високорентабельна культура для України. При дотриманні високої агротехніки та науково-обґрунтованих строків повернення його в сівозміні можливе отримання високого врожаю на рівні 3-4 т / га [27, 28].

Гібриди соняшнику виступають самостійним фактором регуляції виробничих витрат та продуктивності. Тому доцільно дотримуватись оптимального співвідношення гібридів різних груп стиглості, яке забезпечує сталість виробництва продукції й оптимізацію витрат на післязбиральну доробку.

Гібрид – результат природного чи штучного схрещування між двома організмами різних таксонів [29]. Важливі ознаки гібриду присутні тільки в першому поколінні. При багаторазовому вирощуванні, гібрид втрачає свої властивості та здатність до ефекту гетерозису, в тому числі високу врожайність та олійність.

У наші дні сорти повністю відійшли на другий план, а гібриди, серед виробників сільськогосподарської продукції, користуються все більшим попитом.

Коли товаровиробник проводить вибір гібриду то необхідно звернути увагу на два фактори – група стиглості й тип гібриду за адаптивними властивостям (інтенсивні чи пластичні тощо). Інтенсивні гібриди формують вищу врожайність за високої агротехніки. Але такі гібриди більш чутливі до ґрунтової зміни, погодних умов та зони вирощування. Вони за несприятливих умов значно знижують продуктивність та якість отриманої продукції [1].

Інтенсивні гібриди суттєво варіюють за врожаєм, особливо коли сприятливі умови змінюються несприятливими. На відміну від них, пластичні (адаптивні) гібриди більш адекватно реагують на зміну умов вирощування і на рівень агрофону. Їх недоліком є менший потенціал продуктивності [2].

В Україні до реєстру сортів рослин занесено більше як 400 сортів і гібридів соняшнику. Сучасні гібриди соняшнику виникають на різноманітному селекційному матеріалі з багатьох континентів. Результатом такого схрещування є виражена реакція рослин на умови вирощування. Така реакція не буде реалізована тільки розбивкою на конкретні зони вирощування та за тривалістю періоду вегетації. Застосування загальноприйнятих технологій вирощування соняшнику призводить до отримувати доволі посередніх результатів врожаю із значним коливанням продуктивності за роками [16, 17].

Для сталого виробництва соняшнику у великотоварних господарствах потрібно здійснювати диференціацію гібридів за скоростиглістю, а та використовувати такі, які можуть досягати без десикації. За використання у окремому господарстві ранніх, середньоранніх й середньостиглих гібридів сівбу необхідно розпочинати із більш пізніх груп, щоб отримати насіння з більш низькою вологістю [27, 29].

Вчені України [30, 31] наголошують на те, що в умовах сьогодення для конкретного регіону необхідно розробляти конкретні заходи реалізації високого біологічного потенціалу продуктивності нових гібридів соняшнику, тобто створювати для них сортову агротехніку.

У сучасних наукових селекційних центрах принципи селекції соняшнику спрямовані на створення новітніх гібридів з високою адаптивною стійкістю до основних хвороб та вовчка. Новостворені гібриди повинні бути стійкими до посухи й у поєднанні з заходами адаптивної технологією забезпечувати кращу стійкість до несприятливих умов та забезпечувати високу продуктивність.

Ріньостигліші гібриди соняшнику завдяки своєму короткому періоду вегетації встигають краще уникнути розвитку гнилей. Також, при використанні стійких гібридів у виробництві є можливість повертати соняшник на колишнє місце навіть через 4-5 років замість 6-8 [12, 26, 32].

Поява в Україні більш ранніх гібридів соняшнику, зі швидким дозріванням та високим потенціалом для умов Лісостепу – одна з важливих задач селекції. Це важливо в умовах постійного підвищення вартості енергоресурсів бо в цих умовах зростає вартість сушіння та доробки насіння. Рішення проблеми полягає в нівелюванні позитивної кореляції між урожайністю та тривалістю періоду вегетації. Нівелювання такої залежності дозволить суттєво зменшити витрати на доробку насіння та підвищити продуктивність посівів [33].

Ранньостиглі та середньоранні гібриди мають кращу вирівняність за стиглістю насіння, ніж більш пізньостиглі. Вони ефективніше використовують запаси вологи, накопичені в осінньо-зимовий період. Ранньостигліші гібриди мають більшу адаптивність до застосування оптимально-мінімальних доз мінеральних добрив, вартість яких є високою [34]. Збирання врожаю у вересні дозволяє раніше звільнити поле для якісного обробітку, що робить соняшник добрим попередником для озимих зернових культур. [32, 35]

Результатом сьогоднішньої роботи селекціонерів кращі середньоранні гібриди за своєю урожайністю не поступаються середньостиглим. Частіше це буває у роки, коли в другій половині літа складаються гостро посушливі умови. Такі гібриди не тільки не поступаються за врожайністю більш пізнім, а й навіть перевищують їх. [32, 35].

Найбільш успішна селекційна робота в Україні, щодо виведення високопродуктивних гібридів, стійких до основних хвороб, проводиться в Інституті рослинництва ім. Юр'єва та Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення. Впровадження таких гібридів у виробництво дозволяло певний період отримувати високі й стабільні врожаї соняшнику [36, 37].

Сучасні гібриди соняшника повинні бути комплексно пристосованими до цілого ряду факторів виробничого процесу. Важливими серед них є сума ефективних температур, запаси вологи, запаси поживних речовин,

толерантність до хвороб, стійкість до несприятливих умов середовища (холод, мороз, посуха). Гібриди для степової зони повинні поєднувати у собі достатню посухостійкість та холодостійкість. Насіння таких гібридів повинно проростати при температурі 6-8°C, а сходи витримувати короточасні приморозки до -6°C [38].

Поровняючи селекцію на посухостійкість використовують скринінг на витривалість до загущення посівів, раннє цвітіння, швидке висихання насіння при досяганні, низьку лушпинність. Генетично обумовлений біологічний потенціал гібриду є чи не найголовнішим фактором біологізації рослинництва [36, 37].

Вважається, що верхній поріг потенціалу продуктивності соняшника ще не досягнутий. Ця культура формує значну площу листків проти тієї, що потрібна для плідного наливу насіння в кінці генеративної фази. Тому, зростання потенціалу урожайності можливо очікувати за рахунок посилення стійкості рослин до екстремальних погодних умов, вовчка та хвороб [39, 40].

1.3. Вовчок соняшниковий

Вовчок соняшниковий (*Orobanche cumana* Wallr.) є облигатною паразитичною безхлорофільною рослиною. Цей паразит інфікує кореневу систему рослини-господаря і вбирає з неї вологу і поживні речовини [41].

Важливою біологічною властивістю вовчка соняшникового є його значна здібність до мутацій і вірулентність, що дозволяє йому блискавично адаптуватися до нових стійких до нього гібридів. Це призводить до неухильної появи нових, більш агресивних рас даного паразита [42].

На сьогодні у вовчка відомо вже більш а ніж 9 рас (А, В, С, D, Е, F, G, H та I). Ці раси мають несхожу здатність вражати різні гібриди соняшнику. Вони визначаються залежно від реакції на рослини-тестери. Їх поява вимушує селекціонерів створювати нові стійкі до вовчка гібриди соняшнику, які перевершують вже існуючі за стійкістю до цього паразиту [43].

За існуючої високої здатності вовчка соняшникового до мутацій нові раси цього паразита й кожна з наступних з'являються через менший проміжок часу. Вчені світу вже не встигають виводити гібриди, більш стійкі проти нових рас вовчка [44].

При цьому надзвичайно важливим є встановлення нових рас вовчка в кожному конкретному випадку за існуючих допомогою гібридів соняшнику – диференціаторів рас вовчка.

Після встановлення найбільш вірулентної раси вовчка вчені ведуть активний пошук гену стійкості серед сортів-популяцій, диких форм та культурного соняшнику й потім на основі такого матеріалу створюють лінії гібридів [45].

В останнє десятиріччя в світі площі соняшнику вже уражені вовчком становлять близько 7 млн га. Найбільш шкодочинні раси паразиту поширені в Іспанії, Болгарії, Румунії, Туреччині, а Україна територіально межує з останніми країнами. Сьогодні питання поширення вовчка на полях важлива не лише для країн Європи, але і для України, яка вирощує соняшник на площах понад 6 млн га [6].

В Україні найбільш небезпечними областями, з огляду на поширення цього паразита є Донецька, Луганська, Одеська, Дніпропетровська та Запорізька області. Більше, а ніж 50% площ у вказаних областях мають високий ризик поширення нових рас вовчка. Це приблизно 190 тис. га в Донецькій, Дніпропетровській та Одеській області; 150 тис га в Луганській, 120 тис. га в Запорізькій області. Потенційний ризик їх поширення є в Харківській, Миколаївській та Кіровоградській областях [46].

Останніми роками в більшості регіонів України спостерігається ураження вовчком гібридів соняшнику, що володіють стійкістю до раси E. Втрати резистентності гібридами соняшнику, стійких до п'ятої (E) раси вовчка – Згода, Од-249, та інших (СГП), Мегасан та ЛГ5543КЛ (Лімагрейн), Арена, Опера, Конді, Бріо (Сингента), Рімі, Титанік, NSH-2017 (Новий Сад),

PR64LE25 (Піонер) та інших свідчать про виникнення та інтенсивне накопичення нових, більш агресивних рас паразита [47].

Як вказує Бурлов В.В., вовчок – високошкодочинна хвороба соняшнику на півдні та сході України та Європи, особливо в Причорноморських регіонах РФ, в Україні та Китаї. Цей облигатний паразит є квітковою перехресно запилюваною рослиною, що паразитує на коріннях соняшнику і в значній мірі лімітує виробництво цієї основної олійної культури, як в перелічених країнах, так і в Причорноморському і Приазовському регіонах РФ [47].

Стебло рослини вовчка (незалежно від рас) просте, негіллясте, білувате, з часом бурувате, вкрите лусочками (недорозвинені листки) заввишки 40-50 см. Квіти блакитні, від 10-15 до 18-40 на квітконосі. В процесі еволюції органи рослин цього роду, окрім стебла, квіток і плодів, зазнали значних змін. Так його коріння перетворилося на короткі м'ясисті волокна-присоски. Ними вовчок присмоктується до коріння рослини-господаря. Листя повністю втратили хлорофіл і стали дрібними бурими, жовтуватими або лілуватими лусочками з черговим розташуванням.

Одна рослина вовчка здатна генерувати до 500 тис. насінин.

Насіння вовчка вкрай дрібне, тому воно легко розноситься на великі відстані дощем, вітром, технікою, комахами та тваринами. Людина також є його переносником в основному за потрапляння на одяг та на взуття. Життєздатність насіння в ґрунті зберігається до 15 років, але воно проростає виключно тоді, коли поряд є рослина-живитель [48].

Як справжній паразит, вовчок соняшниковий нездатний до життя без рослини-господаря. Отже і проростання його насіння відбувається лише під впливом кореневих виділень рослини-живителя. Але існують рослини, які кореневими виділеннями провокують його проростання а співіснувати з такою рослиною вовчок не може.

Зародок насіння вовчка недорозвинений. Він не розділений на корінь і стебло, та не має сім'ядолей. Зародок вовчка складається лише з групи

клітин, оточених клітинами, що містять запасні речовини. Під час проростання із зародка розвивається ниткоподібний проросток. Він рухається в бік більшої концентрації корневих виділень рослини-господаря [49].

Під час проростання паросток проростка вовчка присмоктується і проникає у корінь соняшника. Після цього корінець у цьому місці потовщується. З часом потовщення на корені рослини-господаря покривається горбиками. Ці горбики надають йому вигляду зірки. В цей же час у місці потовщення, формуються сосочки, які проникають у корінь. Паразит розводить клітини паренхіми кори кореня, проникає в неї, доходить до ксилеми і з'єднується із провідною системою рослини-господаря таким чином, що межу між ними буває дуже важко знайти.

При цьому із зовнішнього боку потовщення утворюється брунька рясно вкрита лусочками, саме з неї розвивається квітконосне стебло, що виносить суцвіття на поверхню ґрунту [47, 49].

Вологість ґрунту та температура суттєво впливають на здатність вовчка до проростання та ураження. Тому, успішне проростання насіння паразита проходить лише за вологості ґрунту 70-85%. Тривале перебування насіння у перезволоженому ґрунті призводить до значної втрати його схожості. Оптимальна температура проростання насіння в ґрунті та розвитку проростків становить $+16...+25^{\circ}\text{C}$. При температурі нижче $+10^{\circ}$ і вище $+35^{\circ}\text{C}$ насіння вовчка не проростає [50].

В умовах, коли вологість ґрунту знижена (наявність ґрунтової та повітряної посухи) концентрація виділень коріння соняшнику зростає, Такі умови додатково стимулюють проростання насіння вовчка. За браку вологи в полі, особливо у посушливих південних районах, шкодочинність паразита значно зростає. За таких умов агрозаходи, що спрямовані на накопичення і зберігання вологи у ґрунті є дієвими засобами зменшення шкідливого впливу вовчка.

Проростання насіння вовчка, який знаходиться в ґрунті та присмоктування до коріння рослини-господаря, а також розвиток паразита не

залежать від фази розвитку соняшнику. Воно проходить поступово в міру росту кореневої системи соняшнику. Тому на коріннях однієї рослини соняшнику можна знайти паразит у різних фазах розвитку [48].

Від проростання насіння вовчка до появи його на поверхні ґрунту проходить майже 1,5-2 місяців. Для оцінки гібридів соняшнику на ступінь стійкості до вовчка не потрібно чекати виходу квітконосів з ґрунту, оскільки не всі гібриди дозволяють це зробити. Визначення потрібно провести за наявності гаусторій паразиту, що прикріпилися, на корінні соняшнику.

В основному у польових умовах наявність вовчка на поверхні ґрунту перевіряють після фази 3-5 пар листків та перед цвітінням соняшнику [47].

Шкодочинність вовчка вимірюється та визначається в зниженні урожайності соняшнику внаслідок враження та паразитарного живлення поживними речовинами рослини-господаря. Заселяючи коріння рослин, вовчок обезводнює й інтоксикуює їх. Важливе значення має кількість квітконосів паразита на заражених рослинах.

Відомо, що 4-5 стебел вовчка на одній рослині соняшнику знижують врожайність соняшнику щонайменше на 1 ц. За 30 квітконосів на рослині врожай насіння соняшника зменшується в 7 разів, що робить вирощування даної культури нерентабельним. Утворення стебел цього паразиту у кількості, що переважає 60 шт./стебло – врожай може бути втрачений повністю. Відомі випадки, коли при сильному засміченні ґрунту насінням соняшникового вовчка на одну рослину може доводитися до 200 квітконосів паразита і більше [48].

Використання у виробничих умовах стійких до збудників хвороб гібридів соняшнику, сприяє стабілізації фітосанітарного стану, зменшує пестицидне навантаження на довкілля і забезпечує одержання якісної сировини для олійно-переробної галузі АПВ, а також підвищення якості продукції, що споживається населенням України [47].

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Польові досліді закладалися на демонстраційному полі ТОВ «Степ» у основній польовій сівозміні по попереднику кукурудза на зерно.

ТОВ «Степ» Олександрійського району Кіровоградської області розташоване на території сільської ради с. Куколівка за 13 км на схід від м. Олександрія та за 7 км від залізничної станції Щаслива. Відстань від господарства до обласного центру м. Кропивницький становить 88 км. Через село проходить автошлях Київ-Дніпропетровськ.

