

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
Микола Мостіпан
«___» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Врожайність соняшника залежно від
бджолозапилення в Степу України**

Виконала здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 21М-1,4
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
Данілова А.І.
«___» _____ 2022 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
Лариса Сало
«___» _____ 2022 р.

Рецензент
Ольга Медведева
«___» _____ 2022 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
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
" " _____ 2022 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Даніловій Ангеліні Ігорівні

1. Тема роботи Врожайність соняшника залежно від бджолозапилення в Степу України
2. Керівник роботи Сало Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
затверджений наказом ЦНТУ " 17 "серпня 2022 року № 21 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 4 грудня 2022 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо вибору кращих гібридів та умов запилення суцвіть соняшника в Степу України.

Завдання:

- дослідити вплив бджолозапилення та відстані від пасіки до поля на врожайність насіння двох гібридів соняшника;
- вивчити вплив бджолозапилення та відстані від пасіки до поля на масу 1000 насінин соняшника;
- проаналізувати формування кількісних та масових показників структури врожаю насіння гібридів соняшника під впливом вищевказаних факторів.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	<u>Малаховська В.О.</u> , викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	14.10.2022 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	21.10.2022 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2022 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	18.11.2022 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.11.2022 р.	

Дата видачі завдання

« 17 » серпня 2022 р.

Підпис керівника

Лариса Сало

Завдання прийнято до виконання

« 17 » серпня 2022 р.

Підпис здобувача

Данілова А. І.

Зміст

Вступ	5
Розділ 1. Значення соняшника, ботанічні та біологічні особливості і вплив бджолозапилення на його врожайність (огляд літератури)	7
1.1. Господарське значення соняшника	7
1.2. Ботанічна характеристика культури	10
1.3. Біологічна характеристика культури	12
1.4. Вплив бджолозапилення на врожайність соняшника	14
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень	19
2.1. Організаційно-економічні умови господарства	19
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур	21
Розділ 3. Спеціальна частина	24
3.1. Методика проведення досліджень	24
3.2. Результати досліджень та їх аналіз	28
3.2.1. Врожайність соняшнику залежно від ізоляції та відстані до пасіки	28
3.2.2. Маса 1000 насінин, як показник впливу бджолозапилення	31
3.2.3. Масові та кількісні показники структури врожайності соняшника залежно від ізоляції	33
Розділ 4. Економічна оцінка результатів досліджень	39
Розділ 5. Охорона праці та довкілля	42
5.1. Охорона праці у господарстві	42
5.2. Охорона довкілля при вирощуванні соняшнику	43
Висновки та пропозиції виробництву	46
Список використаних джерел	47
Додатки	52

Вступ

Аграрії Кіровоградщини роками надають перевагу соняшнику та кукурудзі. Наш регіон є лідером серед інших областей України за найвищою врожайністю соняшника. За статистикою у структурі посівних площ в області соняшник займає понад 30% [1].

Актуальність теми. За статистикою Департаменту агропромислового розвитку КОДА, посіви соняшника в Кіровоградській області до 2020 року збільшились до 610,0 тис.га. Однак, валовий збір залишається мало змінним [2]. Це свідчить, що врожайності соняшнику не збільшується.

Урожай такої культури, як соняшник залежить від якості запилення, оскільки соняшник – перехреснозапильна культура. За свідченням бджоларів, для того, щоб врожайність насіння зросла на 10-15%, необхідно задіяти щонайменше 1-2 бджолосім'ї на гектар посівів [3].

Крім того, важливим фактором є також віддаленість посівів від пасіки, оскільки бджоли мають обмежений ресурс відстані. Враховуючи вказане, вивчення питань впливу бджолозапилення є все більш актуальним.

Зв'язок з науковими програмами. Тема даної кваліфікаційної роботи визначена відповідно напряму наукових досліджень кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету. Особлива цінність даної роботи полягає в тому, що вона виконана, як частина Пілотного проекту №2 в межах міжнародної програми Еразмус+ UniClaD.

Мета і завдання досліджень. Розробка рекомендацій для сільськогосподарського виробництва щодо вибору кращих гібридів та умов запилення суцвіть соняшника в Степу України.

Завдання були наступні:

- дослідити вплив бджолозапилення та відстані від пасіки до поля на врожайність насіння двох гібридів соняшника;
- вивчити вплив бджолозапилення та відстані від пасіки до поля на масу 1000 насінин соняшника;

- проаналізувати формування кількісних та масових показників структури врожаю насіння гібридів соняшника під впливом вищевказаних факторів.

Об'єкт дослідження – процеси формування врожайності соняшнику.
Предмет дослідження – гібриди, умови запилення суцвіть.

Наукова новизна. Встановлено реакцію гібридів соняшника на якість запилення квіток залежно від відстані до пасіки та доступності для комах запилюників в умовах господарства.

Практичне значення роботи: сформульовані рекомендації для фермерського господарства «Данілова О. І» та інших виробників по виборі гібриду та визначенні відстані до пасіки при вирощуванні соняшника.

Особистий внесок. Авторка роботи брала участь у плануванні схеми та програми досліджень, самостійно здійснила польові спостереження та обліки, провела аналіз результатів та підготувала роботу до захисту під керівництвом наукового керівника доцента Сало Лариси Віталіївни.

Апробація результатів роботи. Результати роботи були оприлюднені авторкою у вигляді доповіді на II Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва» 17-18 листопада 2022 року.

Публікації. Результати досліджень висвітлені у збірнику тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва».

Розділ 1. Значення соняшника, ботанічні та біологічні особливості і вплив бджолозапилення на його врожайність (огляд літератури)

1.1. Господарське значення соняшника

Батьківщиною соняшника традиційно вважають степові райони Північної Америки. Звідси на початку XVI сторіччя його завезли в Іспанію. Спочатку соняшник був поширений у країнах Європи як декоративна і городня культура. Потім він прийшов в Україну, де з 1835 року соняшник почали вирощувати для виробництва олії [4].

Багато країн світу, такі як Аргентина, Туреччина, Румунія, Болгарія зараз вирощують соняшник. Площа у світі його відповідає 9,4 млн га. Але не скрізь він займає провідні позиції. У нашій країні така культура, як соняшник, є основною олійною культурою. Посівна площа соняшнику в Україні займає 2 млн га. Із соняшнику виробляють 75% олії. Соняшникову олію використовують для харчування і виготовлення маргарину, мила, стеарину. Попіл із соняшнику є цінним добривом, тому що містить до 36% калію і до 4% фосфору [4].

Основні площі соняшника в Україні зосереджені у районах Степу та Лісостепу. Середня врожайність насіння соняшника становить 16-18 ц/га. У господарствах Дніпропетровської, Харківської, Донецької областей збирають найвищі врожаї соняшника. Так, у Тельманівському районі Донецької області з площі 75 га зібрали по 33,7 ц/га насіння. У господарствах Покровського і Новомосковського районів Дніпропетровської області, Новоукраїнського — Кіровоградської, Гуляйпільського — Запорізької Новоазовського - Донецької областей збирають по 18-20 ц/га насіння соняшнику [4].

Як продукт харчування в натуральному вигляді широко використовують соняшникову олію. Олія із соняшника характеризується високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55 — 60 %), яка прискорює метаболізування ефірів холестерину в організмі, що позитивно

впливає на стан здоров'я. До складу соняшникової олії також входять вітаміни (А, D, Е, К), фосфатиди, стерини, які є дуже корисними для організму людини. Соняшкову олію використовують також в кулінарії, хлібопеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів і консервів. Основним компонентом при виробництві маргарину є соняшкова олія. Вона має також технічне значення: її використовують при виготовленні фарб, лаків, лінолеуму, стеарину, клейонки, електроарматури, водонепроникних тканин тощо [5, 6]

Насіння соняшника переробляють на олію пресовим і екстракційним способами. При переробці як сторонні продукти відповідно одержують макуху (33%) та шрот (35%). Ці побічні продукти - цінні високобілкові корми для тварин. Соняшкова макуха містить 37% перетравного протеїну, близько 6% жиру та 20% безазотистих екстрактивних речовин. Тому 100 кг її відповідають 109 кормовим одиницям.

Шрот містить 32-35% сирого протеїну, 20% вуглеводів, близько 1% жиру, 13-14% пектину, 3-3,5% фітину, вітаміни групи В, фосфор та кальцій. Протеїн шроту та макухи характеризується сприятливим співвідношенням незамінних амінокислот та досить високим їх вмістом. В 1 кг шроту міститься 12,8 г лізину, 6,5 г тирозину, 29,3 г аргініну, 5,1 г триптофану, 8,7 г гістидину, 2,7 г цистину [5, 7].

Лушпиння також є стороннім продуктом при переробці насіння. Воно вважається цінною сировиною гідролізної промисловості. Лушпиння складає 16-20 відсотків маси переробленого насіння. В лушпинні сучасних високоолійних сортів міститься 3,4% сирого протеїну, 29,7% безазотистих екстрактивних речовин, 61,1% клітковини, 3% жиру. Перетравність лушпиння при годівлі тварин низька через великий вміст лігніну. З лушпиння виробляють фурфурол, який використовують в хімічній та інших галузях промисловості, етиловий спирт та інші продукти. Поживним середовищем для культивування кормових дріжджів *Candida* і *Torula*, з метою одержання кормового білку, може служити лушпиння соняшника.

В обмолочених кошиках соняшника міститься 3,5-4 відсотків жиру, 5-8 відсотків протеїну, 14-17 відсотків клітковини, 13-15 відсотків зольних елементів (магній, кальцій, фосфор, калій), близько 60 відсотків безазотистих екстрактивних речовин, 14-16 відсотків клітковини. Борошно із сухих кошиків за поживністю не поступається сіну середньої якості, тому що 1 кг борошна містить 0,7-0,8 кормових одиниць і 38-43 г сирого протеїну. В кошиках містяться високоякісні пектинові речовини, вміст яких досягає 22-27%. В кондитерській промисловості широко використовується пектин, який одержують із кошиків [5, 7].

Соняшник вирощують також як силосну культуру. Висівають його і в сумісних посівах з кормовими бобовими та іншими культурами. Зелена маса, скошена під час цвітіння, добре силосується. Урожайність зеленої маси становить 300-600 ц/га і більше. В соняшниковому силосі міститься 2,5% протеїну, 17% вуглеводів, 0,8% жиру, багато кальцію, фосфору, каротину (35 мг на 1 кг). Соняшник висівають як кулісну культуру на парових полях у посушливих районах з недостатнім сніговим покривом [5, 7].

Соняшник – чудовий медонос. В степових районах України соняшник має особливу цінність, тому що зацвітає в середині літа, коли всі інші рослини вже відцвіли. Одна квітка функціонує тільки 2 дні. В перший день вона виділяє 0,3-1 мг цукру в нектарі, у другий - 0,2-0,4 мг. При цьому відбувається збір високоякісного меду. Приріст в показниках контрольного вулика може становити 3-5 кг за день під час цвітіння культури. Медопроодуктивність 1 гектара соняшника відповідає 47-75 кг. Соняшниковий мед характеризується світло-жовтим кольором, слабким квітковим запахом, терпким солодким смаком, швидко кристалізується. Містить 28-33 відсотків глюкози, 42-46 відсотків фруктози [7].