ТОВ «Степ» було засновано в 1999 р. в напівзруйнованому колгоспі села Куколівка. Сьогоднішній директор підприємства Усик Олександр Іванович виводить господарство на сучасний рівень розвитку і вже сьогодні господарство нараховує загальну площу ріллі 2700 га. Загальна земельна площа господарства становить 2240 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Структура посівних площ в ТОВ «Степ»

Культури	Площа, га		% до земель в господарстві	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Озимі – всього в т.ч.	1060	1050	39,25	38,8
озима пшениця	840	850	31,1	31,4
озимий ячмінь	220	200	8,15	7,4
Ярі зернові – всього в т.ч.	590	650	21,85	24,1
Горох	240	250	8,9	9,3
кукурудза на зерно	350	400	12,95	14,8
Технічні культури – всього в т.ч.	1050	1000	38,9	37,1
Соняшник	700	650	25,9	24,1
Озимий ріпак	220	200	8,15	7,4
Соя	130	150	4,85	5,6

У таблиці 2.2 представлено урожайність та валовий збір основних сільськогосподарських культур, що вирощувалися у ТОВ «Степ».

Таблиця 2.2.

Урожайність та валовий збір основних сільськогосподарських культур у
ТОВ «Степ»

Культури	Урожайність, ц/га		Валовий збір, т	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Озимі – всього в т.ч.	55,4	59,8	5874	6280
озима пшениця	55,0	60	4620	5100
озимий ячмінь	57,0	59	1254	1180
Ярі зернові – всього в т.ч.	22,8	41,1	1348	2675
Горох	27,0	35	648	875
кукурудза на зерно	20,0	45	700	1800
Технічні культури – всього в т.ч.	21,8	32,8	2290	3275
Соняшник	22,0	34	1540	2210
Озимий ріпак	27,0	36	594	720
Соя	12,0	23	156	345

Показники продуктивності окремих сільськогосподарських культур, що вирощуються у господарстві, є близькими до середніх показників по району. Тобто господарство знаходячись у зоні Степу запроваджує помірно інтенсивні технології.

Для ведення сільськогосподарської діяльності в різний час була закуплена наступна техніка:

- трактори МТЗ-82 та МТЗ-180 (5 шт.), Джон Дір 8410 (270 к.с.), Джон Дір 8410 (305 к.с.);
- плуги Лемкен 7+1 (3 шт.);
- борони Лемкен Рубін (3 шт.);

- культиватори КПС-10 технополь (2 шт.), КРН-5,6 (3 шт.);
- сівалки зернові СЗ-5,4, Great Pleans СРН 3000 та просапні Веста 8 профі (2 шт.), Gaspardo SP Sprint 8;
- комбайни NewHolland TR 88 та Джон Дір;
- самохідний оприскувач Джон Дір;
- машини для транспортування продукції.

Для проведення деяких технологічних операцій залучається орендована техніка.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності соняшнику

За агрокліматичним районуванням господарство ТОВ «Степ» відноситься до зони північного Степу України. Для даної території характерним є помірний континентальний клімат з нерівномірним розподілом опадів.

Основною відміною ґрунтового покриву є чорнозем звичайний перехідний до глибокого, який залягає на плато на пологих схилах різних експозицій та має важко суглинистий механічний склад. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом звичайним середньогумусним глибоким важкосуглинковим середньозмитим, який скипає починаючи з глибини 52-55 см. Ґрунтовий вбирний комплекс насичений основами кальцію та магнію у співвідношенні 5:1. Реакція ґрунтового розчину нейтральна рН 6,5-7,0, сумарна глибина гумусової товщі близько 67 см.

Рельєф місцевості в зоні діяльності господарства – середньохвилястий з широким плато і не глибокими балками. Схеми ярів і долин балок невеликі, в більшості випадків вони спадисті, а у верхній частині – пологі.

У орному шарі ґрунту вміст гумусу становить 3,9%, вміст основних елементів живлення (за Чириковим) складає: азоту, що гідролізується – 11,5 мг/100 г, рухомого фосфору – 9,4 мг/100 г, обмінного калію –

12,1 мг/100 г ґрунту. Тобто, ґрунт на території господарства має середні показники родючості.

Клімат території, де знаходиться господарство є помірно-континентальним з типовою для нього недостатньою вологозабезпеченістю.

Протягом року опади на території господарства випадають нерівномірно. Взимку опадів небагато, проте їх кількість зростає у першій половині вегетації культурних рослин. Влітку опади набувають зливого характеру. В другій половині вегетації кількість опадів помітно зменшується.

Середньорічна сума опадів становить 475 мм, а гідротермічний коефіцієнт зволоження коливається в межах 0,7-1,0.

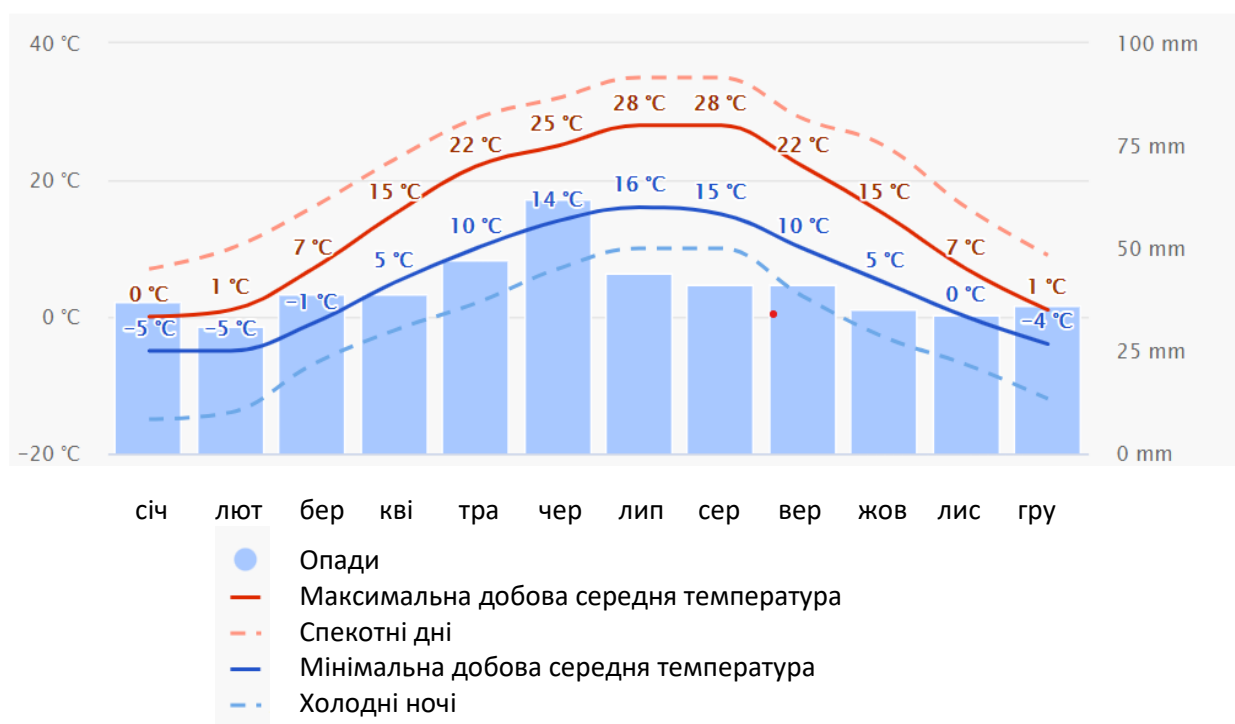


Рис. 1. Середні багаторічні показники температури повітря та опадів.

Зима, як правило є малосніжною, а сніговий покрив не постійним. Зрідка він сягає 45 см, але частіше не перевищує 10-15 см. Через часті відлиги сніговий покрив рідко тримається більше двох місяців.

Для весняного періоду характерним є швидке наростання позитивних температур повітря та ґрунту. Він прогрівається на глибину загортання насіння до +10°C вже у квітні, а до +15°C вже на початку травня.

До повітряної посухи, що буває не рідким явищем навесні, влітку додається ґрунтова посуха. Періоди без опадів із ясною малохмарною погодою можуть тривати по 3-4 декади.

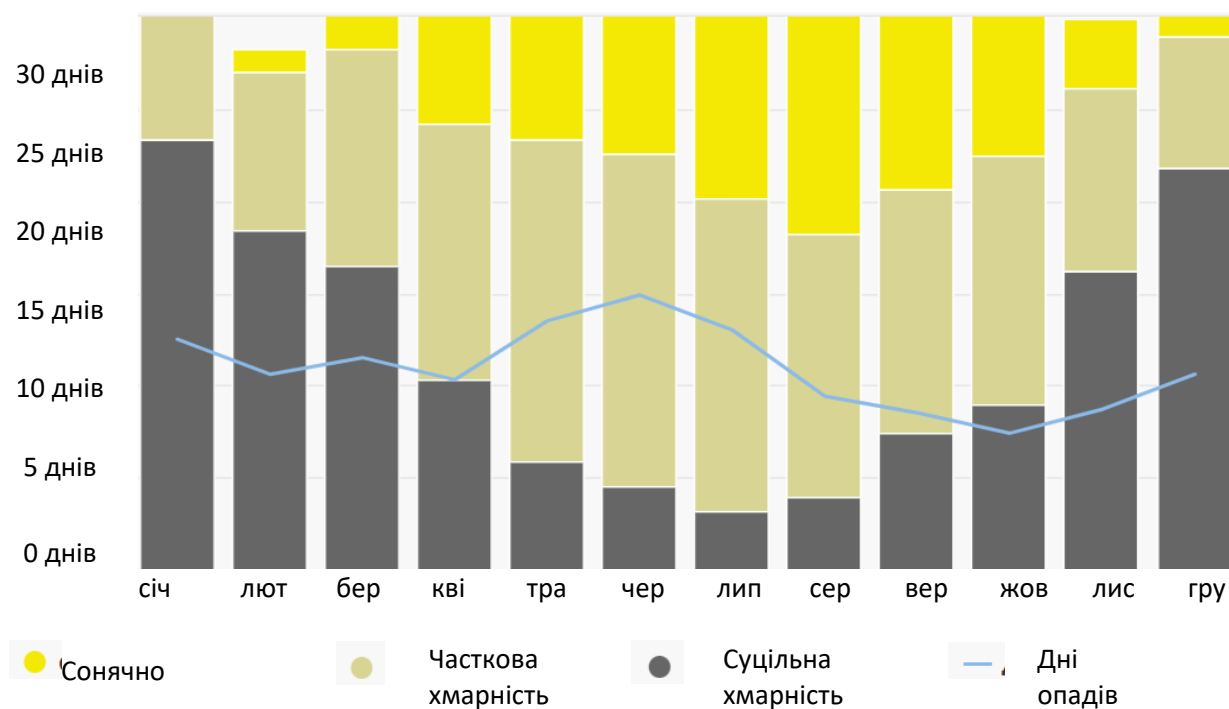


Рис. 2. Середні багаторічні показники хмарності та кількості опадів.

Для осені типовими є хмарна погода, повільне зниження температури повітря та нічні приморозки.

Таким чином, ґрунтово-кліматичні умови на території господарства є цілком сприятливим для вирощування більшості сільськогосподарських культур. Хоча нерівномірні опади, ґрунтові та повітряні посухи не завжди дозволяють отримувати високі врожаї.

Погодні умови вегетації соняшнику в 2020 р.

Весну 2020 р. можна вважати прохолодною та з нерегулярними опадами. Березень був відносно теплим, квітень в межах норми, а травень помітно холодніший середніх багаторічних показників. Щодо опадів, то необхідно зауважити, що кількість опадів у березні були близькою до середніх багаторічних показників. Натомість квітень був майже без дощів, а травень виявився зі значними опадами (перевищив норму майже у 2 рази) у

вигляді грозових злив. Також протягом травня було відмічено чимало приморозків та днів із сильним вітром. Цікавим є те, що весною відносна вологість повітря лише в окремі дні була нижчою за 30%.

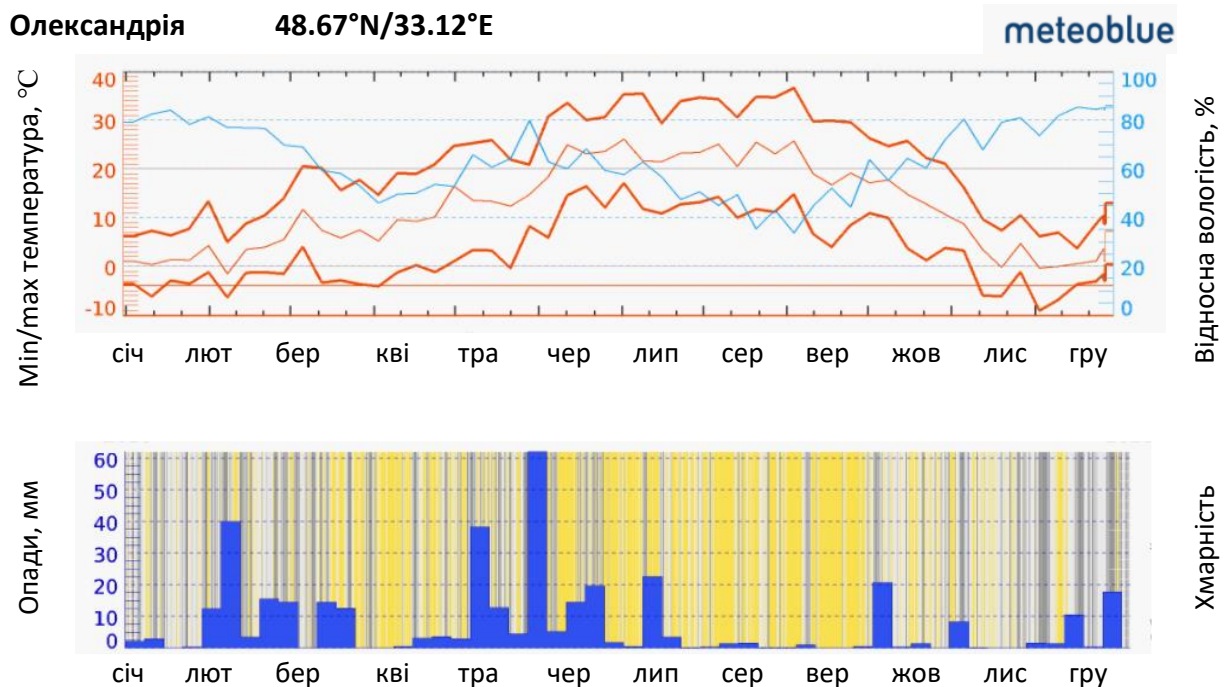


Рис. 3. Погодні умови 2020 р.

Літня погода дуже різнилася за місяцями. Так, перша половина червня була надзвичайно дощовою зі шквалами та грозами. Температурний режим в середньому за місяць мав більші показники, ніж середні багаторічні, однак температура була не постійною, чергувалися спека та похолодання. Впродовж 7 днів, відмічалось зниження відносної вологості повітря до 30% і нижче.

Липень був сухим та спекотним. Максимальна температура повітря підвищувалась до +35°C, а кількість опадів становила лише половину середньорічної норми.

Також спекотним із дефіцитом опадів виявився серпень. Опадів майже не було, а кількість днів, коли відносна вологість повітря у денні години була нижчою за 30% виявилось 21.

Осінній період вегетації можна вважати теплим та сухим. Метеорологічне літо у вересні не завершилося, оскільки переходу середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ в бік зниження не відбулося. Тобто за погодою вересень став четвертим літнім місяцем. Опадів відмічено не було.

Таким чином погодні умови вегетації соняшнику 2020 року не завжди були сприятливими. Посуха в середині вегетації негативно вплинула на формування врожайності.

Погодні умови вегетаційного періоду 2021 року.

Весна 2021 р. була прохолодною та дощовою. Якщо березень був близьким за погодними показниками до середніх багаторічних, то квітень та травень були прохолоднішим від норми. Навіть перехід через $+10^{\circ}\text{C}$ відбувся на два тижні пізніше від середніх багаторічних показників. Регулярні опади, кількість яких дещо перевищувала норму, дозволили пройти весняний період без значних посушливих явищ. Це також сприяло отриманню повноцінних сходів сільськогосподарських культур.

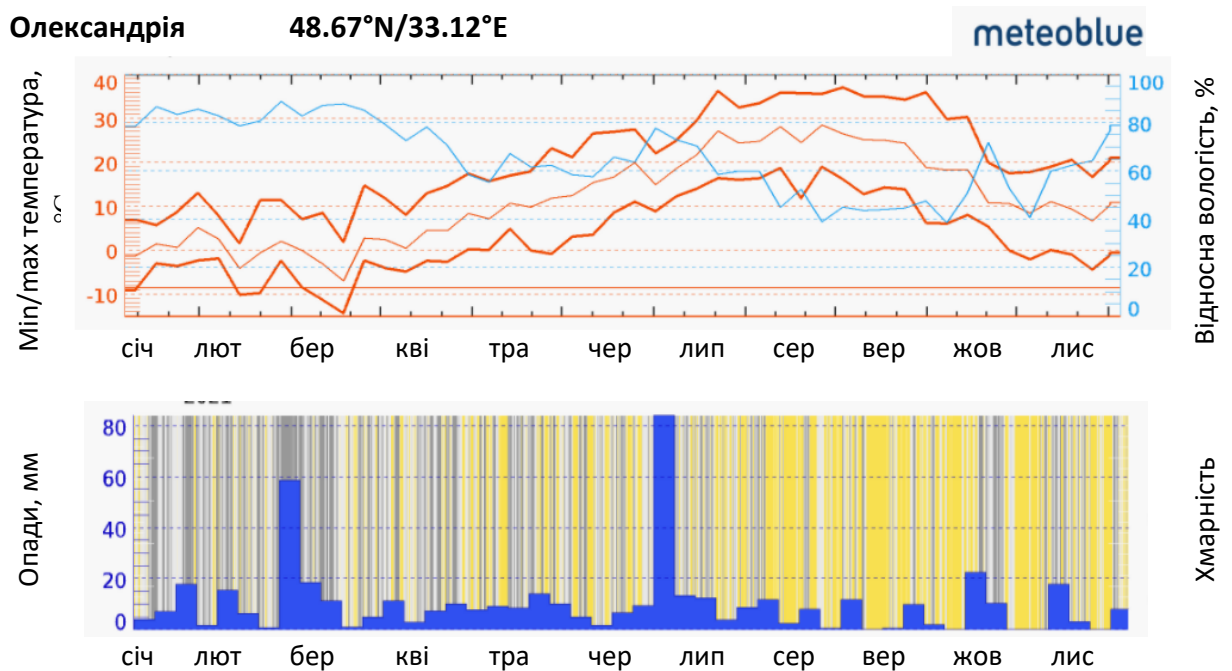


Рис. 4. Погодні умови 2021 р.

Перша половина червня була прохолодною, а кількість опадів значно перевищила норму. Проте з другої половини червня встановилася тепла, а подекуди спекотна погода. В липні було відмічено перевищення норми середньодобових температур повітря на $3,6^{\circ}\text{C}$, що є дуже високим показником. Це поєднувалося із дефіцитом опадів, однак опади траплялися у вигляді зливових дощів. Проте у серпні знов встановилася тепла, а інколи спекотна погода зі значною кількістю дощів. Було відмічено перевищення норми майже у півтора рази.

Вересень видався прохолоднішим за норму на $1,3^{\circ}$. У першій декаді навіть траплялися приморозки, а також наприкінці місяця. Кількість опадів була близькою до норми.

Таким чином, погодні умови протягом вегетації 2021 рр. можна вважати сприятливими для більшості сільськогосподарських культур завдяки помірним температурам та достатній кількості опадів у весняний та літній період.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

З метою апробації гібридів соняшнику компанії Лімагрейн та встановлення кращих гібридів для вирощування в зоні інтенсивного розповсюдження вовчка соняшникового на території ТОВ «Степ» Олександрійського р-ну, Кіровоградської обл. у 2020-2021 рр. було закладено польовий дослід.

Основний метод досліджень – польовий дослід, допоміжні – лабораторний та статистичний.

Технологія вирощування соняшнику в досліді загальноприйнята для зони Степу. Сівба відбувалася в оптимальні для зони північного Степу строки (прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 10-12°C). Під час сівби вносили добрива – по 16 кг в д.р. NPK. Ширина міжрядь – 70 см. Норма висіву для всіх гібридів соняшнику була однаковою і становила 58 тис. схожих насінин на 1 га.

Для сівби використовувалось кондиційне насіння, лабораторна схожість якого становила – 92-94 %, чистота – 98 %, маса 1000 насінин – 65-80 г, вологість – 7 %.

Боротьбу із бур'янами проводили обприскування гербіцидом Примекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га.

Догляд за посівами включає в себе: коткування та міжрядні обробітки за необхідністю (рихлення з метою забезпечення доступу повітря до кореневої системи після рясних опадів).

Боротьба зі шкідниками проводилася за необхідності за умов перевищення ЕПШ препаратом Нурел Д 500 ЕС у нормі 1,0 л/га.

Кількість варіантів у досліді – 14, повторність триразова, кількість ділянок 42. Розташування варіантів в досліді було систематичне. Посівна площа ділянки – $5,6 \times 150 = 840 \text{ м}^2$, облікова – $5,6 \times 100 = 560 \text{ м}^2$. Ширина міжрядь – 70 см.

Схема польового дослідю

Вар.	Гібрид	Група стиглості	Тривалість вегетаційного періоду	Стійкість до рас вовчка, шт.
1	Мегасан (К)	Ранній	105	А-Е
2	ЛГ50300	Ранній	106-107	А-G+
3	ЛГ50480	Ранній	107-108	А-G+
4	ЛГ5485	Середньоранній	108-112	А-G
5	ЛГ5582	Середньоранній	108-112	А-G
6	Тунка	Середньоранній	108-112	А-G
7	ЛГ5580	Середньоранній	108-112	А-G
8	ЛГ50505	Середньоранній	110-112	А-G ++
9	ЛГ50585	Середньоранній	110-112	А-G+
10	ЛГ5478	Середньоранній	110-112	А-F+
11	ЛГ50510	Середньоранній	110-112	А-F+
12	ЛГ50514	Середньоранній	112-114	А-G
13	ЛГ5638	Середньостиглий	115-180	А-G
14	ЛГ5687	Середньопізній	118-120	А-G

Для досліджень було обрано гібриди, що мають генетичну стійкість до 6 та 7 рас вовчка. В якості контролю взято гібрид Мегасан, який має стійкість до 5 рас вовчку.

Під час вегетації соняшнику над рослинами проводили наступні обліки та спостереження: підраховували польову схожості (густота рослин на початку вегетації) та густоти рослин перед збирання. У фазу цвітіння вимірювали висоту рослин, діаметр кошика. Протягом вегетації та перед збирання обліковували ураження хворобами, структуру врожаю, передзбиральну вологість, урожайність та олійність.

Впродовж вегетації рослин було проведено комплекс обліків та спостережень.

1. Провели фенологічні спостереження для всіх варіантів у двох несуміжних повтореннях. Відмічали основні фази росту рослин (початок, де 10% рослини мають типові ознаки входження у відповідну фазу, повна – де 75% рослин вступило в дану фазу):

- сходи – фаза відзначається появою на поверхні ґрунту роз'єднаних сім'ядолей;
- початок утворення кошиків відзначають коли зовнішні листочки кошика на верхівці утворюють зірочку;
- цвітіння – настає, коли у кошиках починають цвісти крайні язичкові квіти;
- досягання – починається при пожовтінні тильного боку кошика та всиханні язичкових квіток.

2. Облік густоти стояння рослин проводився вибіркоvim методом: в фазу повних сходів та перед збиранням врожаю.

Для такого підрахунку робилися вибірки, які включали відрізки з всіх рядків на всій довжині ділянки.

3. За результатами фізичної густоти на десятий день після сходів визначали польову схожість насіння, шляхом визначення отриманої кількості рослин до числа висіяних насінин (100 шт.), і переводили у відсотки.

4. Висоту рослин визначали шляхом вимірювання 25 шт. вже повністю зформованих рослин соняшнику.

5. Визначення структури врожаю. Перед збиранням врожаю на ділянках встановлювали передзбиральну густоту рослин. З усіх рядків облікової площі ділянки відбирали по 25 рослин для аналізу та визначення показників структури врожаю: діаметр кошика; кількість сім'янок в кошику; маса сім'янок з одного кошика; маса 1000 сім'янок.

6. Облік ураження рослин соняшнику хворобами (сіра та біла гниль кошиків, фомоз, фомопсис, пероноспороз та вертицильоз, а також зараження посівів вовчком) проводився шляхом огляду на ділянці 20 рослин, визначалися як ураження так і ступінь поширення хвороб.

Оцінка велася за п'ятибальною шкалою. Так, для хвороб кошика (біла, сіра, сухі гнилі та прояв фомопсису на кошиках) ступінь ураження визначалася за такою шкалою:

- 0 – відсутність зараження;
- 1 – зараження на рівні 1-25%;
- 2 – зараження на рівні до 50%;
- 3 – зараження на рівні до 75%;
- 4 – зараження кошика більш ніж на 75%.

7. Облік урожаю. Збирання проводилося подільно, шляхом прямого обмолоту. Перерахунок урожаю вівся на 7% вологості зерна.

8. Визначення передзбиральної вологості насіння відбувалося під час збирання вологоміром Wille 55.

9. Визначення вмісту олії проводилося експрес методом.

Проведення досліджень та підготовка до них проводилася у відповідності до загальноприйнятих методик з польових дослідів [51, 52]. Перераховані у роботі обліки та спостереження проводились за методиками розкритими у працях В.О. Єщенка [53]. Основні результати досліджень отримали математичну обробку відповідно до методики Б.О. Доспехова [54]. Економічна ефективність досліджень розраховувалася згідно методичних рекомендацій [55]. Прийоми з охорони праці та довілля при впровадженні досліджуваних агрозаходів склалися відповідно до Закону [56], та санітарно-гігієнічних норм з дотримання правил техніки безпеки та охорони навколишнього середовища [57, 58].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Ріст та розвиток гібридів соняшнику

Відомо, що залежно від вологозабезпеченості та середньомісячної температури повітря, в різні роки досліджень тривалість міжфазних періодів коливається в певних межах.

Рослини соняшнику мають декілька основних етапів, які супроводжуються певними морфологічними змінами у будові рослин та утворенням нових органів (листки, стебла, генеративні органи). Під час росту соняшнику виділяють чотири основні фенофази – сходи, початок утворення кошика, цвітіння, формування і досягання сім'янок. З-поміж факторів навколишнього середовища найбільше значення щодо проходження рослинами фаз росту мають освітлення, температура та умови вологозабезпечення рослин.

Погодні умови 2020-2021 рр. у зоні проведення досліджень були посушливими та відображали умови зони північного Степу України. Відповідно погодні умови років досліджень значно вплинули на строки проходження рослинами основних фаз розвитку та на тривалість періоду їх вегетації. Висока температура повітря на фоні дефіциту ґрунтової вологи у весняно-літньому періоді 2020 року спричинила прискорений розвиток рослин і дещо скоротила загальний період вегетації рослин соняшнику.

Аналіз спостережень за розвитком рослин показав, що у 2020-2021 рр. поява сходів відбувалася одночасно у всіх досліджуваних варіантах і генетичні властивості гібридів не впливали на ці процеси (табл. 3.1). Але фаза утворення кошиків на рослинах соняшнику відмічалася вже не одночасно і варіювала у часі залежно від тривалості вегетації гібриду. Тому, найраніше утворили кошики гібриди Мегасан, ЛГ50300 та ЛГ50480, вегетаційний період яких є в періоді 103-105 діб, а найпізніше дана фаза настала у гібридів ЛГ5638 та ЛГ5687.

Фаза повних сходів у всіх варіантах дослідів настала 12 травня, тоді як фаза початку утворення кошиків залежно від гібриду припадала на період з 9 по 17 червня.

Цвітіння рослин у досліджуваних гібридів соняшнику розпочалося у різні терміни, при чому, знову раніше розпочинали квітнути гібриди, у яких був найменший період вегетації. Так, раніше за інших розпочався період цвітіння у гібридів Мегасан, ЛГ50300 та ЛГ50480, для яких початок даної

фази відмічався 2 липня, тоді як загалом по гібридам настання даної фази припадало на період з 4 по 16 липня.

Таблиця 3.1.

Дати настання основних фаз росту рослин соняшнику в залежності від гібриду, 2020-2021 рр.

Вар.	Гібрид	Сівба	Повні сходи	Початок утворення кошиків	Цвітіння	Достигання
1	Мегасан (К)	05.05	12.05	09.06	02.07	02.09
2	ЛГ50300	05.05	12.05	09.06	02.07	02.09
3	ЛГ50480	05.05	12.05	09.06	02.07	03.09
4	ЛГ5485	05.05	12.05	11.06	04.07	05.09
5	ЛГ5582	05.05	12.05	11.06	05.07	05.09
6	Тунка	05.05	12.05	11.06	05.07	05.09
7	ЛГ5580	05.05	12.05	11.06	05.07	05.09
8	ЛГ50505	05.05	12.05	13.06	10.07	11.09
9	ЛГ50585	05.05	12.05	14.06	10.07	12.09
10	ЛГ5478	05.05	12.05	11.06	05.07	12.09
11	ЛГ50510	05.05	12.05	14.06	13.07	14.09
12	ЛГ50514	05.05	12.05	12.06	12.07	12.09
13	ЛГ5638	05.05	12.05	17.06	16.07	16.09
14	ЛГ5687	05.05	12.05	17.06	16.07	16.09

Достигати насіння розпочиналося в період з 2 по 16 вересня. Відносно значне варіювання в часі пов'язано з тим, що досліджувані форми, це гібриди з різним вегетаційним періодом, які досягають нерівномірно. Причому, найбільш раннім досяганням характеризувалися гібриди Мегасан, ЛГ50300 та ЛГ 50480, а найпізнішим гібриди ЛГ5638 та ЛГ5687.

Таким чином, результати досліджень дозволяють вважати, що сівба гібридів соняшнику з більшим строком вегетації зумовлює пізніші строки збирання.

Ранній період розвитку соняшнику є доволі важливим для формування її врожаю. Основною характеристикою такого посіву в ранній період є його густота стояння, іншими словами щільності рослин соняшнику на одиниці площі. Ці показники зазнають змін із-за двох перемінних: норми висіву та польової схожисті насіння культури.

Обліки густоти стояння рослин досліджуваної культури проводили у фазу повних сходів. Для сівби використовували однакову норму висіву для усіх досліджуваних гібридів, але польова схожість насіння не була сталим показником тому густота рослин у варіантах досліді змінювалася як в бік збільшення, так і в бік зменшення відносно до контролю (рис. 1).