Соняшник також застосовують як лікарську рослину. Листя, язичкові квітки і соняшникову олію використовують для медичних потреб. Листя і язичкові квітки містять флавоноїди, холін, бетаїн, арнідіол, фарадіол, каротиноїди й пектин. Соняшникова олія входить до основ мазей, пластирів і

розтирань, її також вживають як жовчогінний засіб при хронічних захворюваннях печінки і жовчних шляхів. Крайові пелюстки (язичкові квітки) використовують як спазмолітичний засіб. Також з них виготовляють настойки для лікування шкіри від висипів і застарілих виразок. Відвар кошиків соняшника вживають при ревматизмі і хворобах вух [7, 8].

Для виготовлення високоякісних фарб різного призначення використовується соняшникова олія. Фарби, виготовлені на основі такої сировини, характеризуються високими протиерозійними властивостями і тривалий час захищають вироби від псування [7].

Таким чином, соняшник досить широко використовується в сільському господарстві, медицині, харчовій та лакофарбовій промисловості, тому має важливе господарське значення в Україні.

1.2. Ботанічна характеристика культури

Соняшник відноситься до родини айстрових (Asteraceae) роду *Helianthus*. Виділяють два види соняшнику – культурний (*Helianthus cultus* Wenzl) і дикорослий (*Helianthus ruderalis* Wenzl). Культурний соняшник, в свою чергу, поділяють на посівний та декоративний.

Посівний (польовий) соняшник – однорічна рослина з досить розгалуженим стрижневим коренем, який заглиблюється в ґрунт на глибину 2-4 м. Стебло пряме, вкрите жорсткими волосками, виповнене всередині губчастою тканиною, має висоту 0,7 - 2,5 м. Листя черешкове, велике, густо опушене. Листкова пластинка овально-серцеподібна із зубчастими краями. Нижні листки супротивні, а решта – чергові. Різні сорти мають не однакову кількість листків: ранні – 23- 26, середньостиглі – 28 – 29, пізньостиглі – 34 – 36 і більше [5, 9].

Суцвіття – кошик у вигляді опуклого чи плоского диска, обгорнений кількома рядами недорозвинених листочків. Діаметр кошика залежить від сорту: в олійних сортів 15 - 20 см, у межеумка – 20 – 25 см, в лузальних – 40 – 45 см. Квітки двох типів: язичкові й трубчасті. Язичкові квітки – великі,

безплідні, оранжево-жовтого кольору. Вони розміщуються в один ряд по краю кошика. Язичкові квітки важливі для запилення, тому що приваблюють комах своїм яскравим кольором [5, 9].

На квітколожі кошика знаходяться трубчасті двостатеві квітки, які розташовуються колами, з плівчастими приквітниками, що закінчуються при досяганні жорсткими зубцями. Віночок п'ятизубчастий, оранжево-жовтого кольору. Тичинок п'ять. Маточка має стовпчик і дволопатеву приймочку, зав'язь нижня, одногнізда. В одному кошику закладається 800-1200 трубчастих квіток [5, 9].

Соняшник відноситься до перехреснозапильних рослин. Кошик квітне 7-10 днів. Спочатку розпускаються язичкові квітки. Наступного дня починають квітнути трубчасті квітки першого периферійного ряду, а потім щодня зацвітають від периферії до центра кошика квітки другого-третього рядів. Пустозерність в різних місцях кошика свідчить про неповне запилення квіток через недостатнє використання бджіл [5, 9].

Плід соняшнику – сім'янка з шкірястим оплоднем (лушпиння), в якій міститься ядро (насінина). Насінина вкрита тонкою прозорою оболонкою. Верхнє лушпиння має різне забарвлення, від чорного, яке зустрічається найчастіше, до смугастого і навіть білого [5,9].

За морфологічними ознаками розрізняють три типи культурного соняшнику: це лузальний, олійний та межеумок.

Лузальний соняшник має товсте, високе стебло до 4 м, велике листя і кошики діаметром від 17 до 46 см. Сім'янки великі з товстою лузгою. Ядро наполовину заповнює сім'янку, що зумовлює високу лушпинність (45 – 56%). Маса 1000 сім'янок становить 100 – 200 г [5, 9].

Олійний соняшник має порівняно тонке стебло заввишки 1,5 – 2 м. Кошик діаметром 15 – 20 см. Сім'янки не великі з тонкою лузгою, добре заповнені ядром. Маса 1000 сім'янок 50 – 100 г. Лушпинність їх становить 22 – 30%. Вміст олії відповідає 48 – 50%.

Між олійним і лузальним соняшником проміжне місце займає межунок. Він подібний до лузального за висотою і товщиною стебла, розмірами листя і кошиків, а до олійного - за виповненістю сім'янок [5, 9].

1.3. Біологічна характеристика культури

Соняшник дуже цінна технічна культура як для України, так і у світі. В свою чергу, він має досить високі вимоги щодо кліматичних умов, а особливо до температури і вологості. Насіння соняшнику проростає при температурі 3 - 5 °С. Оптимальною температурою проростання є 20 °С, при якій сходи з'являються через 7 днів.

Сума активних температур від сівби до сходів становить 140 — 160 °С, а ефективних за вегетацію — від 1600 до 1800 °С для ранньостиглих і від 2000 до 2300 °С — для пізньостиглих сортів [5, 10].

Найсприятливіша температура у фазі цвітіння і в наступний період — 25-27 °С. Негативно впливає на рослини підвищення температури до 30 °С і вище. Соняшник може переносити заморозки до мінус 5-6 °С. Вони затримують і послаблюють ріст рослин, проте не задають істотної шкоди. Осінні заморозки до мінус 3 °С спричиняють загибель рослин [5].

Соняшник відноситься до посухостійких рослин. Коефіцієнт водоспоживання його становить 450 – 570, що значно вище ніж в інших культур. Завдяки розвиненій кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт, соняшник задовольняє потребу у воді. Проте соняшник дуже сильно висушує ґрунт, що призводить до нестачі вологості в ньому для наступної культури сівозміни. У фазі цвітіння і наливання насіння (критичний період) вирішальне значення для формування повноцінного врожаю становить вологозабезпеченість соняшнику. Отримання високих врожаїв соняшнику можливо лише при накопиченні за осінньо-зимовий період достатнього запасу вологості в кореневмісному шарі ґрунту (0-200 см). При нестачі води в критичний період збільшується пустозерність, погано виповнюється насіння та зменшується озерненість кошика, що в свою чергу знижує врожайність

культури. Тому зрошення у даний період вегетації значно підвищує олійність насіння і більш як удвічі - врожайність соняшнику [5].

Для вирощування соняшника підходять родючі аеровані ґрунти. Основні площі посівів соняшнику в Україні розміщують на чорноземах супіщаних і суглинкових з нейтральною (рН 6,7 - 7,2) або слабколужною реакцією ґрунтового розчину і на сірих лісових ґрунтах. Ці ґрунти є найбільш придатними для вирощування соняшника. Соняшник росте дуже повільно на важких безструктурних ґрунтах. Легкі піщані, солонцюваті й дуже кислі ґрунти є малопродатними для вирощування соняшника [5].

Соняшник вважають світлолюбною рослиною короткого дня. При затіненні молодих рослин затримується їх ріст і розвиток, формується дрібне листя і малі кошики. внаслідок чого знижується врожайність. в міру просування на північ вегетаційний період соняшника подовжується. Період вегетації сортів і гібридів соняшнику, які вирощують в Україні, триває від 80 до 130 днів [5, 6].

У розвитку соняшнику від сівби до повного досягання виділяють такі фази: сходи, перша пара справжніх листків, утворення кошика, цвітіння, досягання. Тривалість міжфазних періодів у середньостиглої групи сортів (гібридів) соняшнику становить: від сівби до сходів 14—16 днів, від сходів до початку утворення кошика 37 — 43 днів, від початку утворення кошика до цвітіння 27 — 30 днів, а від цвітіння до досягання 44 — 50 днів. У ранньостиглих сортів (гібридів) міжфазні періоди скорочуються, у середньопізніх — подовжуються [5].

Соняшник, порівняно з іншими польовими культурами, дуже вибагливий до наявності у ґрунті легкодоступних форм поживних речовин. Для формування 1 ц врожаю насіння соняшник виносить з ґрунту 6,5 кг азоту, 2,7 фосфору і 15,5 кг калію [5, 8].

Основна потреба соняшнику в азоті припадає на період від утворення першого листка і до початку цвітіння. Завдяки достатньому забезпечені від початку росту утворюється велика листова поверхня, закладається більша

кількість квіток, до насіння переміщується більший резерв протеїну. Проте азотисті добрива під соняшник потрібно вносити не більше 50-80 кг азоту на гектар. Більш високі дози азоту підвищують ризик захворюваності, знижують стійкість до вилягання і сповільнюють дозрівання врожаю.

Органічні добрива, такі як гній, краще вносити під попередню культуру. При внесенні їх безпосередньо під соняшник, подовжується його вегетаційний період [6, 8].

Потреба соняшнику у фосфорі відносно низька. Соняшник, залежно від рівня врожайності, може засвоювати 70-100 кг оксиду фосфору на гектар. Підкореневе удобрення вважається найбільш ефективним, оскільки відбувається економія добрив, кращий розвиток та спрямування росту кореневої системи. Дослідженнями, проведеними в Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції, доведено, що локально-стрічковий спосіб внесення азотно-фосфорних добрив ($N_{40}P_{60}$) під час сівби забезпечує приріст урожаю насіння соняшнику 3-6 ц/га [8, 9].

Потреба соняшнику у калії досить висока. Рослини засвоюють оксиду калію на рівні 200-240 кг на гектар залежно від врожайності. Потрібно враховувати високу чутливість соняшнику до хлоридів, тому необхідно вносити калій у хлорвмісній формі влітку чи восени попереднього року. Нестача даного елемента проявляється на листі рослин, яке покривається хлорозами та загортається догори [8].

1.4. Вплив бджолозапилення на врожайність соняшника

Соняшник – ентомофільна культура. Квіти соняшника пристосовані до перехресного запилення, що є важливим чинником у підвищення його врожайності. Медоносні бджоли відіграють головну роль у запиленні соняшника. Для повноцінного запилення рослин необхідні такі умови: 1-2 бджолосім'ї на 1 га посівів, багаторазове відвідування квіток комахами – більше шести разів, 70 – 80 кг/га виділеного нектару, 50 – 55% цукру, а також

сприятлива погода. При самозапиленні соняшника зав'язується дрібне насіння, менш виповнене, зменшується його олійність [10].

У Степу та лісостеповій зоні соняшник є основною культурою, яка дає товарний медозбір. Бджолині сім'ї приносять за день по 2-3 кг нектару у період цвітіння цієї культури. Соняшниковий мед становить понад 80 відсотків усього медозбору в Україні [11].

Від метеорологічних факторів, таких як опади, температура, вітер та відносна вологість повітря, значною мірою залежить бджоловідвідування рослин. Анон (1950) стверджує, що в суху погоду спостерігається менше виділення нектару в квітці, через що бджоли витрачають більше часу на кожний кошик соняшнику [12].

Важливим фактором, який також впливає на бджолозапилення, є віддаленість пасіки від посівів соняшнику. Найефективніше відбувається запилення рослин при віддаленості пасіки на 500-600 м. Кількість бджіл, які працюють на квітках, буде зменшуватися із збільшенням відстані між посівами і пасікою [13].

У 2013 та 2015 роках компанія Лімагрейн проводила дослід на базі демонстраційного поля у господарстві ПП «Криниця» Херсонської області Білозерського району село Інгулець. Проводилися дослідження щодо урожайності таких гібридів соняшника, як ЛГ 5550, Мегасан, Голдсан, Тунка, ЛГ 5580, ЛГ 5400 ХО, ЛГ 5635, ЛГ 5665 М, ЛГ 5663 КЛ, ЛГ 5633 КЛ, ЛГ 5543 КЛ, ЛГ 5658 КЛ, залежно від розташування пасіки. Сівбу здійснювали перпендикулярно до лісосмуги по 16 рядків кожного гібриду. Пасіка з бджолами була розміщена в лісосмузі з розрахунку одна бджолосім'я на 1 га площі посіву соняшнику. Одна ділянка була розміщена від пасіки на відстані 0-600 м, а друга – на відстані 600-1200 м. Збирання проводилися окремо, тому отримали результати по двом ділянкам кожного гібриду [12].

Порівнявши результати, отримані компанією Лімагрейн, можна зробити висновок, що при розміщенні пасіки на відстані 0-600 м від посівів соняшнику краще збільшується рівень врожайності, порівняно з відстанню

600-1200 м. Згідно з даним дослідом запилення бджолами призвело до зростання рівня врожайності від 26,5% у гібриду ЛГ 5543 до 50,4% у гібриду Голдсан. Запилення бджолами збільшує в середньому врожайність соняшника на 40,7 відсотків.

Компанія Лімагрейн у 2014 році в ДСП «Лікарівка 2» с. Лікарівка, Олександрійського району, Кіровоградської області здійснила сівбу випробувальних посівів біля бджолої пасіки. В результаті дослідів всі досліджувані гібриди соняшнику показали високий рівень врожайності. Найвищу продуктивність забезпечили гібриди ЛГ 5635 – 4,40 т/га, Тунка – 4,20 т/га та Мегасан – 4,26 т/га [12].

З ХХІ століття вчених цікавило особливості впливу бджолозапилення на врожайність різноманітних вітчизняних та зарубіжних сортів та гібридів соняшника. У працях науковців також йдеться про оптимальне розміщення й вирощування високоолійних сортів та гібридів соняшнику, внесення гербіцидів під посіви соняшника та вирощування соняшника в умовах органічного землеробства [14-19].

Проте останнім часом визначення «самозапильний сорт чи гібрид соняшника» у літературних джерелах трапляється досить часто. Питання впливу бджолозапилення на продуктивність соняшника потребує ретельного і тривалого вивчення.

На колекційно-демонстраційних ділянках ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича» (місто Гадяч, Полтавська область) проводилися дослідження щодо впливу бджолозапилення на насінневу продуктивність соняшника. Під час проведення попередніх досліджень було визначено цукрову та пилкову продуктивність таких гібридів соняшнику: Graines, Sanluka, Кий, Харківський-3, Чумак, Етюд, Дарій, Погляд, Оскіл, Харківський-7. В результаті гібриди Етюд і Дарій дали найкращі показники цукрової та пилкової продуктивності і тому дослідження проводилися саме на даних гібридах. Районований сорт соняшнику Харківський-7 було взято за контроль [11].

Гібриди соняшнику Етюд і Дарій та сорт Харківський-7 були висіяні в оптимальний строк, коли ґрунт прогрівся до 12 °С на глибині загортання насіння. Сходи всіх досліджуваних гібридів і контрольного сорту з'явилися на 15-й день після посіву та були недружніми через суху погоду [11].

Дослідженнями, які проводили на колекційно-демонстраційних ділянках ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича», було доведено, що насіннева продуктивність рослин залежить від відвідування посівів медоносними бджолами, оскільки кількість та якість насіння прямо залежать від ефективності бджолозапилення. Близько 20 бджолосімей української степової породи розмістили на відстані в 300-500 м від піддослідних посівів соняшнику. З даних поданих Інститутом бджільництва імені П. І. Прокоповича видно, що запилення соняшнику медоносними бджолами кількісно впливає на продуктивність насіння. Кількість пустих насінин була меншою в кошиках, які вільно відвідували бджоли, ніж у ізолюваних кошиках на 19,57% (Дарій), 10,51% (Етюд) і 15,66% (контрольний сорт Харківський-7). Повних насінин було більше на рослинах, які вільно відвідували бджоли, на 510,74 шт. (гібрид Дарій), 327,02 (гібрид Етюд) і 261,56 шт. (сорт Харківський-7), порівняно з тими кошиками, що були ізолювані від відвідування комах [11].

Зібране насіння з ізолюваних кошиків було менш виповнене і тому маса їх 1000 насінин менша на 47,74% (Етюд), на 20,87% (Дарій), на 17,15% (Харківський-7), ніж з кошиків, які були не ізолювані.

На посівах гібриду соняшнику Етюд, де вільно працювали бджоли, зібрали $34,0 \pm 0,91$ ц/га насіння, Дарій - $51,90 \pm 1,12$ ц/га, Харківський-7 - $45,3 \pm 1,12$ ц/га, а з ізолюваних рослин, які самозапилювалися, на 10,9 ц/га, 9,0 ц/га та 6,6 ц/га менше [11].

За результатами проведених досліджень на колекційно-демонстраційних ділянках ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича» можна зробити висновок, що бджолозапилення підвищує врожайність соняшнику та якість його насіння. Дані дослідження

спростовують визначення «самозапильний сорт чи гібрид соняшнику» і науково доводять, що господарства недоотримують повноцінного та якісного насіння без запилення медоносними бджолами [11].

Даними дослідженнями встановлено, що бджолозапилення підвищує врожайність соняшнику в середньому до 47 відсотків. Отже, достовірно підтверджується вплив бджолозапилення на врожайність соняшнику.

Бджолозапилення соняшнику не введено в обов'язкові правила агротехніки вирощування культури. Перехресне запилення квіток не можливо замінити добривом, зрошенням або іншими засобами агротехніки.

У Німеччині, Словаччині та в інших країнах Східної Європи, а також у США бджолозапилення передбачено законодавством, як агроприйом у вирощуванні ентомофільних сільськогосподарських культур. Також є обов'язкова орендна плата за використання бджіл. Тому виходячи з даних досліджень та з досвіду інших країн, бджолозапилення має бути узаконеним агрономічним прийомом вирощування соняшнику в Україні [11, 20, 21].

Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Польові дослідження проводили у 2022 році в умовах фермерського господарства «Данілова О. І» Господарство розташоване в Кіровоградській області, Новоукраїнському районі, село Каніж, вулиця Соборна 66. Віддалене від обласного центру на 40 км, а від районного – на 29 км. Найближчі пункти здачі основних видів сільськогосподарської продукції знаходяться на відстані 40-50 км. Шляхом сполучення є автомобільна дорога Кропивницький - Новомиргород.

Головою фермерського господарства є Данілов Олександр Іванович. На господарстві спеціалістами є інженер-механік по ремонту та експлуатації сільськогосподарської техніки, агроном та бухгалтер. Також господарство за необхідності винаймає тимчасово найманих робітників для сезонних робіт.

Загальна земельна площа господарства складає 100 га. Господарство спеціалізується на вирощуванні основних видів сільськогосподарських культур, а саме: озима пшениця, ярий ячмінь, соняшник, соя. У структурі посівних площ провідне місце серед технічних культур займає соняшник, а серед зернових – озима пшениця.

Структура посівів і частка сільськогосподарських культур в господарстві подані в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Структура посівних площ ФГ «Данілова О. І. » (станом на 2022 рік)

Сільськогосподарські культури	Площа, га	Частка від ріллі, %
Рілля	100	100
Озима пшениця	27	27
Ярий ячмінь	13	13
Соняшник	37	37
Соя	23	23

Соняшник, озима пшениця та соя займають головну частину площі ріллі в господарстві. Найменш важливе значення належить ярому ячменю. Серед всіх культур, які вирощує господарство, найбільше значення відіграє соняшник.

Урожайність даних сільськогосподарських культур в господарстві наведено нижче в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Урожайність сільськогосподарських культур в господарстві

Культура	Урожайність, ц/га	
	2021 рік	2022 рік
1. Озима пшениця	50	46
2. Ярий ячмінь	45	30
3. Соняшник	29	25
4. Соя	26	20

Фермерське господарство забезпечене основними видами техніки, які використовуються для проведення обробітку ґрунту, посіву та збору врожаю, а саме: трактори МТЗ Кий 14102, МТЗ 1221.2, ЮМЗ-6Л, Зіл 495810, сівалка зернова СЗ-3,6, коток кільчасто-шпоровий ККШ-6Г, коток гладкий, культиватор причіпний КПС-4ПП, плуги ПНБ-3-35, ПНБ-4-35, глибокорозпушувач ГР-1,5, Полісся КЗС-812, обприскувач ОП-2000, дискова борона АГ-2,5, зчіпка зубових борін ЗЗБ-10, культиватор для суцільного обробітку ґрунту КПП5, розкидач добрив РДФ-1000, культиватор просапний КРН-5,6.

Фермерське господарство орендує трактор Case 125, сівалку Gaspardo та комбайн Claas Mega208.

Отже, фермерське господарство забезпечене необхідними працівниками та основними видами сільськогосподарської техніки, що дозволяє вчасно виконувати польові роботи.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур

Землі фермерського господарства розташовані на чорноземах типових дуже добре гумусоаккумулятивних, чорноземах типових добре гумусоаккумулятивних, темно-сірих опідзолених середньо гумусоаккумулятивних.

Чорноземи типові є найбільш родючими ґрунтами. Ці ґрунти створюють сприятливі умови для росту і розвитку рослин і добре їх забезпечують поживними речовинами. Чорноземи типові характеризуються добрими фізико-хімічними, фізичними та водно-фізичними властивостями. Дані ґрунти мають потужний ґрунтово-поглинальний комплекс, який майже повністю насичений Ca та Mg, з великою ємністю поглинання, реакція середовища близька до нейтральної. Чорноземи типові мають нещільну консистенцію, високу вологостійкість, добру водопроникність [23, 24].

Фермерське господарство «Данілова О. І» розташоване в зоні з помірно-континентальним кліматом, який характеризується м'якою зимою з частими відлигами та жарким, сухим літом.

Вегетаційний період соняшника тривав з травня по вересень. Температура повітря в травні була в межах +10-15 °C, що позитивно вплинуло на сходи посівів соняшнику (Рис. 2.1).

Максимальні температури спостерігалися у липні-серпні і досягали +36-38 °C. Температура повітря вище +35°C негативно впливає на запилення соняшника, що в свою чергу знижує врожайність даної культури.

Протягом холодного періоду року переважають вітри південного і південно-східного напрямку, в теплий період – північно-західного напрямку. Пилові бурі виникають ранньою весною при відсутності снігу. Частим явищем влітку є суховій – жаркий сухий вітер.

Важливу роль у процесі формування врожайності відіграють атмосферні опади. Територія господарства розташовується в зоні нестійкого зволоження. Досить частим явищем влітку є бездощові періоди. Літні опади –

це переважно зливові дощі, які мають незначний вплив на формування врожаю культур. Сніговий покрив нестійкий. Все частіше прослідковуються випадки повного зникнення снігового покриву серед зими.