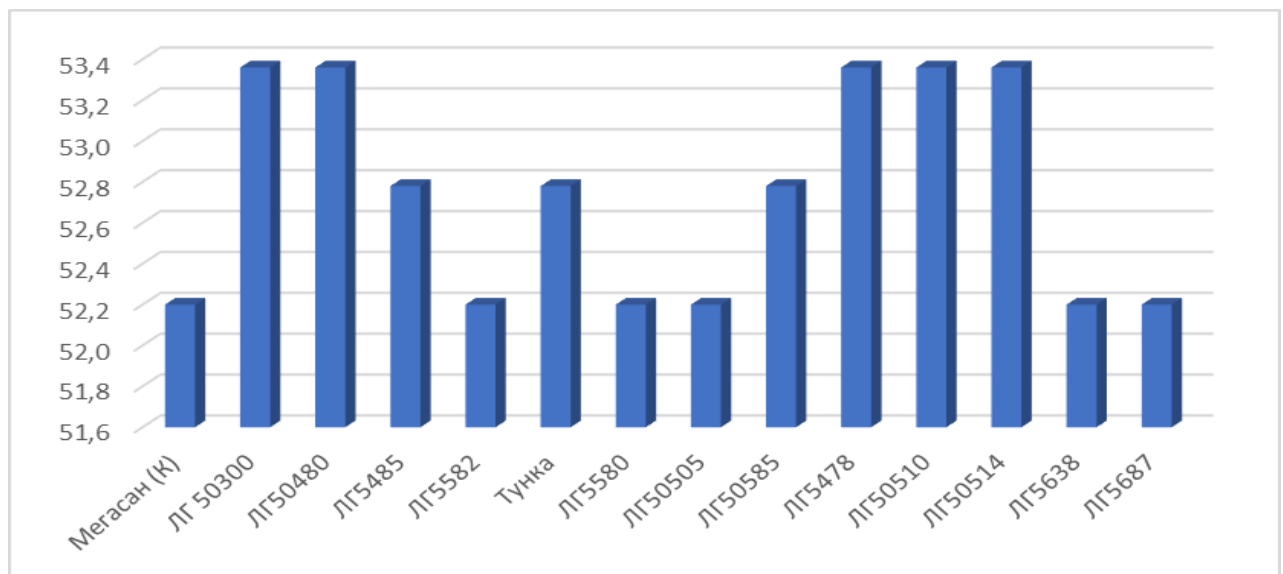


Рис. 1. Густота гібридів соняшнику у фазу сходів культури, тис.шт./га, середнє за 2020-2021 рр.

У середньому за 2020-2021 рр. густота рослин соняшнику у варіантах досліді варіювала в межах від 52,2 до 53,4 тис.шт./га. Найбільша густота рослин була відмічена у варіанті, де висівалися гібриди ЛГ50300, ЛГ50480, ЛГ5478, ЛГ50510 та ЛГ50514, де вона становила 53,4 тис.шт./га, дещо меншою вона була у гібридів ЛГ5485, Тунка та ЛГ50585, що на 0,5 тис.шт./га більше, ніж у варіантах з нижчим показником 52,2 тис.шт./га та контролі.

Виходячи з отриманих результатів можна стверджувати, що густота посіву рослин соняшнику була оптимальною для всіх гібридів, незважаючи на не досить сприятливі умови 2020 та 2021 років, що було забезпечено їх генетичним потенціалом.

Польова схожість насіння – це відношення числа сходів, що з'явилися на полі, до висіяного насіння, виражене у відсотках. Даний показник залежить від цілого ряду факторів – якості та біологічних особливостей насіння, умов його зберігання, ґрунтових і метеорологічних умов досходового періоду, строків сівби, глибини загортання та ін.

Найвищий показник польової схожості насіння 92,0% серед досліджуваних гібридів в умовах 2020-2021 рр. було отримано при вирощуванні гібридів ЛГ50300, ЛГ50480, ЛГ5478, ЛГ50510 та ЛГ50514 (рис. 2). Лише на 1% була нижчою польова схожість у наступних гібридів ЛГ5485, Тунка та ЛГ50585 і становила 91%. В той же час польова схожість у контрольному варіанті була зафіксована на рівні 90,0%, що нижче лише на 2% від максимальної. Пов'язано це насамперед з оптимальними строками сівби.

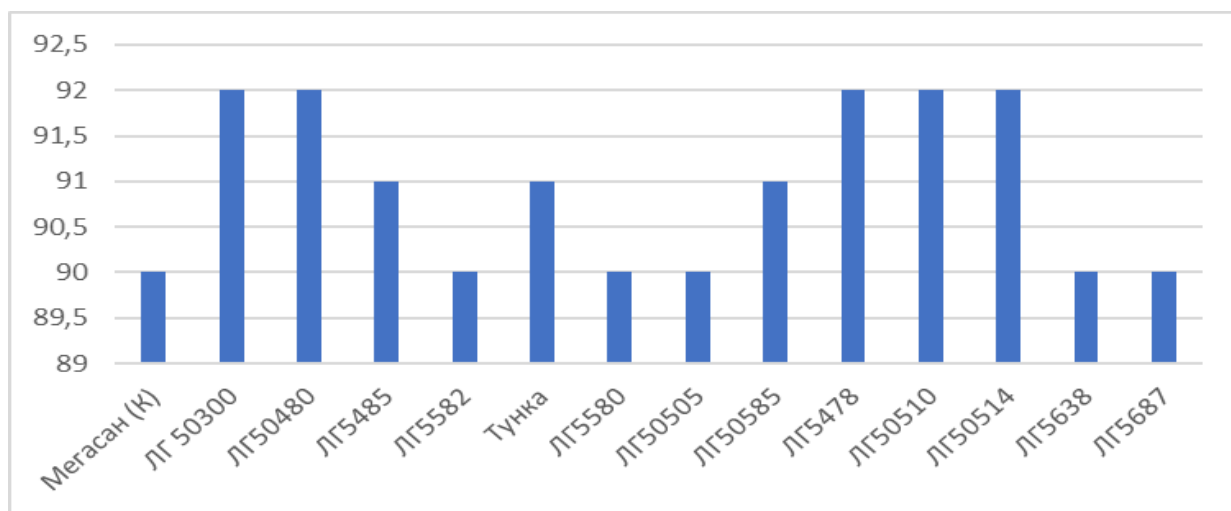


Рис. 2. Показники польової схожості гібридів соняшнику, %, 2020-2021 рр.

В початковий період розвитку рослин соняшнику мали незначні темпи росту, потім вони постійно збільшувалися та в момент цвітіння досягали

свого максимуму, після чого ростовий процес уповільнився. Неінтенсивні темпи росту гібридів соняшника спостерігались до 2-3 пар справжніх листків, а найшвидші вони були з періоду утворення кошика до цвітіння. Ця закономірність простежувалась по всіх досліджуваних гібридах.

Рослини гібридів, у яких генетично не закладено значну висоту, мають кращу освітленість, особливо нижніх ярусів. Також такі гібриди мають значно менші ризики до вилягання. Але чомусь у виробників існує думка, що такі гібриди мають знижену продуктивність через менший габітус та листковий апарат.

Вимірювання висоти рослин соняшнику здійснювали у період цвітіння кошиків, оскільки саме в цей період розвитку ростові процеси рослин припиняються. В цей час здійснюється відтік поживних речовин із вже сформованої рослиною зеленої маси до генеративних органів.

Таблиця 3.2.

Висота рослин гібридів соняшнику під час цвітіння, см

Варіант	Гібрид	Роки		Середнє за роками
		2020	2021	
1	Мегасан (К)	142,0	150,0	146,0
2	ЛГ50300	160,0	167,0	163,5
3	ЛГ50480	160,0	168,0	164,0
4	ЛГ5485	164,0	165,0	164,5
5	ЛГ5582	156,0	158,0	157,0
6	Тунка	158,0	160,0	159,0
7	ЛГ5580	158,0	160,0	159,0
8	ЛГ50505	165,0	167,0	166,0
9	ЛГ50585	163,0	168,0	165,5
10	ЛГ5478	168,0	170,0	169,0
11	ЛГ50510	167,0	169,0	168,0
12	ЛГ50514	165,0	167,0	166,0
13	ЛГ5638	164,0	172,0	168,0
14	ЛГ5687	165,0	173,0	169,0

Висоти рослин соняшнику при вирощуванні різних гібридів коливалася в межах 146,0-169,0 см. При цьому, найвищі рослини соняшнику у роки досліджень були сформовані при вирощуванні гібридів ЛГ5478 та ЛГ5687, на 1,0 см нижчими від максимальних були рослини гібридів ЛГ50510 та ЛГ5638. Ще на 2,0 см меншими рослини були у гібридів ЛГ50585 та ЛГ50514 з висотою 166,0 см. Рослини контрольного гібриду Мегасан відрізнялися найменшою висотою – 146,0 см. Отже, висота була обумовлена, в першу чергу, генетичними особливостями гібридів.

Ще одним з важливих показників у формуванні продуктивності гібридів соняшнику є діаметр кошика (табл. 3.3). В середньому за роки досліджень, 2020-2021 рр. кошики в більшості гібридів, сформували діаметр більший, ніж 20 см.

Таблиця 3.3.

Діаметр кошиків гібридів соняшнику під час цвітіння, см

Варіант	Гібрид	Роки		Середнє за роками
		2020	2021	
1	Мегасан (К)	18,6	19,4	19,0
2	ЛГ50300	21,4	22,3	21,9
3	ЛГ50480	22,0	23,7	22,9
4	ЛГ5485	22,1	23,2	22,7
5	ЛГ5582	22,0	23,7	22,9
6	Тунка	22,3	23,9	23,1
7	ЛГ5580	22,0	23,8	22,9
8	ЛГ50505	20,6	22,7	21,7
9	ЛГ50585	20,8	23,6	22,2
10	ЛГ5478	22,7	24,0	23,4
11	ЛГ50510	22,5	23,9	23,2
12	ЛГ50514	22,7	23,7	23,2
13	ЛГ5638	22,6	23,5	23,1
14	ЛГ5687	22,7	23,5	23,1

Найбільші кошики 23,4 см сформував гібрид ЛГ5478, дещо менші ЛГ50510 та ЛГ50514 – 23,2 см. Близькими значеннями діаметра кошика 22,9-23,1 см відзначилися гібриди ЛГ50480, ЛГ5582, ЛГ5580, Тунка, ЛГ5638 та ЛГ5687. Найменший діаметр кошика було відмічено у варіанті, де вирощувався гібрид Мегасан. Його діаметр складав лише 19,0 см. Потрібно відмітити, що діаметр кошика у гібридів не збільшувався відповідно до тривалості вегетаційного періоду того чи іншого гібриду, отже, даний показник був зумовлений генетичними особливостями досліджуваних форм.

Таким чином, отримані результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

- Польова схожість насіння соняшнику у варіантах дослідів варіювала в межах 90,0-92,0%, при чому варіювання даного показника не залежало від тривалості періоду вегетації того чи іншого гібриду. Найвищий показник польової схожості серед досліджуваних гібридів було отримано у варіанті, де вирощувалися гібриди ЛГ50300, ЛГ50480, ЛГ5478, ЛГ50510 та ЛГ50514, польова схожість яких становила 92,0%, що на 2% більше, ніж у контролі.
- При вирощуванні різних за тривалістю вегетаційного періоду гібридів соняшнику показник висоти в середньому в значній мірі варіював по варіантам і знаходився в межах 146,0-169,0 см. Найвищою була висота рослин гібридів ЛГ5478 та ЛГ5687 де цей показник був вищим, ніж у контролі на 23 см.
- Діаметр кошиків у досліджуваних гібридів коливався в межах 19,0-23,4 см. Найбільшим він був у рослин гібриду ЛГ5478 (23,4 см), що на 4,4 см більше ніж у контролі.

3.2.2. Стійкість рослин соняшнику до основних хвороб залежно від гібриду

Під час вегетаційного періоду, тобто від сходів до технічної стиглості насіння, на рослинах соняшнику зустрічаються понад 70 хвороб грибкового, бактеріального, вірусного та неінфекційного походження. Найбільш

поширеними і шкодочинними серед них є: фомопсис, фомоз, несправжня борошниста роса, біла, сіра та суха гнилі, альтернаріоз, вертицильозне в'янення та вовчок соняшниковий і т.д. Саме ці хвороби та паразити і є основними фактором недобору врожайності полів соняшнику.

Такі хвороби як несправжня борошниста роса, біла і сіра гнилі та альтернаріоз можуть показати симптоми починаючи із фази сходів на першій парі листків. За сухої і теплої погоди ці хвороби розвиваються слабо і тоді ураженість не перевищує 5%, але якщо в цей період сума опадів вища за середню багаторічну норму, як травні та червні 2020 і 2021 рр., то ураженість може сягати 50%.

Протягом літніх місяців, а саме в червні на листках та стеблах з'являються плями різного походження (особливо за значної кількості опадів як у 2020 та 2021 рр), які з липня і до кінця вегетації набувають значного розвитку (альтернаріоз, фомоз, фомопсис). В цей час проявляються іржа, борошниста роса та вірусні захворювання. Починаючи з липня можуть проявлятися некрози кошиків різного походження, особливо у гібридів із значним періодом вегетації, як це відбувалося у 2020 році.

У вересні, коли відносна вологість повітря може перевищувати 70%, на кошиках з'являються ознаки білої та сірої гнилі, як у 2021 році. В цей період їх дія спричиняє зниження врожаю насіння на 10-20%, а в сприятливих для розвитку гнилей роки – до 50%. При цьому суттєво знижується якість товарної продукції.

В умовах 2021 року суттєвого розповсюдження набували до цвітіння культури альтернаріоз, ближче до цвітіння почав проявлятися фомопсис, а при наливі та дозріванні насіння найбільшого розповсюдження набували фомопсис, фомоз, біла гниль та іржа. В цілому як 2020 так і 2021 роки виявилися складними. Так травень та початок червня був сприятливим для несправжньої борошнистої роси, альтернарії, гнилей кореня та стебла, у другій половині вегетації помітного розповсюдження набували фомопсис, фомоз та іржа.

Гібриди соняшнику, що досліджувалися протягом 2020-2021 рр. проявляли різний ступінь ураження хворобами стебла. На це в значній мірі впливали біологічні властивості та генетична стійкість кожного з гібридів за рівних умов зовнішнього середовища. Як приклад, усі досліджувані форми проявили стійкість до такого захворювання як вертицильозне в'янення – не було зафіксовано жодного випадку ураження (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Захворюваність гібридів соняшнику хворобами стебла, %,
середнє за 2020-2021 рр.

Варіант	Гібриди	Фомоз	Фомопсис	Вертицильозне в'янення	Біла гниль	Альтеоніоз	Іржа	Мілдью	Вовчок
1	Мегасан (К)	35	26	0	5	6	15	25	33
2	ЛГ50300	5	5	0	2	4	6	0	0
3	ЛГ50480	3	3	0	0	0	5	0	0
4	ЛГ5485	8	6	0	0	0	5	0	0
5	ЛГ5582	25	15	0	4	5	10	0	0
6	Тунка	27	14	0	5	5	10	8	0
7	ЛГ5580	22	15	0	4	3	10	0	0
8	ЛГ50505	12	10	0	7	9	22	0	0
9	ЛГ50585	11	10	0	7	9	20	0	0
10	ЛГ5478	0	0	0	0	0	5	0	6
11	ЛГ50510	0	0	0	0	0	5	0	2
12	ЛГ50514	12	15	0	5	20	0	0	0
13	ЛГ5638	5	0	0	0	0	5	0	0
14	ЛГ5687	10	4	0	0	0	5	0	0

Серед досліджуваних гібридів було декілька гібридів, які не виявили стійкості, а проявили лише середню толерантність до білої гнилі – Мегасан, Тунка, ЛГ5582, ЛГ5580, ЛГ50505, ЛГ50585 та ЛГ50514. На них було зафіксовано ураження від 2 до 7% рослин.