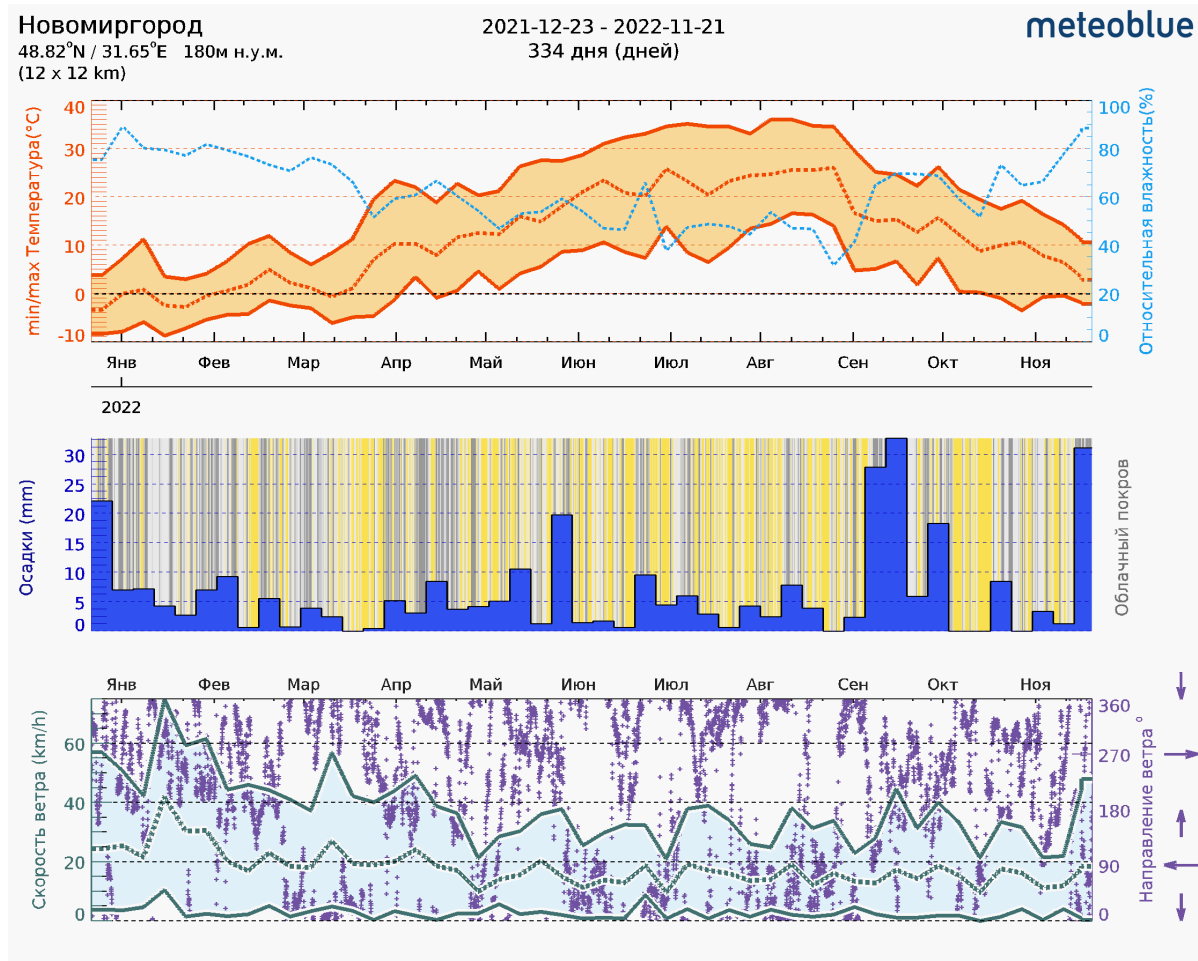


Рис. 2.1. Метеорологічні умови 2022 року (за даними Новомиргородської метеостанції).

В зоні нестійкого зволоження лімітуючим фактором отримання високих врожаїв є дефіцит вологи. Значні запаси вологи в ґрунті формуються в основному за рахунок осінньо-зимових опадів, які в свою чергу впливають на врожай соняшнику. За зимовий період 2022 року в середньому випало 31,2 мм опадів [25].

За вегетаційний період соняшнику випало 82 мм опадів. В червні спостерігалися значні опади у вигляді дощів, що в подальшому позитивно

вплинуло на формування кошика. Посушливими були липень-серпень – періоди формування основного врожаю соняшнику. Це викликало значні втрати врожайності даної культури. Рясні опади у вересні не давали змогу вчасно зібрати врожай соняшнику.

Отже, ґрунтово-кліматичні умови господарства є сприятливими для вирощування соняшнику та інших сільськогосподарських культур.

Розділ 3. Спеціальна частина

3.1. Методика проведення досліджень

Згідно обґрунтованої необхідності проведення досліджень по впливу бджолозапилення на врожайність соняшнику саме в умовах фермерського господарства «Данілова О. І» ми здійснювали спостереження у 2022 році. Як об'єкт дослід, вивчали два гібриди, які вирощували в господарстві.

Це був польовий дослід, закладений за схемою, як двохфакторний (Табл.3.1). За фактор А було прийнято два гібриди соняшника. За фактор В прийняли варіанти з різними формами ізоляції та віддаленості полів від пасіки, а саме 500 і 1000м. Кошики контрольних рослин були ізольовані за допомогою марлевих ковпаків, щільно обв'язаних на рівні стебла під кошиком. Даний захід не виключав можливості самозапилення, але повністю захищав від відвідування квіток будь-якими комахами. Кошики обв'язували перед фазою початку цвітіння крайніх квіток кошика. Ковпаки не знімали до моменту проведення обліку врожайності та визначення структури врожаю. Контрольні рослини знаходились на віддалі 500м від пасіки.

Таблиця 3.1

Фактор А (гібриди)	Фактор В (ізоляція та віддаленість)
НК Неома	контроль (ізольовані кошики)
	без ізоляції, відстань до пасіки 500 м
	без ізоляції, відстань до пасіки 1000 м
РЖТ Волльф	контроль (ізольовані кошики)
	без ізоляції, відстань до пасіки 500 м
	без ізоляції, відстань до пасіки 1000 м

Ділянки були виділені в межах поля за систематичним принципом розташування, повторність дослід триразова. Площа ділянки 20м².

Технологія вирощування соняшнику у досліді була наступна.

Попередником під соняшник гібриду НК Неома та РЖТ Волльф була озима пшениця. Після збору врожаю озимої пшениці було проведене дискування пожнивних решток трактором МТЗ 1221.2 в агрегаті з дисковою бороною АГ-3,2 на глибину 8-10 см.

Наступною операцією була оранка трактором МТЗ Кий 14102 з плугом ПНБ-4-35 на глибину 27-30 см. У весняний період для закриття вологи проводили ранньовесняне боронування ріллі трактором МТЗ Кий 14102 з зчіпкою зубових борін ЗЗБ-10 на глибину 3-5 см.

Потім проводили друге боронування для вирівнювання ґрунту та видалення бур'яну у фазі нитки трактором МТЗ Кий 14102 з зчіпкою зубових борін ЗЗБ-10 на глибину 3-5 см. Внесення досходового гербіциду Примекстра ТЗ Голд з нормою витрати 4,5 л/га проводилося трактором МТЗ Кий 14102 в агрегаті з обприскувачем ОП-2000. Вслід проводилася культивация трактором МТЗ 1221.2 з культиватором КПП5 на глибину 6-8 см.

Сівбу соняшника проводили 12 травня при температурі в діапазоні 10-15 °С трактором Кейс 125 та сівалкою Гаспардо. Глибина загортання насіння становила 5-6 см, ширина міжрядь – 70 см. При сівбі проводили внесення мінерального добрива нітроамофоска з нормою фізичної маси добрива 100кг/га. Після появи сходів та початкового росту соняшнику проводився міжрядний обробіток ґрунту трактором МТЗ Кий 14102 в агрегаті з культиватором КРН-5.6.

Збирання кошиків соняшнику з облікових ділянок проводили вручну при зниженні вологості насіння до 8-9%. Збирання загальної площі соняшнику проводили комбайном Клас Мега208.

У досліді вивчали два гібриди соняшника іноземної селекції.

Досліджуваний гібрид соняшника НК НЕОМА – це гібрид швейцарської компанії Syngenta, яка є однією з провідних світових компаній. Зареєстрований у 2010 році. Технологія вирощування - Clearfield. Група стиглості – середньостиглий, тип – інтенсивний. Вегетаційний період складає 112-116 днів. Використання: олійний. Висота рослин в межах 150 – 170 см.

Маса 1000 насінин – 70 г. Характеризується високим вмістом олії, олійність до 50%. Стійкість до вовчку рас А-Е. Комплексна толерантність до хвороб – 8 балів, фомопсис – 8 балів, біла гниль кошика – 8 балів, біла гниль стебла – 8 балів.

Рекомендована зона вирощування – Лісостеп, Північ степу України. Полісся.

Рекомендована густота рослин на момент збору врожаю: посушливі умови – 40-45 тисяч рослин на га, недостатнє зволоження – 50-55 тисяч рослин на га, достатнє зволоження – 50-60 тисяч рослин на га.

Урожайність гібрида в різних ґрунтово-кліматичних умовах в 2021 році (в перерахунку на вологість сім'янок 7%): волога зона – від 41,6 ц/га до 52,5 ц/га, недостатньо волога зона – від 32,3 ц/га до 50,1 ц/га, посушлива зона – від 34,6 до 49,4, суха зона – від 32,2 ц/га до 48,1 ц/га, дуже суха зона – 31,0 ц/га.

Компанія Syngenta дає наступні рекомендації по догляду за соняшником гібриду НК Неома: запобігати загущення посіву (дотримуватись рекомендованих норм висіву насіння), сіяти в оптимальні строки, проводити ефективну боротьбу з бур'янами і шкідниками [26, 27].

Досліджуваний гібрид соняшника РЖТ ВОЛЛЬФ – це гібрид французької селекції компанії RAGT Semences. Зареєстрований у 2017 році. Група стиглості – ранньостиглий, тип – простий. Тривалість періоду вегетації складає 101-109 днів. Використання: олійний. Діаметр кошика - 16- 18 см. Висота рослини - 141- 164 см. Маса 1000 насінин – 46,1 - 64,2 г. Високий вміст олії, олійність до 54%. Характеризується стійкістю до вовчку рас А-Е. Толерантність гібриду РЖТ Волльф до хвороб: фомопсис – 8 балів, фомоз – 7 балів, іржа – 8 балів, біла гниль кошика – 8 балів, несправжня борошниста роса – 7 балів. Стійкість до вилягання – 9 балів. Посухостійкість – 8 балів.

РЖТ Волльф – високоврожайний гібрид, який характеризується пластичністю до умов вирощування та вираженою толерантністю до хвороб та стресових умов. Система гербіцидного захисту – традиційна.

Рекомендовані зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ.

Рекомендована густота рослин на момент збирання: достатнє зволоження – 60-65 тисяч рослин на га, середнє зволоження – 55-60 тисяч рослин на га, недостатнє зволоження – 50-55 рослин на га, посуха – 45-50 тисяч рослин на га.

Урожайність гібрида на демонстраційних і виробничих посівах у 2021 році: Кіровоградська область – 45 ц/га, Київська область – 43 ц/га, Вінницька область – 46 ц/га, Одеська область – 35 ц/га. [28, 29]

Влітку під час вегетації соняшника проводили необхідні обліки і спостереження за наведеними методиками:

1. Проводили облік урожайності насіння соняшнику. Для цього вручну зрізували по 5 кошиків підряд у трьох місцях кожного повторення. При необхідності кошики досушували і вимолочували кожен кошик окремо.

Потім насіння очищували. В лабораторії насіння зважували і визначали масу насіння. У чотирьох зразках вологість насіння визначали термостатно-ваговим методом [30].

Після висушування наважки при температурі 100-105°C вміст води у рослинних зразках розраховують за формулою 1:

$$C_x (\%) = \frac{C_x \cdot 100}{C_p}, \quad (1)$$

де C_x — маса наважки після висушування; C_p — маса сирої наважки.

Після цього розраховували урожайність на площу 1га при стандартній вологості 12%.

2. Визначали структуру врожаю за наступними показниками:

- визначали масу сухих кошиків методом зважування;
- визначали масу насіння з кошиків методом зважування. Для цього вилущували все насіння, окремо виповнене і пuste і зважували окремо;
- визначали кількість рядів насіння в кошику методом суцільного підрахунку;
- визначали кількість сім'янок в ряду методом суцільного підрахунку.

3. Визначали масу 1000 насінин соняшника. Згідно загальноприйнятої методики відраховували дві наважки по 500 насінин і зважували з точністю до 0,01 г. Якщо при цьому різниця між масами взятих наважок перевищувала 3%, зважували третю наважку. За результатами зважувань визначали середнє арифметичне значення.

Математичну обробку показників врожайності здійснювали з використанням програми «Статистика». Математичний аналіз результатів врожайності за Б.О. Доспєховим [31].

Розраховували економіку на умовно чистий прибуток від використання добрив. Розрахунок показників економічної ефективності проводили згідно методичних вказівок І.М. Семеняки, В.О. Малаховської [32].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Врожайність соняшнику залежно від ізоляції та відстані до пасіки

Спостереження за впливом бджолозапилення на врожайність насіння гібридів соняшнику проводили у 2022 році. Результати наведені у таблиці 3.2 та рисунку 3.3.

Як свідчить аналіз результатів, врожайність насіння соняшнику у 2022 році гібриду НК Неома була в межах 24,3-30,4 ц/га, а гібриду РЖТ Волльф - 19,6-24,9 ц/га.

Максимальна різниця була у обох гібридів між ділянками, які були не ізольовані і знаходилися на найближчій відстані до пасіки (варіанти 2 і 5). При чому гібрид НК Неома реагував краще. Різниця між ізольованим і не ізольованим варіантом склала 6,1 ц/га. Це майже 5 частина врожайності.

У гібриду РЖТ Волльф різниця між ізольованим і не ізольованим варіантом склала 5,3 ц/га, що близько 20 відсотків врожаю.

Порівнюючи варіанти без ізоляції, але віддалені максимально від пасіки, можна сказати, що бджолозапилення впливає на підвищення врожайності, тобто показники були на 2,5 більшими, ніж у контролях, але

відстань є впливовим фактором і різниця була меншою втричі, ніж у попередньому випадку.

Відстань вдвічі більша від пасіки викликає зниження врожайності на 3,6-3,1 ц/га порівняно до варіантів з меншою віддаленістю. Гібрид НК Неома більш помітно реагує на фактор відстані.

Таблиця 3.2

Врожайність насіння гібридів соняшнику залежно від бджолозапилення, ц/га

Варіанти			Урожайність	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (гібрид)	Фактор В (ізоляція, відстань)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	2-3 (5-6)	А	В
1	НК·Неома	контроль (ізоляція)	24,3	6,1	2,5	3,6	27,1	22,0
2		без ізоляції, відстань до пасіки 500м	30,4					
3		без ізоляції, відстань до пасіки 1000м	26,8					27,6
4	РЖТ·Вольф	контроль (ізоляція)	19,6	5,3	2,2	3,1	22,1	24,3
5		без ізоляції, відстань до пасіки 500м	24,9					
6		без ізоляції, відстань до пасіки 1000м	21,8					
НІР ₀₅			AB-1,77				A-1,02	B-1,25
Частка впливу факторів, %							A-46,5	B-39,7

Відносно факторів, які вивчали у досліді, очевидним є наступне. За фактором А більш урожайним був гібрид НК Неома. Різниця між гібридами склала 5 ц/га, а при НІР 1,02 є істотною різницею.

Відстань від поля до пасіки дає можливість сформуванню врожайності на 5,6 ц/га більше, ніж на такій самій відстані без доступу комах-запилювачів. Навіть збільшення відстані до 1000 м все одно викликає підвищення врожайності, але лише на 2,3 ц/га, що при НІР 1,25 є істотною різницею. Тобто, в будь-якому випадку не ізольовані рослини будуть більш урожайними, ніж ізольовані.

Що стосується впливу відстані, то він є теж помітним. Різниця між відстанями склала 3,3 ц/га, що при НІР 1,25 є істотним збільшенням врожаю.

Стосовно частки впливу факторів, то обидва досліджувані фактори мали значний вплив. Біологічні особливості гібриду значно впливають на врожайність, тому показник участі становив 46,5%. Ізоляція та відстань до пасіки теж були впливовими, хоча і в меншій мірі, від них залежало 39,7% врожаю.

Можна зробити висновок, що бджолозапилення є впливовим фактором, але відстань в 1 км порівняно до 500 м може знизити врожайність соняшнику на 30%.

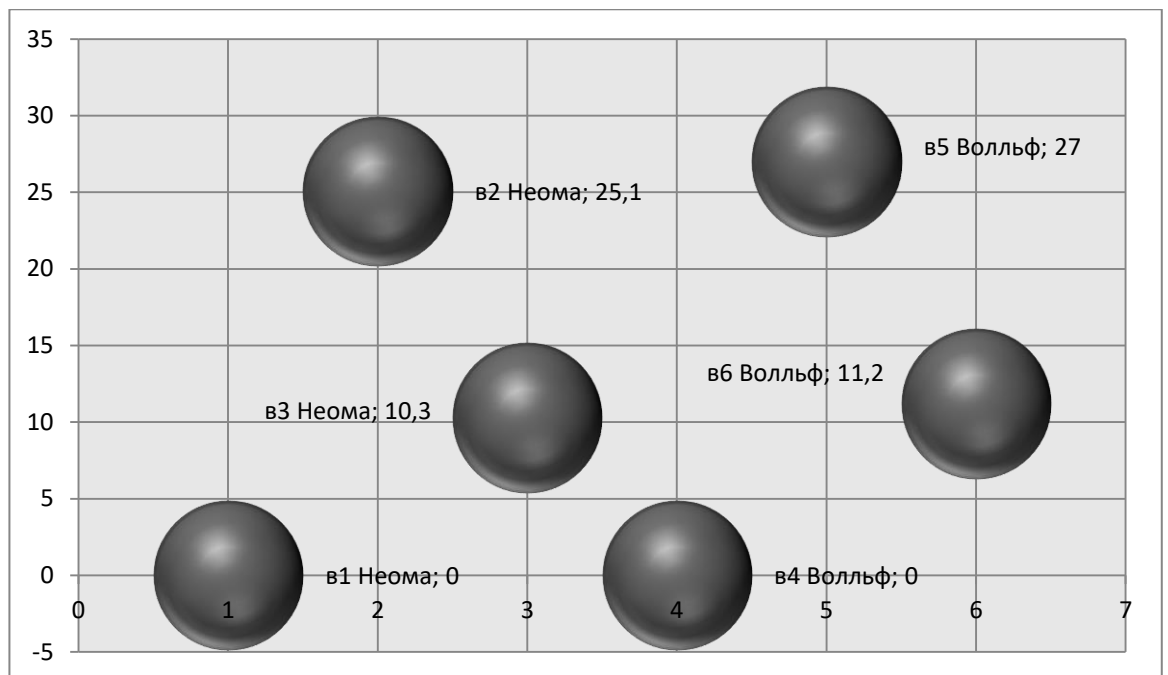


Рис. 3.2. Частка прибавки врожайності до контрольних варіантів досліджуваних гібридів, %

На рисунку 3.2 співвідношення у відсотках більш наглядно показує частку прибавки врожайності до контрольних варіантів досліджуваних гібридів. Будь-який варіант без ізоляції дає прибавку врожайності. Для обох гібридів менша відстань до пасіки викликала більший відсоток в 2,5-3 рази, ніж більш віддалені ділянки. Більша реакція на бджолозапилення була в гібриду Волльф.

3.2.2. Маса 1000 насінин, як показник впливу бджолозапилення

Маса 1000 насінин є важливим показником, що визначає врожайність соняшнику. На масу зерна впливають метеорологічні умови, застосування агротехніки та засобів захисту рослин, а також бджолозапилення. Насамперед для підвищення маси зерна необхідно забезпечувати рослини достатньою кількістю вологи та поживних речовин [33].

Наші спостереження за масою 1000 насінин у 2022 році показали, що залежно від досліджуваних факторів даний показник був помітно різним (Табл. 3.3). Так, у гібрида НК Неома він був у межах 44,71-52,29 г, а в гібрида РЖТ Волльф – 31,63-36,27 г.

Таблиця 3.3
Маса 1000 насінин соняшнику залежно від бджолозапилення, г

Варіанти			Маса 1000	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (гібрид)	Фактор В (ізоляція, відстань)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	2-3 (5-6)	А	В
1	НК Неома	контроль (ізоляція)	44,71	7,58	3,47	4,11	48,39	38,17
2		без ізоляції, відстань до пасіки 500м	52,29					
3		без ізоляції, відстань до пасіки 1000м	48,18					44,28
4	РЖТ Волльф	контроль (ізоляція)	31,63	4,64	1,02	3,62	33,52	40,42
5		без ізоляції, відстань до пасіки 500м	36,27					
6		без ізоляції, відстань до пасіки 1000м	32,65					

Вплив бджолозапилення на масу 1000 насінин гібриду НК Неома без ізоляції та відстані до пасіки 500 м був більший на 7,58 г порівняно до контролю. А відстань до пасіки 1000 м збільшила масу насінин на 3,47 г порівняно до контролю. Вплив відстані до пасіки 500 м був більший на 4,11 г, ніж при відстані до пасіки 1000 м.

В гібриду РЖТ Волльф вплив бджолозапилення на масу 1000 насінин мав такий самий характер залежності як і в гібриду НК Неома. Різниця між варіантами була в межах 1,02-4,64 г.

За фактором А (гібрид) показники 48,39 г та 33,52 г відрізнялися на 14,87 г. Тобто, в гібриду НК Неома сформувалося крупніше насіння. Згідно різниці між середніми значеннями фактора В (ізоляція, відстань) відстань до пасіки 500 м в середньому підвищувала масу насіння на 6,11 г щодо контролю, а відстань до пасіки 1000 м – на 2,25 г або втричі менше. Між собою вплив обох відстаней був 3,86 г (це між 44,28 г та 40,42 г). Відстань до пасіки 500 м виявилася більш впливовою.