Результати наших досліджень показали ураженість рослин альтернаріозом гібридів на рівні від 3 до 20%, а у контрольного гібрида Мегасан враження було на рівні 6%. Найбільше вражався альтернаріозом гібрид ЛГ50514 – 20%. У гібридів ЛГ50505 та ЛГ50585 ураження даною хворобою було 9%.

Несправжньою борошнистою росою (мільдю) були пошкоджені рослини лише двох гібридів Мегасан (контроль) – 15%, а серед досліджуваних гібридів Тунка – 8%. Схожі результати були в обидва роки досліджень. Інтенсивніше ураження рослин пероноспорозом спостерігали у зв'язку з наявністю значної кількості опадів у травні та червні.

Майже в усіх районах, де інтенсивно вирощують соняшник, поширений фомоз, особливо в Степу України. Поширення цієї хвороби у полях соняшнику може призвести до суттєвого недобору урожаю культури. Це відбувається через зменшення листової поверхні рослин, відмирання листків. В середньому за роки досліджень гібриди соняшнику проявляли різнобічну толерантність та були ураженні фомозом, що перш за все, обумовлено біологічними властивостями кожного з гібридів та генетикою того чи іншого біотипу (рис. 3).

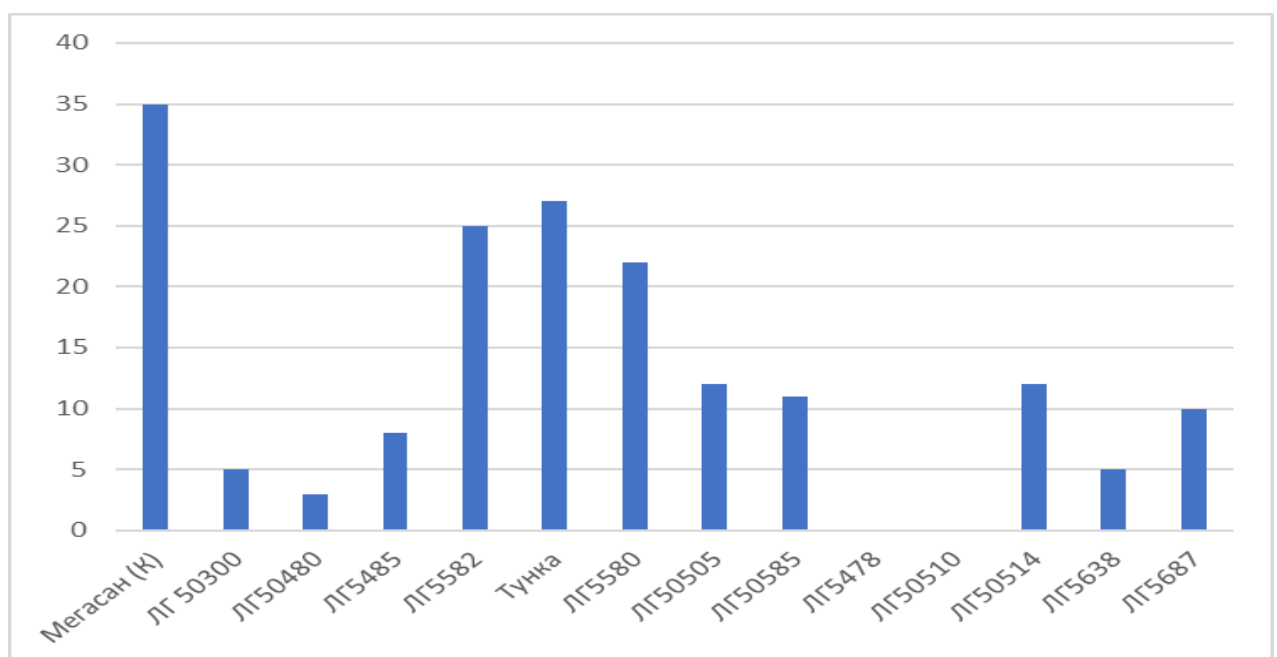


Рис. 3. Пошкодження рослин соняшнику фомозом, %

Найбільше фомозом, а саме 35% рослин, були пошкоджені рослини у гібриду Мегасан, дещо менше на рівні 22-27% їх було у гібридів ЛГ5580, ЛГ5582 та Тунка. Високу толерантність до фомозу проявили гібриди ЛГ5478, та ЛГ50510, тобто протягом років досліджень ці біотики зовсім не вражувалися даною хворобою. До 10% пошкоджених рослин відмічали у гібридів ЛГ5485, ЛГ50300, ЛГ50480 та ЛГ5638.

За частих зливових опадів протягом травня та червня, а потім підвищеної температури повітря (25-28°C) під час бутонізації та цвітіння на соняшнику проявляється фомопсис. Шкідливість хвороби призводить до значних прямих втрат врожаю від зламування уражених стебел і вилягання рослин. Маса 1000 насінин зменшується в 1,5-2 рази, знижується олійність на 4,5%. При вирощування високоолеїнових гібридів, зменшується кількість олеїнової кислоти на 20-25%. Втрати врожаю залежно від часу та ступеня зараження фомопсисом, можуть коливатися в межах 20-70%.

При дослідженні захворюваності гібридів соняшнику на фомопсис перш за все необхідно відмітити високу стійкість гібридів ЛГ5478, ЛГ50510 та ЛГ5638 – 0%, а у гібридів ЛГ50480, ЛГ5687 та ЛГ 50300 – 3-5% пошкоджень. Як і у випадку із фомозом більше хворих рослин соняшнику спостерігалось у ранньостиглих та середньоранніх гібридів 10-26%, а найбільше захворівших рослин було у гібрида Мегасан – 26,0% (рис. 4).

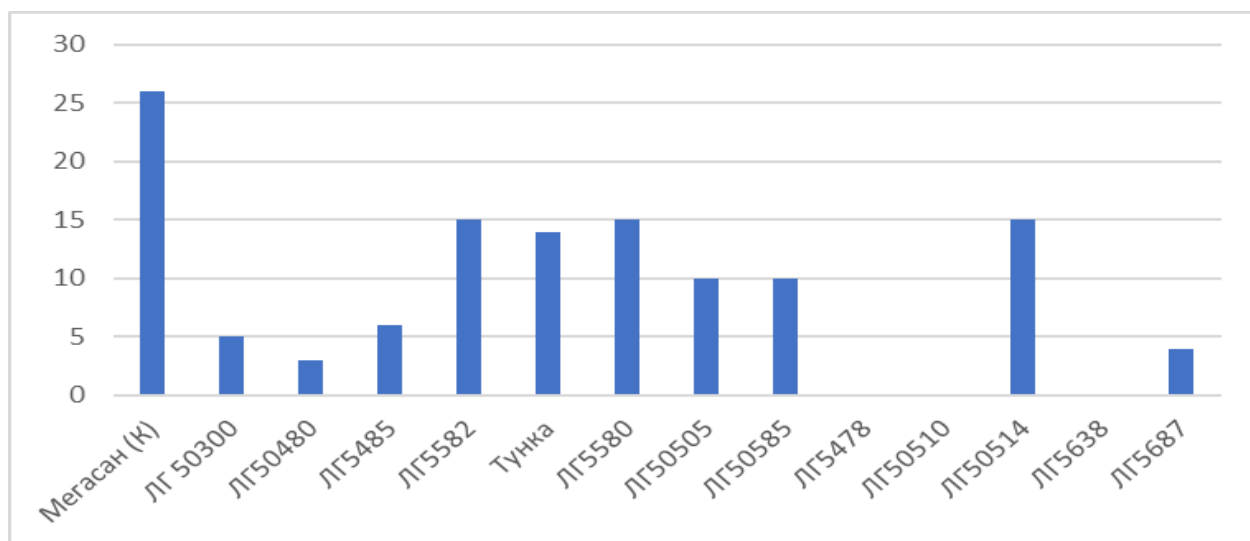


Рис. 4. Пошкодження рослин соняшнику фомопсисом, %

Стосовно ж поширення та ураження рослин вовчком соняшниковим, то на дослідних ділянках він зустрічався найчастіше у варіанті контролю на гібридові Мегасан – 33%. В межах 2-6% спостерігалось пошкодження вовчком гібридів ЛГ50510 та ЛГ5478, що не впливало на загальну продуктивність посіву.

Отже, якщо брати до уваги весь комплекс досліджених хвороб стебла, то необхідно зазначити, що близькі за періодом вегетації середньоранні гібриди до середньостиглих та середньостиглі гібриди мали меншу кількість пошкоджених рослин. Ступінь ураження хворобами рослин соняшнику був різним і відрізнявся, як за відношенням до кожної окремо взятої хвороби, так і за окремими гібридами.

Протягом 2020-2021 рр. також проводилися дослідження щодо захворюваності гібридів соняшнику різних груп стиглості хворобами кошиків. Серед найбільш розповсюджених у Степу хвороб ми виділили гнилі – білу та суху, а також некрози незалежно від їх походження.

Необхідно зазначити, що серед досліджуваних гібридів жоден не хворів на сіру гниль кошику (табл. 3.5).

При аналізі ураження гібридів соняшнику білою гниллю було відмічено, що ураження цією хворобою серед досліджуваних гібридів зазнавали гібриди Мегасан (контроль) – 33%, бал ураження для яких складав 2, а гібриди ЛГ5582, Тунка, ЛГ 5580, ЛГ 50505 та ЛГ 50585 – 9,0-10,0%, бал ураження для яких складав 1. Гібриди ЛГ50300, ЛГ50514, ЛГ5687 та ЛГ50510 були відзначені також балом 1 з пошкодженням рослин 4-5%. Інші гібриди не пошкоджувались даною хворобою.

Бурою гниллю серед досліджуваних гібридів не пошкоджувалися лише гібриди ЛГ50480, ЛГ 5485, ЛГ 50510, ЛГ50514 та ЛГ 5638, а інші мали рівень пошкодження 1 бал.

Щодо некрозів, що проявилися на корзинках, то вони були помічені лише на рослинах гібридів ЛГ5638 та ЛГ5687. Оскільки їх прояв був оцінений у 1 бал, то можна говорити про їх незначні ушкодження.

Таблиця 3.5

Ураження кошиків гібридів соняшнику основними хворобами,
середнє за 2020-2021 рр.

Вар.	Гібрид	Хвороби, та ступінь ураження ними кошиків, бали				
		фомопсис	біла гниль	сіра гниль	суха гниль	некрози
1	Мегасан (К)	2	2	0	1	0
2	ЛГ 50300	1	1	0	0	0
3	ЛГ50480	1	0	0	0	0
4	ЛГ5485	1	0	0	0	0
5	ЛГ5582	2	1	0	1	0
6	Тунка	2	1	0	1	0
7	ЛГ5580	2	1	0	1	0
8	ЛГ50505	1	1	0	1	0
9	ЛГ50585	1	1	0	1	0
10	ЛГ5478	0	0	0	1	0
11	ЛГ50510	0	1	0	0	0
12	ЛГ50514	0	1	0	0	0
13	ЛГ5638	1	0	0	0	1
14	ЛГ5687	1	1	0	1	1

Загалом, проаналізувавши усі вищенаведені дані щодо ураження гібридів соняшнику основними захворюваннями, можна зробити висновок, що досліджувані гібриди є досить толерантними до гнилей кошика та в меншій мірі до фомозу та фомопсису. Причому, рівень поширення хвороб не завдавав значної шкоди продуктивності посівів досліджуваних гібридів.

3.2.3. Продуктивність гібридів соняшнику

На формування продуктивності рослинами соняшнику значно впливають кількість квіток в суцвітті та кількість насінин в ньому.

Відсоткове відношення пустих, незапліднених насінин до загальної їх кількості називають пустозерністю.

Пустозерність насіння значно залежить від ряду факторів: строків випадіння опадів (погодні умови), наявності комах запилювачів (бджоли), забезпеченості рослин продуктивною вологою і поживними речовинами, а також генетичних особливостей рослин.

Протягом років дослідження ми вели спостереження за наступними елементами структури урожаю гібридів соняшнику: передзбиральна густина стояння рослин, діаметр кошика, кількість сім'янок у кошику, маса сім'янок з 1 кошика та маса 1000 насінин.

Густина стояння рослин на момент збирання у варіантах дослід у середньому змінювалася від 4,8 до 5,07 шт./м². Найбільша густина рослин виявилася у варіанті, де вирощувався гібриди ЛГ50480, ЛГ5478, ЛГ50510 та ЛГ50514. Даний показник в цьому випадку склав 5,07 шт./м², що лише на 0,27 шт./м² більше, ніж у контрольному варіанті (табл. 3.6).

Отримані дані демонструють, що елементи структури врожаю перебували під впливом погодних умов. В основному суттєвий вплив на досліджувані елементи мають генетичні особливості гібридів. Діаметр кошика соняшнику визначався також і під час фізіологічної стиглості насіння та у рослин досліджуваних гібридів варіював в межах від 13,0 до 16,6 см. Найбільший діаметр кошика було відмічено при вирощуванні гібридів ЛГ50510 та ЛГ5478, він склав 16,6 см, що на 3,6 см більше, ніж у контрольному варіанті. Найближчим до максимального був діаметр кошика у гібрида ЛГ50514 і становив 16,4 см. Найменші кошики були сформовані гібридом Мегасан (контроль). Діаметр кошиків для даного гібриду становив 13,0 см. У гібридів ЛГ50480, Тунка, ЛГ5580, ЛГ5638 та ЛГ5687 перевищення даного показника відносно контролю становило 3,0-3,2 см, а у гібридів ЛГ5582 та ЛГ5485 – 2,9 см.

Як показують результати спостережень за досліджуваними гібридами, то у всіх варіантах дослід відносно до контрольного варіанту відмічалось

збільшення кількості сім'янок у кошику, однак найбільша їх кількість була зафіксована у гібридів ЛГ5478 та Тунка. Кількість сім'янок з одного кошика для даних гібридів становила 975 та 955 шт., що на 220 та 200 сім'янок більше, ніж у контролі. Загалом же по варіантам кількість сім'янок з одного кошика коливалась в межах 755-975 шт.

Таблиця 3.6.

Вплив гібриду на елементи структури урожаю соняшнику,
середнє за 2020-2021 рр.

Вар.	Гібрид	Кінцева густота рослин, шт./м ²	Діаметр кошика, см	Кількість сім'янок з 1 кошика, шт.	Маса сім'янок з 1 кошика, г	Маса 1000 зерен, г
1	Мегасан (К)	4,80	13,0	755	49,8	65,9
2	ЛГ50300	5,02	15,4	920	57,0	62,0
3	ЛГ50480	5,07	16,2	900	56,0	62,2
4	ЛГ5485	4,96	15,9	840	53,6	63,8
5	ЛГ5582	4,96	15,9	935	54,4	58,2
6	Тунка	5,01	16,1	955	56,5	59,2
7	ЛГ5580	4,96	16,0	940	56,3	59,9
8	ЛГ50505	4,96	15,2	930	53,5	57,5
9	ЛГ50585	4,91	15,6	935	55,0	58,8
10	ЛГ5478	5,07	16,6	975	60,6	62,2
11	ЛГ50510	5,07	16,6	890	59,4	66,8
12	ЛГ50514	5,07	16,4	940	58,2	61,9
13	ЛГ5638	4,96	16,2	900	55,8	62,0
14	ЛГ5687	4,96	16,2	850	55,5	65,3

Маса сім'янок з одного кошика у середньому за роками досліджень змінювалася від 49,8 до 60,6 г. Найменші показники маси сім'янок з 1 кошика було відмічено у контрольному варіанті, де вирощувався гібрид Мегасан, маса сім'янок з одного кошика для даного гібриду склала 49,8 г, тоді як найбільшим даний показник був у гібриду ЛГ5478 – 60,6 г. Значного

рівня, але поступившись кращому результату мав досліджуваний показник у гібридів ЛГ50510 – 59,4 г, що на 2,0% менше максимального значення, ЛГ50480 – 58,2 г (менше на 4,0%).

В середньому маса 1000 насінин у варіантах досліду змінювалася від 57,5 до 66,8 г. Найбільшою вона була відмічена у варіанті, де вирощувалися гібрид ЛГ50510 й склала 66,8 г відповідно. В той же час найменшим даний показник був не у контролі, в якому вирощувався гібрид Мегасан, а у гібрида ЛГ50505. В цьому варіанті маса 1000 сім'янок становила 57,5 г. Значного рівня, але поступившись кращому результату мав досліджуваний показник у гібридів Мегасан – 65,9, що на 1,3% менше максимального значення, ЛГ5687 – 65,3 г, що на 2,2% менше максимального значення, ЛГ5485 – 63,8 г (менше на 4,5%).

Обліки урожайності соняшнику показали, що у 2020 році гібридами соняшнику за однакової технології вирощування була сформована різна продуктивність. Встановлена відсутність залежності між продуктивністю та строком вегетації гібриду. Урожайність соняшнику формувалась за рахунок адаптивних властивостей досліджуваних гібридів та їх стійкості до основних шкочочинних чинників.

Аналізуючи отримані показники врожаю ми можемо зазначити, що фактор погодних умов року досліджень мав значний вплив на рівень продуктивності гібридів соняшнику. Так середня урожайність по всіх гібридах соняшнику у 2020 році (2,18 т/га) була меншою за показник 2021 року (3,39 т/га) на 1,21 т/га, що складає понад 35,7%.

В умовах 2020 року кращий рівень урожайності був сформований у гібриду Тунка – 2,45 т/га. При цьому прибавка до контролю становила 0,69 т/га, що на 28,2 % більше ніж у контролі. Близького значення врожаю до максимального показника забезпечували гібрид ЛГ50300 – 2,36 т/га та гібриди ЛГ50480 та ЛГ5478 – 2,29 т/га, де прибавка до контролю становила 0,6 т/га та 0,53 т/га, що на 25,4 та на 23,1 % більше відповідно. Також суттєву прибавку до контролю, а саме близько 23% зростання забезпечував гібрид

ЛГ50510 – 22,8%, що становить 0,52 т/га. Отже, гібриди Тунка, ЛГ50300, ЛГ50480, ЛГ5478 та ЛГ50510 в умовах 2020 року забезпечували урожайність в межах похибки дослідів.

В умовах 2021 року кращий рівень урожайності був сформований у гібриду ЛГ5478 на рівні 3,89 т/га. При цьому прибавка до контролю становила 0,84 т/га, що на 21,6% більше ніж у контролі. Найближчим показником до максимуму відзначився гібрид ЛГ 50510 із показником врожаю 3,75 т/га. Близького значення врожаю до максимального показника забезпечували гібриди ЛГ50514 – 3,67 т/га та ЛГ5638 – 3,47 т/га, де прибавка до контролю становила 0,62 та 0,42 т/га, що на 12,1-16,9% більше. Суттєвого рівня прибавки врожаю, але поступившись кращим результатам було зростання продуктивності у гібридів ЛГ 5580 та ЛГ5687 – 0,37 т/га, ЛГ50480 – 0,34 т/га та ЛГ50300 – 0,31 т/га, що на 9,3-10,8% більше від контрольного варіанту. Отже, гібриди ЛГ5478 та ЛГ50510 в умовах 2021 року забезпечували урожайність в межах похибки дослідів.

Тобто, у досить сприятливий та врожайний 2021 рік та гостро посушливий та стресовий 2020 рік у всіх варіантах дослідів урожайність гібридів соняшнику знаходилась на досить високому рівні порівняно до показників урожайності соняшнику в середньому для господарств зосереджених в північній частині степової ґрунтово-кліматичної зони. Урожайність досліджуваних гібридів коливалася в межах 2,39-3,09 т/га (табл. 3.7).

В середньому за роки досліджень найкращі показники урожайності забезпечив гібрид ЛГ5478 при вирощуванні якого отримали урожайність на рівні 3,09 т/га, що на 0,7 т/га більше, ніж у контролі, при показникові НІР₀₅ на рівні 0,15-0,17 (додатки А та Б). Окрім даних гібридів істотну прибавку порівняно з контрольним гібридом забезпечили всі досліджувані гібриди, а найближчу до максимальної саме гібриди ЛГ50510 та ЛГ50514, урожайність даних гібридів перевищувала показник отриманий у контролі на 0,62 та 0,56 т/га (що більше за контроль на 18,9-20,6%).

Таблиця 3.7

Урожайність різних гібридів соняшнику, т/га, середнє за 2020-2021 рр.

Варіант	Гібрид	Строк вегетації, діб	Урожайність, т/га	+/- до контролю	
				т	%
1	Мегасан (К)	105	2,39		
2	ЛГ50300	103-105	2,86	0,47	16,4
3	ЛГ50480	105	2,84	0,45	15,8
4	ЛГ5485	107-118	2,66	0,27	10,1
5	ЛГ5582	108-112	2,70	0,31	11,4
6	Тунка	108-112	2,83	0,44	15,7
7	ЛГ5580	108-112	2,79	0,40	14,5
8	ЛГ50505	110-112	2,65	0,26	9,9
9	ЛГ50585	110-112	2,70	0,31	11,5
10	ЛГ5478	110-112	3,09	0,70	22,7
11	ЛГ50510	112-114	3,01	0,62	20,7
12	ЛГ50514	112-114	2,95	0,56	19,0
13	ЛГ5638	115-118	2,77	0,38	13,6
14	ЛГ5687	118-120	2,75	0,36	13,1
НІР ₀₅		2020	0,17		
		2021	0,15		

Таким чином, отримані результати досліджень дозволяють вважати, що найвищий показник урожайності забезпечується при вирощуванні гібриду ЛГ5478, що забезпечує істотну, порівняно до контролю, прибавку урожайності, яка становить 0,7 т/га. Слід зауважити, що гібриди ЛГ5478, ЛГ50510 та ЛГ50514 в умовах 2020-2021 рр. забезпечували урожайність в межах похибки дослідів.

Передзбиральну вологість насіння гібридів соняшнику різних груп стиглості представлено у таблиці 3.8.

Умови 2020-2021 рр, склалися таким чином, що передзбиральна вологість насіння соняшнику знаходилась на відносно невисокому рівні і рослини не потребували десикації. Так, рівень вологості насіння соняшнику у досліджуваних гібридах коливалася в межах від 6,5 до 10,3%.

Таблиця 3.8.

Передзбиральна вологість насіння різних гібридів соняшнику, %

Варіант	Гібрид	2020 рік	2021 рік	Середнє
1	Мегасан (К)	5,0	8,0	6,5
2	ЛГ50300	8,0	9,0	8,5
3	ЛГ50480	6,0	9,0	7,5
4	ЛГ5485	6,6	9,4	8,0
5	ЛГ5582	6,7	9,0	7,9
6	Тунка	6,0	9,3	7,7
7	ЛГ5580	6,0	8,7	7,4
8	ЛГ50505	7,4	10,2	8,8
9	ЛГ50585	7,2	11,0	9,1
10	ЛГ5478	7,1	9,9	8,5
11	ЛГ50510	7,0	9,7	8,4
12	ЛГ50514	6,5	10,1	8,3
13	ЛГ5638	7,0	12,0	9,5
14	ЛГ5687	7,0	13,5	10,3

Оптимальну вологість насіння було отримано у варіанті, де вирощувалися гібриди ЛГ5580, ЛГ50480, Тунка, ЛГ5582, ЛГ5485, ЛГ50514, ЛГ50510, ЛГ50300 та ЛГ5478, вологість насіння якого становила 7,4-8,5%, що є нормою для насіння соняшнику. При цьому вологість насіння для даних гібридів була більшою, ніж у контролі на 0,9-2,0%. Інші гібриди ЛГ50505, ЛГ50585, ЛГ5638 та ЛГ5687 мали передзбиральну вологість насіння в межах 8,8-10,3%. Нижче 7,0% мав вологість лише гібрид Мегасан.

Соняшникова олія є однією з найважливіших рослинних олій, оскільки має велике народно-господарське значення. Від кулінарії та переробної промисловості до косметично-фармацевтичного використання. Джерелом соняшникової олії є насіння соняшнику.

Олійність насіння соняшнику для вирощуваних різних гібридів коливалась в межах 47,6-52,6%, при цьому найвища олійність була отримана при вирощуванні гібридів ЛГ5638 та ЛГ5478 і склала вона 52,6 та 52,5%, що на 5,0 та 4,9% більше, ніж у контролі. Значний ріст цього показника

спостерігався у насіння гібридів ЛГ50510 та ЛГ50514, де зростання до контролю становило 4,3 та 3,8% (табл. 3.9).

Таблиця 3.9.

Олійність гібридів соняшнику, %, середнє за 2020-2021 рр.

Варіант	Гібрид	Строк вегетації, діб	Олійність, %	+/-до контролю, %
1	Мегасан (К)	105	47,6	
2	ЛГ 50300	103-105	51,1	3,5
3	ЛГ50480	105	50,1	2,5
4	ЛГ5485	107-118	49,6	2,0
5	ЛГ5582	108-112	49,6	2,0
6	Тунка	108-112	50,2	2,6
7	ЛГ5580	108-112	50,0	2,4
8	ЛГ50505	110-112	49,2	1,6
9	ЛГ50585	110-112	49,4	1,8
10	ЛГ5478	110-112	52,5	4,9
11	ЛГ50510	112-114	51,9	4,3
12	ЛГ50514	112-114	51,4	3,8
13	ЛГ5638	115-118	52,6	5,0
14	ЛГ5687	118-120	50,9	3,3

Однак, в той же час найменша олійність насіння була відмічена при вирощуванні гібриду ЛГ50505 та, де даний показник був лише на 1,6% вище за контрольний та у гібрида ЛГ50585, де олійність також лише на 1,8% відрізнялася від контрольного варіанту. Тобто можемо зазначити, що гібриди з високою урожайністю й мали найвищий рівень олійності. Поєднання високого рівня урожайності з досить високим відсотком олійності спостерігається у гібридів ЛГ5478 та ЛГ50510.

Результати наших досліджень показали, що вихід олії з 1 га у жорсткий 2020 рік коливалася в межах 0,81-1,21 т/га у досить сприятливий та врожайний 2021 рік 1,48-2,08, (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вихід олії з 1 га у різних гібридів соняшнику, т/га.

№	Гібрид	2020 рік	2021 рік	Середнє
1	Мегасан (К)	0,81	1,48	1,14
2	ЛГ50300	1,19	1,74	1,46
3	ЛГ50480	1,13	1,72	1,42
4	ЛГ5485	1,00	1,64	1,32
5	ЛГ5582	1,04	1,64	1,34
6	Тунка	1,21	1,64	1,43
7	ЛГ5580	1,07	1,73	1,40
8	ЛГ50505	1,03	1,59	1,31
9	ЛГ50585	1,05	1,63	1,34
10	ЛГ5478	1,18	2,08	1,63
11	ЛГ50510	1,16	1,98	1,57
12	ЛГ50514	1,13	1,92	1,52
13	ЛГ5638	1,06	1,86	1,46
14	ЛГ5687	1,05	1,76	1,40

В середньому за роки досліджень найкращі показники виходу олії з одиниці площі забезпечив гібрид ЛГ5478 при вирощуванні якого отримали вихід олії на рівні 1,63 т/га, що на 0,49 т/га більше, ніж у контролі й становить 30% зростання. Окрім даного гібриду істотну прибавку порівняно з контрольним гібридом забезпечили всі досліджувані гібриди, а найближчу до максимальних саме гібриди ЛГ50510 та ЛГ50514, вихід олії з 1 га даних гібридів перевищувала показник отриманий у контролі на 0,43 та 0,38 т/га відповідно (що більше за контроль на 27,4 та 25,0% відповідно).

Також високий та стабільний вихід олії з одиниці площі за роками досліджень забезпечували гібриди ЛГ50300 та ЛГ5638 з рівнем виходу олії 1,46 т/га відповідно, що на 0,32 т/га більше від контролю, що становить 21,9%.

Таким чином, отримані результати досліджень дозволяють вважати, що найвищий показник виходу олії з 1 га забезпечується при вирощуванні гібриду ЛГ 5478, що забезпечує найбільшу, порівняно до контролю, прибавку виходу олії, яка становить 30%.

Загалом слід відмітити наступне:

- Найкращими серед досліджуваних гібридів за показником передзбиральної вологості насіння проявили себе середньоранні гібриди ЛГ5580, ЛГ50480, Тунка, ЛГ5582, ЛГ5485, ЛГ50514, ЛГ50510, ЛГ50300 та ЛГ5478 вологість насіння яких в період перед збиранням було найближче за вологовіддачею до оптимальних показників на рівні 7,4-8,5%.
- Найбільший вміст олії серед досліджуваних гібридів було отримано у варіантах, в якому вирощували гібриди ЛГ5478 та ЛГ5638, олійність яких становила 52,5 та 52,6%.
- Найвищий показник виходу олії з одиниці площі забезпечив гібрид ЛГ5478 при вирощуванні якого отримали вихід олії на рівні 1,63 т/га, що на 0,49 т/га більше, ніж у контролі й становить 30% зростання.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Соняшник є основною культурою в Україні серед олійних і займає 70% посівної площі від їх складу та 85% валового збору. Високий попит на олію та шрот як в Україні, так і в інших країнах світу заохочує виробників до вирощування соняшнику як високорентабельної культури, що є одним з основних джерел їх прибутків [59].

При впровадженні у виробництво технологій, що забезпечують підвищення врожайності сільськогосподарських культур, одним з важливих показників ефективності є їх економічна оцінка. Особливо важливого значення набуває цей показник в умовах ринкової економіки, так як при цих обставинах товаровиробникам необхідні такі умови виробництва, що відповідають конкретним вимогам вирощуваних культур та прийнятний по фінансовим витратам для господарств з різним рівнем економічного розвитку та культури землеробства.

Досвід вирощування соняшника свідчить, що перехід виробництва на вирощування високопродуктивних гібридів дає можливість істотно поліпшити прибутковість виробництва, знизити собівартість отриманого насіння і підвищити рівень рентабельності [59].

Економічна оцінка вирощування різних гібридів соняшнику проводилась нами на основі сучасних методичних положень. За основу розрахунків були взяті наступні показники: технологічні карти і виробничі витрати, прибуток, собівартість і рентабельність. В основу розрахунків покладені нормативні затрати праць і засобів на вирощування. Рівні виробничих витрат та одержаних врожаїв насіння обумовили розбіжності основних показників економічної ефективності вирощування соняшнику [55, 60, 61].