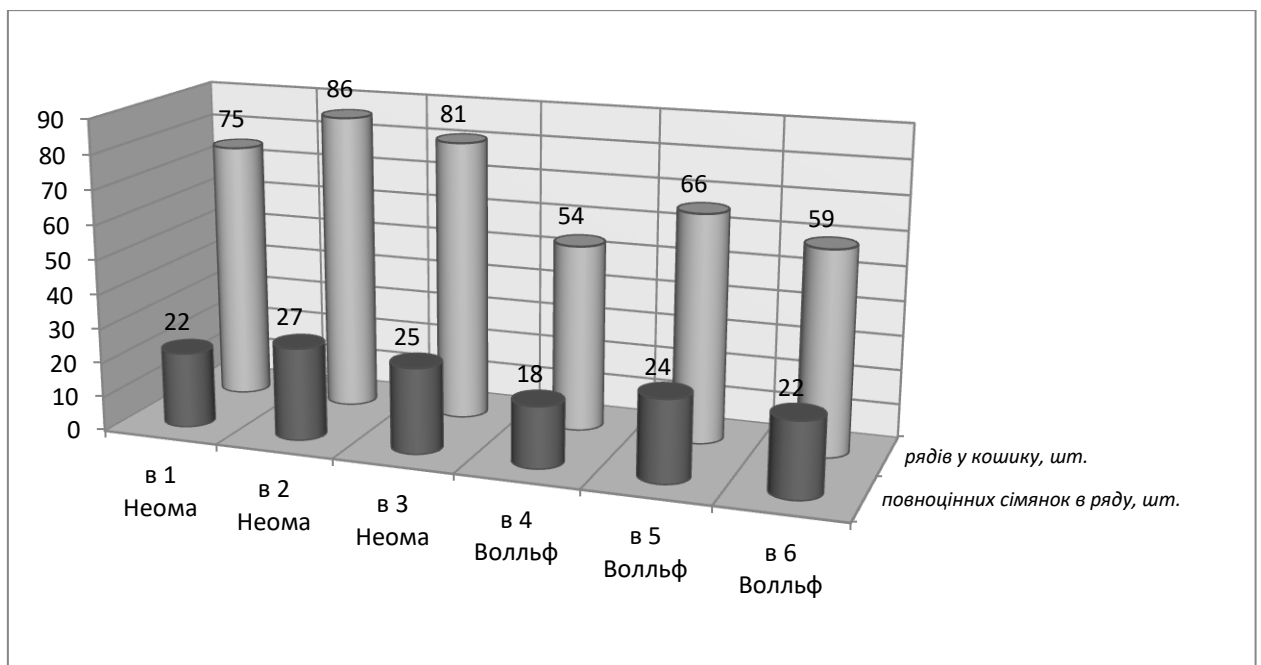


Рис. 3.5. Кількісні показники кошиків досліджуваних гібридів

На рисунку 3.5 добре помітно вплив віддаленості пасіки на кількісні показники кошиків досліджуваних гібридів. Так, в гібриду НК Неома найменша кількість рядів у кошику становить 22 шт. (варіант 1), а найбільша – 86 шт. (варіант 2). В гібриду НК Неома віддаленість пасіки 1000 м знижує кількість рядів у кошику на 5 шт. (варіант 3).

Проте у варіанті 3 кількість рядів у кошику більше від контролю на 6 шт. Найменша кількість повноцінних сім'янок в ряду становить 22 шт. (варіант 1), а найбільша – 27 шт. (варіант 2). При віддаленості пасіки 1000 м кількість повноцінних сім'янок становить 25 шт. (варіант 3), що на 3 шт. більше від контролю.

В гібриду РЖТ Волльф найменша кількість рядів у кошику становить 54 шт. (варіант 4), найбільша – 66 шт. (варіант 5). При віддаленості пасіки 1000 м зменшується кількість рядів у кошику на 7 шт. (варіант 6) порівняно з віддаленістю 500 м. Проте у варіанті 6 кількість рядів у кошику більша на 5 шт. за контроль. Найменша кількість повноцінних сім'янок в ряду становить 18 шт. (варіант 4), а найбільша – 24 шт. (варіант 5). Відстань до пасіки 1 км знижує кількість повноцінних сім'янок в ряду на 2 шт. (варіант 6) порівняно з відстанню 500 м. Проте кількість повноцінних сім'янок в ряду при віддаленості 1000 м більша за контроль на 5 шт.

Отже, можна зробити висновок, що кількісні показники кошиків обох досліджуваних гібридів більші у варіантах при віддаленості до пасіки 500 м і 1000 м, ніж в контролі.

3.2.3. Масові та кількісні показники структури врожайності соняшника залежно від ізоляції

Під час проведення досліджень у 2022 році ми визначали наступні масові показники структури врожайності соняшника: маса кошика з насінням, маса кошика порожнього, маса виповненого насіння з кошика, маса пустого насіння з кошика та частку цих масових показників. Результати наведені в таблиці 3.4.

Порівнюючи масу кошика з насінням досліджуваних гібридів, прослідковується збільшення даного показника при бджолозапиленні, ніж при ізоляції. Так, маса кошика з насінням гібриду НК Неома без ізоляції та відстані до пасіки 500 м становила 152,22 г, що на 54,73 г більше за контроль.

Таблиця 3.4

Масові показники структури врожайності соняшника залежно від ізоляції та відстані до пасіки

Варіанти			Масові показники				Частка масових показників, %		
№	Фактор А (гібрид)	Фактор В (ізоляція відстань)	маса кошика з насінням, г	маса кошика порожнього, г	маса виповненого насіння з кошика, г	маса пустого насіння з кошика, г	кошика порожнього	виповненого насіння	пустого насіння
1	НК-Неома	контроль (ізоляція)	98,26	21,82±1,02	73,78±3,22	2,66±0,21	22,21	75,09	2,70
2		без ізоляції, відстань до пасіки 500м	152,22	29,62±1,16	121,43±5,88	1,17±0,06	19,46	79,77	0,77
3		без ізоляції, відстань до пасіки 1000м	120,54	20,94±0,81	97,41±4,18	2,19±0,18	17,37	80,81	1,82
4	РЖТ-Волльф	контроль (ізоляція)	45,89	12,74±0,48	30,73±1,52	2,42±0,20	27,76	66,96	5,28
5		без ізоляції, відстань до пасіки 500м	73,15	14,44±0,61	57,35±2,66	1,36±0,09	19,74	78,40	1,86
6		без ізоляції, відстань до пасіки 1000м	56,59	12,53±0,62	42,33±1,98	1,73±0,11	22,14	74,80	3,06

Навіть при збільшенні відстані до пасіки ще на 500 м даний показник був більший на 22,28 г порівняно з контролем.

Маса кошика з насінням гібриду РЖТ Волльф при бджолозапиленні на відстані до пасіки 500 м становила 73,15 г, що на 27,26 г більше від контролю. При максимальній відстані до пасіки даний показник був більший на 10,8 г порівняно з ізоляцією.

При порівнянні досліджуваних гібридів, можна побачити, що найбільша маса кошика з насінням була в гібриду НК Неома при бджолозапиленні на відстані до пасіки 500 м, що на 79,07 г більше порівняно з гібридом РЖТ Волльф на такій самій відстані.

Такі показники, як маса порожнього кошика, маса виповненого насіння з кошика та маса пустого насіння з кошика були гіршими в гібриду РЖТ Волльф порівняно з НК Неома. Проте прослідковується залежність масових показників структури врожайності від бджолозапилення та відстані. Найкращі масові показники у досліджуваних гібридів були без ізоляції на відстані до пасіки 500 м.

Найкраща частка масових показників в гібриду НК Неома була без ізоляції на відстані до пасіки 500 м. Частка порожнього кошика була 19,46%, що на 2,75% менше від контролю. В кошику переважало виповнене насіння, частка якого склала 79,77%. Частка порожнього насіння була 0,77%, що на 1,93% менше від контролю. При відстані до пасіки 1 км частка виповненого насіння була більша за контроль на 5,72%, а пустого насіння менше – на 0,88%.

В гібриду РЖТ Волльф прослідковується така сама залежність від бджолозапилення. Так, при відстані до пасіки 500 м частка порожнього кошика була на 8,02% менше від контролю. Частка виповненого насіння і пустого насіння склала відповідно 78,40% і 1,86%.

Отже, при бджолозапиленні соняшнику покращуються масові показники структури врожайності. Зокрема, збільшується маса кошика з насінням на 20-50 г, в кошику переважає виповнене насіння та зменшується

відсоток пустого насіння. Будь-яка відстань до пасіки значно покращує масові показники порівняно з контролем.

Кількість сім'янок у кошику соняшника вважається елементом продуктивності. У більшості сучасних гібридів кількість сім'янок в середньому становить 1200-1300 штук. Якщо соняшник потрапить у стресову ситуацію, кількість сім'янок може зменшуватися [34].

Під час проведення дослідження ми розраховували кількість сім'янок в кошику ряду методом множення кількості рядів на кількість сім'янок у ряду. Кількість та співвідношення насінин у кошику соняшника залежно від досліджуваних факторів подано в таблиці 3.5.

Кількість насінин в кошику гібрида НК Неома коливалася в межах 2263,21– 2620,63 шт. і була більша за кількість насінин в кошику гібрида РЖТ Волльф на понад 900 шт. Припустимі межі різниці від середніх значень становили 75,42 та 49,98 шт.

При бджолозапиленні та відстані до пасіки 500 м кількість сім'янок в кошику гібрида НК Неома була більша приблизно на 400 штук від контролю. Навіть при відстані до пасіки 1000 м кількість сім'янок в кошику збільшувалася порівняно до контролю майже на 250 штук.

Гібрид РЖТ Волльф відрізнявся від попереднього гібриду значно меншою кількістю насінин, яка коливалась в межах 1366,6-1752,7 штук у кошику. При цьому межі відхилень від середніх значень теж були майже вдвічі меншими, ніж у попереднього описаного гібриду і склали 34,80 та 29,34 шт.

У даного гібриду також спостерігався вплив бджолозапилення на кількість насінин в кошику. Так, в контролі кількість насінин становила 1366,60 шт., а без ізоляції на відстані до пасіки 500 м була максимальна і дорівнювала 1752,70шт. Вдвічі більша, ніж у попередньому варіанті, відстань була доступна значно меншій кількості комах запилюників, тому в кошику в середньому утворилося лише 1545,13 насінин, але це все ж таки більше за контроль майже на 200 сім'янок.

Таблиця 3.5

Кількість та співвідношення сім'янок у кошику соняшника залежно від ізоляції та відстані до пасіки

Варіанти			Кількість насінин в кошику соняшника						
№	Фактор А (гібрид)	Фактор В (ізоляція відстань)	усього, шт.	виповнені, шт.	порожні, шт.	частка виповнених, %	$\pm$ до контролю	частка порожніх, %	$\pm$ до контролю
1	НК-Неома	контроль (ізоляція)	2263,21 $\pm$ 75,42	1650,15 $\pm$ 36,24	613,06 $\pm$ 19,18	72,91	-	27,09	-
2		без ізоляції, відстань до пасіки 500м	2620,63 $\pm$ 49,98	2322,26 $\pm$ 32,16	298,37 $\pm$ 17,82	88,62	15,71	11,38	-15,71
3		без ізоляції, відстань до пасіки 1000м	2511,70 $\pm$ 51,90	2025,19 $\pm$ 33,81	486,51 $\pm$ 18,09	80,63	7,72	19,37	-7,72
4	РЖТ-Волльф	контроль (ізоляція)	1366,60 $\pm$ 34,80	972,44 $\pm$ 22,45	394,16 $\pm$ 12,35	71,16	-	28,84	-
5		без ізоляції, відстань до пасіки 500м	1752,70 $\pm$ 29,34	1584,28 $\pm$ 24,01	168,42 $\pm$ 5,33	90,39	19,23	9,61	-19,23
6		без ізоляції, відстань до пасіки 1000м	1545,13 $\pm$ 33,98	1298,52 $\pm$ 25,60	246,61 $\pm$ 8,38	84,04	12,88	15,96	-12,88

В досліджуваних гібридів прослідковується збільшення кількості виповненого насіння та зменшення кількості порожнього насіння під впливом бджолозапилення.

Так, частка виповнених насінин в кошику гібрида НК Неома без ізоляції на відстані до пасіки 500 м становить 88,62%. що більше на 15,71% від контролю. При максимальній відстані до пасіки частка виповнених насінин більша на 7,72% від контролю, а частка порожніх насінин менша на 7,72% від контролю. Частка порожніх насінин при відстані до пасіки 500 м становить 11,38%, що менше на 15,71% від контролю.

Частка виповнених насінин в кошику гібрида РЖТ Волльф, який вільно відвідували бджоли, при відстані до пасіки 500 м становить 90,39%, що більше на 19,32% за ізоляцію, а частка порожніх насінин – 9,61%, що менше на 19,23% за ізоляцію.

При максимальній відстані частка виповнених насінин в кошику становить 84,04%, що більше на 12,88% за ізоляцію, а частка порожніх насінин – 15,96%, що менше на 12,88% від контролю.

Тож за результатами проведених спостережень та обліків можна стверджувати, що як сама можливість відвідування рослин соняшника бджолами, так і віддаленість полів від пасіки помітно впливає на масові та кількісні показники структури врожаю насіння.

Гібрид НК Неома формував у 2-2,5 рази більше насіння з кошика, ніж гібрид РЖТ Волльф. Максимальна кількість насіння сформована у обох гібридів у варіантах без ізоляції і найменш віддалених від пасіки.

Крім того, при незначній віддаленості від пасіки частка виповнених сім'янок значно вища як за контроль, так і за більш віддалені ділянки. У обох гібридів вона була високою і коливалась 88,62 до 90,39 %.

Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень

Соняшник займає провідне місце серед інших сільськогосподарських культур за ступенем рентабельності. Прибутковість вирощування соняшнику є безсумнівна через високу ціну продукції та низькі затрати обігових коштів. Товарне насіння даної культури є одним із найбільш привабливих видів продукції на аграрно-продовольчому ринку. Попит на насіння соняшнику дуже високий і часто випереджає пропозицію [35].

Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами, або фактичними цінами реалізації. Вартість соняшнику становить 16000 грн./т.

За основу для визначення економічної ефективності досліджуваних факторів – ізоляція та відстань до пасіки при вирощуванні соняшнику були взяті наступні показники: виробничі витрати і технологічні карти, вартість насіння, дохід, собівартість і рівень рентабельності. Нормативні затрати праці і засобів на вирощування соняшнику покладені в основу розрахунків.

Розрахунки економічної ефективності показують зміни прибутковості вирощування соняшнику залежно від ізоляції кошиків та більшій чи меншій відстані до пасіки (Табл. 4.1.).

При бджолозапиленні соняшнику гібриду НК Неома та відстані до пасіки 500 м додаткові витрати становлять 356,4 грн./га, а при відстані до пасіки 1 км – 137,2 грн./га. Відстань до пасіки 500 м збільшує витрати на 221,9 грн./га порівняно з максимальною відстанню.

Додаткові витрати при бджолозапиленні соняшнику гібриду РЖТ Волльф та відстані до пасіки 500 м становлять 527,4 грн./га, а при відстані до пасіки 1000 м – 326,8 грн./га. Порівнявши варіанти відстаней, можна побачити, відстань до пасіки 500 м збільшує витрати на 164,6 грн./га, ніж відстань в 1 км.

Максимальний дохід отримали при вирощуванні соняшнику гібриду НК Неома без ізоляції при відстані до пасіки 500 м, який був вищий на 9400,9 грн./га від контролю при цьому рентабельність вирощування культур становила 114,2% та зменшення собівартості на 1727,3 грн./т.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування соняшнику

Гібриди	Варіанти	Урожайність, т/га	Витрати, грн./га	Дохід, ₴ грн./га	Затрати праці на 1 га люд.- год.	Собівартість, грн./т	Рівень рентабе- льності, %
НК Неома	контроль (ізоляція)	24,3	22348,3	16531,7	32,3	9196,8	74,0
	без ізоляції, відстань до пасіки 500м	30,4	22707,4	25932,6	37,8	7469,5	114,2
	без ізоляції, відстань до пасіки 1000м	26,8	22485,5	20394,5	34,5	8390,1	90,7
РЖТ Волльф	контроль (ізоляція)	19,6	20534,6	10825,4	28,1	10476,8	52,7
	без ізоляції, відстань до пасіки 500м	24,9	21062,0	18778,0	32,8	8458,6	89,2
	без ізоляції, відстань до пасіки 1000м	21,8	20861,4	14018,6	30,0	9569,5	67,2

При відстані до пасіки 1 км дохід був вищий на 3862,8 грн./га від контролю при цьому рентабельність становила 90,7% та зменшення собівартості на 806,7 грн./т.

При вирощуванні гібриду РЖТ Волльф спостерігаємо подібну ситуацію. Дохід без ізоляції та відстані до пасіки 500 м був вищий на 7952,6 грн./га від контролю при цьому рентабельність становила 89,2% та зменшення собівартості на 2018,2 грн./т. При відстані до пасіки в 1 км дохід був вищий на 3193,2 грн./га від контролю та спостерігалось зменшення собівартості на 907,3 грн./т при 67,2% рентабельності.

При порівнянні гібридів соняшнику між собою по різних відстанях до пасіки на фоні бджолозапилення максимальні показники економічної ефективності відмічено при вирощуванні гібриду НК Неома.

За показниками економічної ефективності досліджуваних агротехнічних заходів для отримання найбільшої економічної вигоди при бджолозапиленні соняшнику потрібно вирощувати гібрид НК Неома при віддаленості до пасіки 1000 м.

Розділ 5. Охорона праці та довкілля

5.1. Охорона праці у господарстві

Охорона праці – це система соціально-економічних, організаційно-технічних, правових, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності [36].

Відповідно до статті 13 Закону України від 14.10.1992 №2694-ХІІ «Про охорону праці» роботодавець повинен створити умови праці відповідно до нормативно-правових актів на робочому місці в кожному структурному підрозділі, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо працівників у галузі охорони праці [36].

Дослідна частина магістерської роботи проводилась у фермерському господарстві «Данілова О. І.». Голова фермерського господарства Данілов Олександр Іванович безпосередньо бере участь в організації охорони праці при виробничих процесах.

За час виконання роботи у фермерському господарстві випадків травматизму не зафіксовано. Проте до цього відбувалися випадки травмування при здійсненні сільськогосподарських робіт. Основною причиною нещасних випадків є недотримання правил техніки безпеки та перевтома, що в свою чергу призводить до таких ситуацій: засмічення очей пилом, падіння на агрегат, порізи рук під час очистки агрегатів після проведення роботи.

Працівникам безкоштовно видаються за встановленими нормами спеціальні одяг і взуття, а також інші засоби індивідуального захисту на шкідливих роботах.

При проведенні технологічного процесу по вирощуванню соняшнику виникає ряд небезпек, які можуть викликати травми і шкоду здоров'ю. Травматизм може здійснюватися при таких роботах: оранка, внесення добрив, сівба соняшнику, міжрядний обробіток ґрунту, хімічний захист рослин, збирання соняшнику.

Щоб запобігти травматизму необхідно дотримуватися певних правил з експлуатації та догляду за технікою. Наприклад, забороняється регулювати і змазувати знаряддя, сідати на раму під час роботи. При з'єднанні знарядь праці з трактором під'їздити потрібно плавно. Причіпний та начіпний пристрій з'єднують при повній зупинці трактора та виключеній передачі. Завантажувати сівалку насінням і садильним матеріалом потрібно механічним способом. Завантаження вручну допускається тільки після зупинки посівного агрегату та вимкнення двигуна трактора [22].

Існує небезпека отруєння пестицидами при виконанні робіт по хімічному захисту соняшнику. Дану роботу при спекотній погоді необхідно проводити у ранні та вечірні години. Працівники, які виконують роботу з пестицидами, мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту та спеціальним одягом і взуттям [37, 22].

Несправності у роботі комбайна усувають тільки після зупинки двигуна. Ножі косарок і жаток замінюють і заточують у рукавицях. Робочі органи комбайна очищають від рослинних залишків спеціальними щітками тільки після їх вимкнення і зупинки двигуна. Для забезпечення пожежної безпеки на комбайні повинні бути вогнегасник, лопата і ящик з піском [22].

Отже, щоб зменшити травматизм при вирощуванні соняшнику і взагалі у господарстві, потрібно дотримуватись правил техніки безпеки при проведенні сільськогосподарських робіт і бути обережними при роботі з пестицидами та мінеральними добривами.

5.2. Охорона довкілля при вирощуванні соняшнику

Сільськогосподарська діяльність негативно впливає на навколишнє середовище і призводить до таких наслідків: забруднення, виснаження, засолення та заболочення ґрунтів; забруднення ґрунтових та поверхневих вод, а також питної води залишками мінеральних добрив та засобів захисту рослин; зростання дефіциту водних ресурсів; промислове забруднення при виробництві агрохімікатів; забруднення довкілля відходами тваринницьких

ферм; зменшення видового різноманіття рослинного й тваринного світу; негативний вплив на здоров'я людини від уживання в їжу культурних рослин, у яких накопичилися небезпечні речовини (зокрема, залишки мінеральних добрив та отрутохімікатів); ризики для здоров'я людини у разі вживання в їжу продуктів харчування, отриманих з генетично модифікованих організмів [38].

При вирощуванні соняшнику здійснюється внесення мінеральних і органічних добрив та засобів захисту рослин, що негативно впливає на довкілля. Внесення допустимих норм даних речовин збільшує врожайність соняшнику. Проте застосування великих доз добрив погіршує якість продукції та може зменшити запас гумусу в ґрунті та забруднити ґрунтові води.

Використання пестицидів при вирощуванні соняшнику є небезпечними як для людини, так і для бджіл, які відіграють важливу роль у запиленні соняшника. Інсектициди згубно впливають на бджіл. Близько 95% випадків хімічний токсикоз бджіл викликають інсектициди, 4% – гербіциди і 1% - інші препарати [39].

На одній із пасік Черкащини проводилися дослідження за розвитком бджолиних сімей української степової породи. Пасіка займала площу 0,3 га і була розміщена на території фруктовому саду, біля якого знаходилися сільськогосподарські поля. Під час дослідження було виявлено, що бджоли дуже чутливі до різних використовуваних у сільському господарстві хімічних засобів захисту рослин [40].