Розрахунком економічної ефективності (табл. 4.1) встановлено, що вирощування різних гібридів соняшнику є вигідним та прибутковим.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику

Вар.	Гібриди	Урожайність, т/га	Витрати на вирощування врожаю, грн/га	Умовно-чистий дохід, грн/га	Затрати праці на 1 га, люд.-год.	Повна собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %
1	Мегасан (К)	2,39	15421,9	20428,1	31,6	6452,7	132
2	ЛГ 50300	2,86	16998,8	25901,2	35,8	5943,6	152
3	ЛГ50480	2,84	16985,5	25614,5	35,6	5980,8	151
4	ЛГ5485	2,66	16486,3	23413,7	34,0	6197,8	142
5	ЛГ5582	2,70	16639,3	23860,7	34,4	6162,7	143
6	Тунка	2,83	16726,3	25723,7	35,5	5910,3	154
7	ЛГ5580	2,79	16699,5	25150,5	35,2	5985,5	151
8	ЛГ50505	2,65	16858,3	22891,7	33,9	6361,6	136
9	ЛГ50585	2,70	16891,8	23608,2	34,4	6256,2	140
10	ЛГ5478	3,09	17152,7	29197,3	37,9	5551,0	170
11	ЛГ50510	3,01	17099,2	28050,8	37,2	5680,8	164
12	ЛГ50514	2,95	17059,0	27191,0	36,6	5782,7	159
13	ЛГ5638	2,77	16686,1	24863,9	35,0	6023,9	149
14	ЛГ5687	2,75	16925,2	24324,8	34,8	6154,6	144

Всі витрати, передбачені технологічними картами, були віднесені повністю на урожай соняшнику. Показники виробничих витрат на одиницю площі при вирощуванні різних гібридів коливались в межах 1730,8 грн/га. Визначені за технологічною картою виробничі витрати на вирощування соняшника змінювались залежно від вартості посівного матеріалу та рівня одержаного врожаю насіння. Питома маса насіння в структурі витрат

становить від 19,6% до 23,9%, при цьому найнижча вартість 1 п.о. насіння була у гібрида Мегасан – 3000 грн, а найдорожча у гібридів ЛГ50300, ЛГ50480, ЛГ50505, ЛГ5478, ЛГ50510, ЛГ50514 – 4000 грн.

Собівартість 1 тонни насіння соняшнику перевищила 6452,7 грн у контрольному варіанті за вирощування гібриду Мегасан. Досліджуваний економічний показник зменшився на 901,6-669,9 грн або на 10-16% у варіантах з вирощуванням гібридів ЛГ5478, ЛГ50510, ЛГ50514.

Відмічено ріст величини прибутку по гібридах на 8769,2 грн від найнижчого при вирощуванні гібриду Мегасан грн/га до найвищого у гібриду ЛГ5478. Умовний чистий прибуток максимального рівня сягнув при вирощуванні наступних гібридів ЛГ5478 – 29197,3 грн, ЛГ50510 – 28050,8 грн. та ЛГ50514 – 27191,0 грн.

Рівень рентабельності, що характеризує розмір прибутку від реалізованої продукції, також визначено найвищим (159-170%) за вирощування вищевказаних гібридів. У контрольному варіанті визначили його зменшення до 132% або на 27-38 відносних відсотків, порівняно з іншими варіантами дослідів

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Служба Охорони праці на підприємствах АПК

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» служба охорони праці створюється роботодавцем для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям у процесі праці.

Роботодавець з урахуванням видів діяльності специфіки виробництва, чисельності працівників, умов праці розробляє та затверджує Положення про службу охорони праці відповідного підприємства, визначає структуру служби охорони праці, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників відповідно до законодавства.

В обов'язки роботодавця входить розробка системи управління охороною праці на підприємстві (СУОПП), що включає створення служби, призначення посадових осіб, розробку «Погодження» з охорони праці і колективному договорі підприємства, розробку посадових інструкцій, забезпечення виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що можуть змінюватись.

Впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо. Забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг із технічного стану. Забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин.

Організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестації робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством,

та їх підсумками, вживає заходів щодо усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів.

Розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці.

Здійснює контроль за дотриманням працівником технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог охорони праці. Організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці. Вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення вказаних правил [62, 63].

5.2. Техніка безпеки при виконанні механізованих посівних робіт

Механізовані роботи з обробітку ґрунту, посіву, садіння та догляду за посівами необхідно проводити відповідно до вимог технологічних (операційних) карт, експлуатаційної документації і цих правил.

Перед виконанням робіт перевіряють комплектність, надійність, підтягують різьбові з'єднання, змащують тертьові поверхні. При цьому потрібно переконатися у відсутності сторонніх предметів у зернотукових ящиках, банках, бункерах і живильних ковшах. Також проводять огляд

механізмів передач, автомати, регулюють сошники, перевіряють надійність їх кріплення.

Рух причіпного агрегату можна починати після сигналу тракториста і після отримання сигналу старшого у відповідь. Кришки ящиків для зерна і туків мають бути щільно закриті. Під час завантажування кришки ставлять на запобіжники. Якщо завантажують сухі порошкоподібні добрива працівнику потрібно перебувати з навітряного боку, вдягнувши респіратор. Переходити з однієї сівалки на іншу під час руху заборонено. Періодично потрібно очищати бункери саджалок, живильні ковші, ложечки, сошники, тукопроводи, борознозакривачі від частинок ґрунту, рослинних решток та сторонніх предметів. Чистики для очищення сошників повинні мати дерев'яні ручки. Всі очищувальні операції проводять після зупинення агрегату. Отвори висівних апаратів очищають спеціальними чистиками, гачками. Розрівнюють насіння тільки лопатками.

В зоні можливого руху маркерів або навісних машин при розвороті машино – тракторних агрегатів не повинні знаходитися люди.

Не допускається одночасне обслуговування одним працівником двох або більше сівалок під час руху агрегату.

Заміну, очищення і регулювання робочих органів навісних машин і знарядь, які знаходяться в піднятому стані, слід проводити після вжиття заходів, що запобігають їх самовільному опусканню.

Не допускається піднімання працівників на машини під час їх руху, а також спускання з них [64].

5.3. Охорона довкілля при застосування добрив

Роботи, пов'язані із застосуванням мінеральних добрив і пестицидів, потрібно проводити відповідно до існуючими регламентами і технологіями по ГОСТ 12.3.041-86 «ССБТ. Застосування пестицидів за захистом рослин. Вимоги безпеки» [65].

Мінеральні добрива застосовуються після попереднього обстеження посівів і запровадження доцільності їхнього використання. Способи та норми застосування мають суворо відповідати регламентам препаратів, дозволеним для використання в сільському господарстві.

Використовувані в аграрному виробництві хімічні речовини можуть не лише загрожувати здоров'ю людей які працюють із ними, а й вкрай негативно зашкодити довкілля, отже опосередковано нашкодити людям, сільськогосподарським тваринам, мешканцям дикої природи, тобто завдати всьому живому дуже серйозну і довгострокову шкоду.

Тривале зберігання мінеральних добрив на непристосованих складах й у зруйнованій тарі призводить до сильного забруднення довкілля: ґрунту, водних, питних джерел (навіть артезіанських вод), загалом агроландшафтів. Воно веде до загибелі комах; губить хижаків (природних ворогів шкідників) й інших тварин.

Не припускається використання в сільськогосподарському виробництві мінеральних добрив, не дозволених до застосування (які не мають сертифікації на території України).

Не допускається зберігання мінеральних добрив просто неба, в сирих приміщеннях, і навіть без нагляду. Щоб запобігти шкідливого впливу необхідно забезпечити безпеку під час транспортування та проведення інших операцій [66].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікаційній роботі на основі досліджень, виконаних протягом 2020-2021 рр., наведено вирішення поставленої задачі, щодо продуктивності соняшнику в умовах поширення агресивних рас вовчка.

1. Високий показник польової схожості серед досліджуваних гібридів було отримано у варіантах гібридів ЛГ50300, ЛГ50480, ЛГ5478, ЛГ50510 та ЛГ50514 – 92,0%, що на 2% більше, ніж у контролі.

2. Найвищими рослини були у гібридів ЛГ5478 та ЛГ5687 – 169,0 см що на 23 см більше ніж у контролі. Діаметр кошиків коливався в межах 19,0-23,4 см. Найбільшим він був у рослин гібриду ЛГ5478 (23,4 см), що на 4,4 см більше ніж у контролі.

3. За результатами оцінювання стійкості гібридів до комплексу стеблових хвороб та хвороб кошика необхідно відзначити високу толерантність гібридів ЛГ5478, ЛГ50510, ЛГ5638, ЛГ50480, ЛГ5687 та ЛГ50514. Найбільшого ураження вовчком зазнав контрольний варіант 33% заражених рослин. Також було зафіксовано 6% уражених рослин у гібрида ЛГ5478 та 2% у ЛГ50510.

4. Структурні показники урожайності суттєво змінювалися залежно від гібриду. Найбільший діаметр кошика було відмічено у гібридів ЛГ50510 та ЛГ 5478 – 16,6 см, що на 3,6 см більше, ніж у контролі. Більша кількості сім'янок у кошику була у гібридів ЛГ5478 та Тунка і становила 975 та 955 шт., що на 220 та 200 сім'янок більше, ніж у контролі. Найбільша маса сім'янок з кошика була у гібриду ЛГ5478 – 60,6 г, при цьому маса 1000 сім'янок більшою була у гібрида ЛГ50510 – 66,8 г.

5. Найбільш високі показники врожайності соняшнику серед досліджуваних гібридів було отримано у варіанті, де вирощували гібрид ЛГ5478 з рівнем урожайності 3,09 т/га, що на 0,7 т/га (22,7%) більше, ніж у контролі, при показникові НІР₀₅ – 0,15-0,17. Найближчу врожайність до максимального забезпечили гібриди ЛГ50510 та ЛГ50514, урожайність даних

гібридів перевищувала показник отриманий у контролі на 06,2 та 0,56 т/га (що більше за контроль на 18,9-20,6%).

6. Найкращими серед досліджуваних гібридів за показником передзбиральної вологості насіння проявили себе середньоранні гібриди із середнім періодом вегетації ЛГ5580, ЛГ50480, Тунка, ЛГ5582, ЛГ5485, ЛГ50514, ЛГ50510, ЛГ50300 та ЛГ5478, вологість насіння яких в період перед збиранням серед усіх досліджуваних гібридів була найближчою до оптимальних показників і склала 7,4-8,5%.

7. Найбільший вміст олії серед досліджуваних гібридів було отримано у варіанті, де вирощувався гібриди ЛГ5478 та ЛГ5638, олійність яких становила 52,5 та 52,6%. При цьому поєднання високого рівня урожайності та відсотку олійності забезпечило кращі показники виходу олії з одиниці площі у гібриду ЛГ 5478 на рівні 1,63 т/га, що на 0,49 т/га більше, ніж у контролі й становить 30% зростання.

8. Найбільший умовно-чистий прибуток отримано у варіанті, де вирощувався гібрид ЛГ5478, а даний показник було зафіксовано на рівні 29197,3 грн/га, що на 8769,2 грн/га більше, ніж у контрольному варіанті. Краща рентабельність була отримана при вирощуванні гібридів ЛГ5478 із значенням 170%, дещо нижчим цей показник був у гібридів ЛГ50510 та ЛГ50514, де даний показник склав 164 та 159%, що на 32 та 27% більше, ніж у контролі.

Сільськогосподарським підприємствам степової зони України, для підвищення урожайності та якості насіння соняшнику, рекомендуємо вирощувати гібриди ЛГ5478, ЛГ50510 та ЛГ50514 урожайність яких перевищувала показник отриманий у контролі на 0,56-0,70 т/га. За виходом олії з одиниці площі виділився гібрид ЛГ5478, який перевищив контроль на 30%. Це надасть можливість отримати умовно-чистий прибуток на рівні 27191,0-29197,3 грн/га. При цьому рівень рентабельності вирощування соняшнику складатиме 159-170%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ткалич И. Д., Ткалич Ю. И., Рычик С. Г. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника) : монографія / под ред. И. Д. Ткалича. Днепропетровск, 2011. 172 с.
2. Гаврилюк М. М., Соколов В. М. Насінництво і насіннєзнавство олійних культур : монографія / под ред. М. М. Гаврилюка. Київ : Аграрна наука, 2002. 224 с.
3. Черкас В. Вовчок: заходи контролю рослини-паразита посівів соняшнику. Агрономія Сьогодні. 15 березня 2019.
4. Зайцев О., Ковальов В. Впровадження високопродуктивних гібридів соняшнику – один із шляхів підвищення його рентабельності. Пропозиція. 2003. №12(104). С. 2-53.
5. Каплін С. О. Якісний склад соняшникової олії. Проблеми та перспективи розвитку зрошуваного землеробства на півдні України. Херсон. 2003. С. 19-21.
6. Андрієнко О. О., Андрієнко А. Л. Соняшник: Україна і світ. «Агрономія сьогодні. Соняшник» (Довідкове видання) ТОВ «Аграрне виробництво», 2020. №1 (16). С. 7-13.
7. URL: <https://superagronom.com/blog/368-agroekspeditsiya-sonyashnik-2018-oliyni-pidsumki-schoyno-z-poliv> (дата звернення: 03.09.2021).
8. Гаврилюк М. М., Кононюк В. А. Стан і перспективи вирощування соняшнику в Україні. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2009. Вип. 5. С. 57-62.
9. Лихочвор В. В. Рослинництво: Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ : ЦНЛ, 2004. 798 с.
10. Пабат І. А., Горобець А. Г., Горбатенко А. І. Невикористані резерви збільшення врожайності соняшнику в Степу. Хранение и переработка зерна. 2001. № 5. С. 34-35.

11. Кураш О. В. Залежність урожайності соняшника від вологості ґрунту і попередників. *Зернове господарство*. 2002. №1. С. 25-26.
12. Ленюк М. М. Оптимізація елементів технології вирощування соняшнику в Степовій зоні України : Дис... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Національний аграрний ун-т. Київ, 2002. 144 с.
13. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Рябчун В. К., Маркова Т. Ю. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику (*Helianthus L.*). Харків : ІР ім. Юрєва УААН, 2007. 78 с.
14. Анащенко А.В. Центры происхождения геномов и центры наибольшего разнообразия видов и форм рода *Helianthus*. *Вестник с.-х. науки*. 1982. № 6. С 47-53.
15. Никитчин Д. И. Подсолнечник. Киев : Урожай, 1993. 192 с.
16. Перестова Т. А., Цухло Л. Г., Дьяков А. Б. Биология, селекция и возделывания подсолнечника. Москва : Агропромиздат. 1991. 284 с.
17. Бурлов В., Ткаліч І. Шляхи підвищення виробництва соняшнику в Україні. Тезиси першої міжнародної конференції «Масложирова промисленість України: перспективи, інвестиції, технології». Київ. 2002. С. 6-8.
18. Коваленко О. О. Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та строків сівби. *Вісник ДДАУ*, 2003. №2. С. 41-45.
19. Любович О. А., Лебідь Є. М., Шемавньов В. І., Дзюбецький Б. В. та ін. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської обл. Дніпропетровськ, 2005. 432 с.
20. Савранчук В. В., Семеняка І. М., Мостіпан М. І., Пікаш Л. П. та ін. Науково-обґрунтована система ведення АПВ в Кіровоградській області. Кіровоград, 2005. 263 с.
21. Просунко В. П. Наслідки глобального потепління клімату в землеробстві. *Пропозиція*. 2004. №12. С. 45-47.

22. Моргун В. В., Шадчина Т. М., Кірізій Д. А. Фізіолого-генетичні проблеми селекції у зв'язку з глобальними змінами клімату. Физиология и биохимия культурных растений. 2006. Т.38. № 5. С. 371-383.
23. Ліпінський В. М., Дячук В. А., Бабіченко В. М. Клімат України. Київ : Видавництво Раєвського, 2003. 356 с.
24. Тенденції змін клімату України на початок ХХІ століття. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році. Міністерство екології та природних ресурсів. Київ : Видавництво Раєвського, 2001. С. 92-94.
25. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов і їх вплив на зернове господарство України. Матеріали наради-семінару «Погода і зернове господарство України». Дніпропетровськ, 2004. С. 3-6.
26. Білецький Є. М., Бобро М. А., Булигін С. Ю. Супутник агронома : довідник. Харків : ХНАУ, 2010. 256 с.
27. Сайко В. Ф. Основа нових систем землеробства – стабілізація землекористування. Вісник аграрної науки. 2006. № 3-4. С. 19-22.
28. Каплін О. О. Вплив попередників, способів обробітку ґрунту та мінеральних добрив на продуктивність скоростиглих гібридів при зрошенні : Автореф. дис. с.-г. наук / Херсон, 2005. 16 с.
29. Зінченко О. І., Алексєєва О. С., Приходько П. М. Біологічне рослинництво : навч. посібник. Київ : Вища школа, 1996. 239 с.
30. Бутенко А. О. Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах Північно-Східної України : Автореф. дисертації канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Харків, 2005. 20 с.
31. Ткаліч І. Д., Дідик М. З., Олексюк О. М. Урожайність і якість насіння різних сортів і гібридів соняшнику. Хранение и переработка зерна. 2002. № 2. С. 34-37.
32. Андрієнко А., Андрієнко О., Семеняка І. Не такий страшний соняшник, як його малюють. Агробізнес сьогодні. 2011. № 5. С. 5-12.

33. Бурлов В., Маркова Г. В якому напрямку розвиватиметься селекція соняшнику? Пропозиція. 2006. № 5. С. 46-47.
34. Петриченко В. Ф., Панасюк Я. Я., Заболотний Г. М., Серeda Л. П., Сологуб О. М., Каленич П. Є. Сучасні системи землеробства України. Вінниця: Діло, 2006. 212 с.
35. Андрієнко О., Андрієнко А., Жужа О., Кузьмич В. Вибір гібрида соняшнику як фактор мінімізації ризиків. Пропозиція. № 4. 2014.
36. Вареник Б. Ф., Крутько В. І., Лібенко М. О. Селекція та насінництво соняшнику в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2012. № 12. С. 26-33
37. Кириченко В. В. Каталог сортів та гібридів соняшнику Інституту рослинництва ім. В.Я. Юрєва. Харків. 2006. 26 с.
38. Сергієнко О., Жиган С. Високоврожайним гібридам соняшнику – ефективну технологію. Пропозиція. 1999. № 2. С. 22-23.
39. Кошкин Е. И. Физиологические основы продукционного процесса. Частная физиология полевых культур. Москва : Колос, 2005. С. 5-49.
40. Шевченко М. С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони. Хранение и переработка зерна. 2005. №4. С. 20-23.
41. Бейлин И. Г. Цветковые полупаразиты и паразиты. Москва : Наука, 1968. 118 с.
42. Антонова Т. С., Стрельников Е. А., Арасланова Н. М., Рамазанова С. А. Адаптивные особенности в онтогенезе заразики *Orobanche cumana* Wallr. на подсолнечнике. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2012. № 1. С. 110-116.
43. Павлюк І. Захист соняшнику від вовчка. Агрономія Сьогодні. 22 січня 2019. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/12726-zakhyst-soniashnyku-vid-vovchka.html>

44. Гончаров С. В., Антонова Т. С., Арасланова Н. М., Рыженко Е. Н. Селекция гибридов подсолнечника на устойчивость к новым расам заразихи. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2012. № 1. С. 9-12.
45. Гучетль С. З., Челюстникова Т. А., Арасланова Н. М., Антонова Т. С. Маркирование гена устойчивости Or5 к расе Е заразихи *Orobanchе cumanа* Wallr. в линиях подсолнечника селекции ВНИИМК. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2012. № 2. С. 157-163.
46. Кириченко В. В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). Харьков, 2005. 385 с.
47. Бурлов В. В., Бурлов В. В. Ефективність генів Or у забезпеченні стійкості соняшнику до нових рас вовчка (*Orobanchе cumanа* Wallr.). Селекція і насінництво. 2010. Вип. 98. С. 28-37.
48. Андрієнко О., Андрієнко А., Жужа О., Кузмич В. Вовчок – паразит соняшнику. Зерно. 2015. № 1. с. 92-94.
49. Сергієнко В. Соняшникова проблема: вовчок. Агробізнес сьогодні. – № 24 (271) грудень 2013. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/393-soniashnykova-problema-vovchok.html>
50. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Черняєва І. М., Маркова Т. Ю., Боровська І. Ю. Захист соняшника від хвороб і шкідників. Посібник українського хлібороба. 2009. С. 32-39.
51. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Выпуск I. Москва : Колос, 1971. 248 с.
52. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Выпуск II. Москва : Колос, 1971. 239 с.
53. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Вища школа, 1994. 334 с.
54. Доспехов Б. А. Методика полевых опытов. Москва : Колос, 1979. 416 с.

55. Семеняка І. М. Методичні вказівки до визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 – «Агрономія») / За ред. І. М. Семеняки. – Кіровоград : КДСГДС КНТУ, 2004.
56. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229-IV.2.
57. ПІ 2.0.00-013-99. Інструкція з охорони праці для тракториста-машиніста сільськогосподарського виробництва. Київ, 2003. 27 с.
58. Куценко А. М., Писаренко В. Н. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. Київ : Урожай, 1991. 200 с.
59. Меліх О. О., Пасменко Н. В. Сучасний стан та напрями розвитку ринку соняшникової олії в Україні. Економіка харчової промисловості. 2015. Т. 7. Вип. 3. С. 15-20.
60. Пінковський Г. В., Танчик С. П. Економічна та енергетична ефективність удосконалених елементів технології вирощування соняшника у Правобережному Степу України. Вісник ПДАА. 2019. № 2. С. 39-44. URL. <http://doi: 10.31210/visnyk2019.02.04> (дата звернення 5.11.2021).
61. Вожегова Р. А., Димов О. М., Грановська Л. М., Бояркіна Л. В., Вердиш М. В. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур : Науково-методичне видання. Херсон : Грін Д.С., 2014. 64 с.
62. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. Служба охорони праці підприємства. 2010 р. С. 117-125.
63. Березуцький В. В. Основи охорони праці. Мета та завдання дисципліни Охорони праці. 2005 р. С. 47-56.
64. Войналович О. В., Білько Т. О. «Безпека виробничих процесів» для напрямку «Механізація сільського господарства» : навчальний посібник з дисципліни. Київ, 2009 р. С. 6-10.

65. «Охорона довкілля чекати не може»
<http://ecopravo.org.ua/2011/06/01/ohorona-dovkillya/> (дата звернення:
09.09.2021)

66. «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98».

ДОДАТКИ

Дисперсійний аналіз однофакторного дослід, 2020 р.

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
14	3	42	200,0851		
Повторність				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Мегасан (K)	1,66	1,78	1,74	5,2	1,73
ЛГ 50300	2,16	2,51	2,42	7,1	2,36
ЛГ50480	2,37	2,16	2,33	6,9	2,29
ЛГ5485	1,99	2,10	2,06	6,2	2,05
ЛГ5582	2,15	2,13	2,21	6,5	2,16
Тунка	2,33	2,45	2,57	7,4	2,45
ЛГ5580	2,23	2,17	2,11	6,5	2,17
ЛГ50505	2,20	2,25	2,04	6,5	2,16
ЛГ50585	2,15	2,32	2,06	6,5	2,18
ЛГ5478	2,37	2,17	2,32	6,9	2,29
ЛГ50510	2,34	2,14	2,37	6,9	2,28
ЛГ50514	2,26	2,27	2,38	6,9	2,30
ЛГ5638	1,96	2,07	2,14	6,2	2,06
ЛГ5687	2,02	2,12	2,10	6,2	2,08
Сума	30,2	30,6	30,9	91,7	2,2

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		1,5	41			
Повторень	Погодні умови	0,0	2			
Варіантів	гібриди	1,2	13	0,09	8,9	2,13
Похибки	Інші	0,273	26	0,01		

Точність дослід:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 2,71$$

Найменша
істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,05 \quad 0,08 \quad = \quad 0,17$$

Дисперсійний аналіз однофакторного дослід, 2021 р.

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
14	3	42	208,7726		
Повторність				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Мегасан (К)	2,97	3,03	3,14	9,1	3,05
ЛГ 50300	3,46	3,27	3,34	10,1	3,36
ЛГ50480	3,27	3,42	3,48	10,2	3,39
ЛГ5485	3,11	3,35	3,35	9,8	3,27
ЛГ5582	3,19	3,17	3,36	9,7	3,24
Тунка	3,23	3,13	3,31	9,7	3,22
ЛГ5580	3,32	3,51	3,44	10,3	3,42
ЛГ50505	2,99	3,14	3,32	9,5	3,15
ЛГ50585	3,30	3,14	3,21	9,7	3,22
ЛГ5478	3,87	3,80	4,00	11,7	3,89
ЛГ50510	3,75	3,88	3,62	11,3	3,75
ЛГ50514	3,74	3,67	3,59	11,0	3,67
ЛГ5638	3,55	3,38	3,49	10,4	3,47
ЛГ5687	3,54	3,32	3,40	10,3	3,42
Сума	31,3	31,0	31,4	93,6	2,2

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		117,8	41			
Повторень	Погодні умови	0,0	2			
Варіантів	гібриди	117,6	13	9,04	1170,3	2,13
Похибки	Інші	0,201	26	0,01		

Точність дослід:

$$S_x\% = S_x \cdot 100/X = 2,28$$

Найменша
істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,05 \quad 0,07 \quad = \quad 0,15$$

Додаток В

Технологічна карта

Культура	Соняшник	Норма висіву, п.о.	45	Круїзер 322 FS,т.к.с.,мл/п.о.	111	11,1	Урожайність,ц/га	30,9
Сорт, гібрид (Україна)	ЛГ5580	Всього насіння, т	0,45	Примекстра TZ Голд 500, л/га	4,5	450		
Попередник	Озима пшениця	Система удобрення	N ₂₄ P ₂₄ K ₂₄		Нурел Д 500 ЕС, л/га		Валовий збір, ц	3090,0
Площа, га	100	Всього туків, т		15				

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		кількість, л		Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га								на од.роб.	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Транспортування соломи	т	550	63,9	ЮМЗ-6Л	2ПТС-4	1	III	3,64				55,2	10,0	79,7		2003,9		2003,9	1,6	880	22880,0	24884
2	Лущення стерні	га	100	26,9	МТЗ 1025	ЛДГ-10	1	V	5,30				49	2,0	16,3		530,1		530,1	3	300	7800	8330
3	Дискування стерні	га	100	52,8	Case 195	УДА -4,2	1	V	10,39				25	4,0	32,0		1039,0		1039,0	5,3	530	13780,0	14819
7	Оранка	га	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	49,46				6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	21,5	2150	55900,0	60846
8	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	2730,0	3542
9	Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60				30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	11700,0	12560
10	Навантаження насіння і добрив	т	15,5		вручну					2	II	35,40	4	3,9		61,8		1093,9	1093,9				1094
11	Транспортування насіння та добрив	т	15,5		ГАЗ-53			1		23,55				погод.	6,3	50,0		1177,5		1177,5		10	260,0
12	Сівба	га	100	35	Case 195	Gaspardo	1	VI	18,86	1	III	9,75	16	6,3	50,0	50,0	1885,5	974,5	2860,0	2,2	220	5720,0	8580
13	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-82	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4940,0	5845
14	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53			1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0
15	Внесення гербіцидів	га	100	5,1	Laser	самоход	1	VI	3,23	1	IV	1,88	70	1,4	8,6	11,4	323,2	187,9	511,1	1,3	130	3380,0	3891
16	Міжрядний обробіток	га	100	28,7	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	13,55				16,7	6,0	47,9		1354,7		1354,7	3,6	360	9360,0	10715
18	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53			1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0
19	Внесення фунгіциду	га	100	5,1	Laser	самоход	1	VI	3,23	1	IV	1,88	70	1,4	8,6	11,4	323,2	187,9	511,1	1,3	130	3380,0	3891
20	Збирання соняшнику	га	100	80,5	Джон-Дір			2	VI	36,35				8,3	12,0	192,8		7269,4		7269,4	15	1500	39000,0
21	Транспортування зерна	т	324		ГАЗ-53			2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		203	5272,3
22	Первина очистка насіння	т	324		ОВС-25	2ПТС-4	1	V	10,39	2	III	6,24	25	13,0	103,8	208	4719,6	4047,1	8766,7	кВт-год	1038	2699,4	11466
23	Основна очистка насіння	т	309		Петкус		1	V	86,59	2	III	51,97	3	103,0	824,0	1648	37457,4	32119,5	69576,9	кВт-год	8240	21424,0	91001
	Разом по культурі			531											1798	1990	69610	38611	108220		7208	187402	319746

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	108220
Підвищена	25	27055
Нарахування на заробітну плату	37,19	50309
Разом	X	185584

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	17 152,7
Реалізаційна ціна 1 т продукції	1 500,0
Умовно-чистий дохід на 1 га	29 197,3
Затрати праці на 1 га, люд-год	37,9
Повна собівартість 1 т	555,1
Рівень рентабельності, %	170,2

№	Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
					1 га	1 ц	
1	Насіння , т, п.о.	100	4000	400000	4000	129,4	23,6
2	Добрива	-	-	-	-	-	-
3	в т. ч. органічні	-	-	-	-	-	-
4	мінеральні - всього, т	15	-	-	-	-	-
5	в т.ч. азотні		-	-	-	-	-
6	фосфорні		-	-	-	-	-
7	калійні		-	-	-	-	-
8	складні (НАФК), т	15	12000	180000	1800,0	58,3	13,2
9	Засоби захисту рослин	-	-	-			
10	Круїзер 322 FS,т.к.с.,мл/п.о.	11,1	855	9491	94,9	3,1	0,7
11	Нурел Д 500 ЕС, л/га	100	323,5	32350	323,5	10,5	2,4
12	Примекстра TZ Голд 500, л/га	450	410,4	184680	1846,8	59,8	13,6
13	Електроенергія, кВт	9278	2,60	24123	241,2	7,8	1,4
14	ПММ, л	7208	26	187402	1874,0	60,6	11,0
15	Оплата праці	-	-	185584	1855,8	60,1	10,9
16	Амортизація	100	300	30000	300,0	9,7	1,8
17	Витрати на ремонт	100	1000	100000	1000,0	32,4	5,9
18	Страхові платежі та фіксований податок	100	250	25000	250	8,1	1,5
19	Всього прямих витрат			1358631	13586	439,7	80,0
20	Накладні витрати			339658	3397	109,9	20,0
21	Всього виробничих витрат	-	-	1698288	16983	549,6	100
22	Витрати на реалізацію	-	-	16983	170	5,5	XXX
23	Повна собівартість			1715271	17153	555,1	XXX