Сільськогосподарські поля були найближчими медоносними угіддями. Вони щороку потерпали від надмірного використання хімічних засобів захисту рослин, що згубно впливало на бджоли. В роки, коли поля дуже інтенсивно оброблялися пестицидами та гербіцидами, спостерігався замор бджіл внаслідок хімічного токсикозу до 45%, навіть, якщо поля були засіяні не бджолозапильними культурами. Бджоли втрачали цікавість до угідь, на яких обробіток сільськогосподарських культур проводився невчасно, на

початку цвітіння чи в період найінтенсивнішого збору нектару та пилку. Коли обробіток проводився вчасно, а доза пестицидів чи гербіцидів перевищувала рекомендовані норми, то в бджолосім'ях гинув розплід, який вигодовувався пилком і нектаром з оброблених рослин [40].

Взаємовідносини між суб'єктами господарювання та власниками бджіл регламентуються Законом України «Про бджільництво». Фізичні та юридичні особи, які застосовують засоби захисту рослин для обробки медоносних рослин, зобов'язані не пізніше ніж за три доби до початку обробки через засоби масової інформації попередити про це пасічників, пасіки яких знаходяться на відстані до 10 км від оброблюваних площ. При цьому повідомляється дата і час обробки, місце знаходження ділянки, назва препарату, діючі речовини, ступінь і строк дії токсичності препарату, спосіб застосування засобів захисту, відомості про культуру, що обробляється, прізвище, ім'я та по батькові для фізичних осіб або повна назва для суб'єктів господарювання, номер телефону [41, 42].

Рекомендується також інформувати жителів населених пунктів, прилеглих до полів, які будуть оброблятися пестицидами, про проведення даних видів робіт шляхом розміщення оголошень на дошках об'яв у громадських місцях (біля магазинів, зупинок транспорту тощо). [41, 42]

Згідно з Інструкцією з профілактики та встановлення факту отруєння бджіл засобами захисту рослин необхідно проводити всі роботи із засобами захисту рослин у вечірні та ранкові години в період відсутності льоту бджіл. Як виняток, допускається проведення обробок удень у похмурі та прохолодні денні години з температурою навколишнього повітря нижче +10 °С. Категорично заборонено проводити обробку квітучих медоносів і пилконосів під час масового льоту бджіл [42].

Можна зробити висновок, що правильний підхід до технологій вирощування соняшнику з дотриманням технологічних вимог не призводитиме ні до травматизму, ні до забруднення навколишнього середовища.

Висновки та пропозиції виробництву

За отриманими результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Серед досліджуваних гібридів більш урожайним був гібрид НК Неома. Різниця між гібридами склала 5 ц/га, що при НІР 1,02 є істотною різницею.

2. Вплив бджолозапилення був помітним у обох гібридів. Обидва варіанти без ізоляції відрізнялись від ізольованого контролю в бік збільшення на 2,3-5,6 ц/га при НІР 1,25. Кращими показниками відрізнявся варіант з віддаленістю від пасіки 500 м.

3. Маса 1000 насінин була в 1,5 більша у гібриду НК Неома. Можливість доступу комах запильників збільшувала масу насіння на 2-6 г.

4. Більше насіння з кошика формував Гібрид НК Неома (у 2-2,5 рази, ніж гібрид РЖТ Волльф). Максимальна кількість насіння сформована у обох гібридів у варіантах без ізоляції та за 500 м від пасіки.

5. Частка виповнених сім'янок більша за контроль у неізольованих варіантах. У обох гібридів вона була 88,62 до 90,39 %, тоді як у контролі цей показник був на рівні 71-72%.

6. Розрахунки економічної ефективності показали, що найбільший доход у розмірі 25932,6 грн./га можна отримати при вирощуванні гібриду соняшника НК Неома при відстані від пасіки 500 м.

За результатами проведених досліджень можна рекомендувати як господарству, так і виробництву вирощувати гібрид соняшника НК Неома при розташуванні пасіки від поля не більше 500 м.

Список використаної літератури

1. Насіння кукурудзи та соняшника: аграрії визначились з пріоритетами на цей рік. Гречка. URL: <https://gre4ka.info/zhyttia/68116-nasinnia-kukurudzy-ta-soniashnyka-ahraryi-vyznachylys-z-priorityetamy-na-tsei-rik>.
2. Департамент агропромислового розвитку кіровоградської обласної державної адміністрації. – 2020. URL: <http://apk.kr-admin.gov.ua/index.php/uk>.
3. Запилення соняшника бджолами підвищує урожай на 86%. LANDLORD. URL: <https://landlord.ua/news/zapilennya-sonyashnika-bdzholami-pidvishhuje-urozhay-na-86/> (дата звернення: 01.11.2022).
4. Соняшник - олійні культури - олійні й ефіроолійні культури - Рослинництво. Віртуальна читальня освітніх матеріалів. URL: <https://subject.com.ua/agriculture/crop/42.html> (дата звернення: 16.11.2022).
5. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : Підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
6. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : Підручник. Львів : НВФ “Українські технології”, 2002. 800 с.
7. Троценко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування . Суми : Університетська книга, 2001. 184 с.
8. Учасники проектів Вікімедіа. Соняшник – Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Соняшник> (дата звернення: 16.11.2022).
9. Скидан В., Скидан М. Вплив температур та вологості на розвиток соняшнику. Агробізнес Сьогодні. 21.03.2017. URL: <http://agro-business.com.ua/ahraryi-kultury/item/8836-vplyv-temperatur-ta-volohosti-na-rozvytok-soniashnyku.html>.
10. Бурмістров А. Н., Булаков В. Н. Значення відвідуваності бджолами. Бджільництво. 2013. № 7. С. 26–28.
11. Кулинич І., Соловйова Т. Вплив бджолозапилення на насіннєву продуктивність соняшнику. Бджільництво України. 2021. № 6. С. 44–48.

12. Андрієнко О. О., Андрієнко А. Л., Жужа О. О. Причини невиводженості насіння та кошика соняшнику. Пропозиція, 2016. №3. С. 60–68.
13. Бджолозапилення. News. AgroBlog.Club. URL: <https://agroblogclub.wordpress.com/news> (date of access: 01.11.2022).
14. Бахчиванжи Л. А., Дяченко Л. Е., Почколіна С. В. Сучасний стан та перспективи виробництва соняшника в Україні. Вісник соціально-економічних досліджень, 2013. №4. С. 162–166.
15. Ведмедєва К. В. Особливий соняшник. Агроном, 2016. №1. С. 162–166.
16. Сухомлинський В. Квітка сонця. Агроном, 2016. №1. С. 160–161.
17. Шамро М. О., Кошова Л. М., Кулинич І. М. Продуктивні якості гібрида соняшника Атланта при вирощуванні його на фоні пожнивних залишків фацелії пижмолистої. Бджільництво України, 2017. №2. С. 171–174.
18. Коротник В. М., Бондаренко М. Н., Письменний А. Л. Визначення оптимальної густоти стояння рослин в залежності від групи стиглості гібридів, строків сівби, ширини міжрядь та частки вкладу цих факторів у формуванні врожаю соняшнику в Південно-Східному регіоні України. Бюлетень інституту зернового господарства НААН, 2001. №17. С. 62–64.
19. Ткаліч І. Д., Коваленко О. О. Якість гібридів соняшнику від густоти стояння рослин при різних строках сівби. Зберігання та переробка зерна, 2002. №7. С. 30–31.
20. Суперсон Ю. В. Правове регулювання бджільництва в Україні. Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2013. 214 с.
22. Марчишина Є. І., Войналович О. В. Охорона праці у сільському господарстві. Київ: НУБіП, 2014. 168 с.
23. Чорноземи типові. StudFiles. URL: <https://studfile.net/preview/5454321/page:19> (дата звернення: 01.11.2022).

24. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Грунтознавство : Підручник. Чернівці : Книги - XXI, 2004. 400 с.
25. Метеорологічний архів. Новомиргород. Погода West End - meteoblue. meteoblue. URL: <https://www.meteoblue.com/ru> (дата звернення: 01.11.2022).
26. Про компанію "Сингента" | Сингента Україна. Сингента Україна. URL: <https://www.syngenta.ua/pro-kompaniyu-syngenta>
27. Купити насіння соняшнику НК Неома (NK Neoma) від Syngenta в Україні - Bizon-Tech. Bizon-Tech. URL: <https://bizontech.ua/shop/seeds/sunflower/neoma-nk>
28. Наші сорти/гібриди | Україна. РАЖТ веде селекцію, виробляє та комерціалізує насіння в цілому світі. РАЖТ охоплює головні види великих польових культур та рослин для тваринництва в Європі. URL: <https://ragt-semences.com.ua/uk-ua/nos-varietes>
29. Насіння: Соняшник РЖТ Волльф (RAGT semences) – Толерантність до вовчка (раси) А-F – Eridon. Засоби Захисту Рослин - Мінеральні Добрива - Насіння Україна – Eridon. URL: <https://www.eridon.ua/rjt-vollf>
30. Визначення вологості насіння. Агроаналіз - (067)3669365. Агроаналіз. URL: <http://agroanaliz.biz.ua/uk>
31. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., доп. и перераб. М : Агропромиздат, 1985. 351 с.
32. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія") / За ред. І. М. Семеняки. Кіровоград: КДСГДС УААН – КНТУ, 2009.
33. Визначення маси 1000 насінин. GROWEX - AGRO DIGITAL HOLDING. URL: <https://growex.ua/blog/viznachennya-masi-1000-nasinin>
34. Соняшник: біологічні особливості та технологічні аспекти вирощування. GrowHow.in.ua • [Як вирощувати]. URL:

<https://www.growhow.in.ua/soniashnyk-biologichni-osoblyvosti-ta-tekhnologichni-aspekty-vyroshchuvannia>

35. Кучеренко С. Ю. Організаційно-економічні засади ефективного виробництва соняшнику в Україні. Економічний вісник Переяслав-Хмельницького ДПУ імені Григорія Сковороди, 2015. №24. С. 45–48.

36. Про охорону праці. Офіційний вебпортал парламенту України. 19.08.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 30.11.2022).

37. Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві. державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0001282-98>

38. Екологічні наслідки традиційного сільського господарства. URL: <http://ecoindustry.pro/avtorski-statti/ekologichni-naslidky-tradyciynogo-silskogo-gospodarstva-organichne-vyrobnnytvo>.

39. Олійниченко Л. С., Лезенко Г. О., Вдовенко О. П. Вплив хімічних засобів захисту рослин на популяцію бджіл. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, 2013. №1. С. 63–65.

40. Олійниченко Л. С., Лезенко Г. О., Вдовенко О. П. Вплив пестицидів на популяцію бджіл. Міжнародний екологічний форум "Довкілля для України". Формування національної політики збалансованого виробництва і споживання, спільні дії влади, бізнесу і громадськості. Матеріали бізнес-форуму. Київ : Центр екологічної освіти та інформації, 2012. С. 320–324.

41. Закон України «Про бджільництво». Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1492-14#Text>.

42. Інструкція з профілактики та встановлення факту отруєння бджіл засобами захисту рослин. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0283-21#Text>.

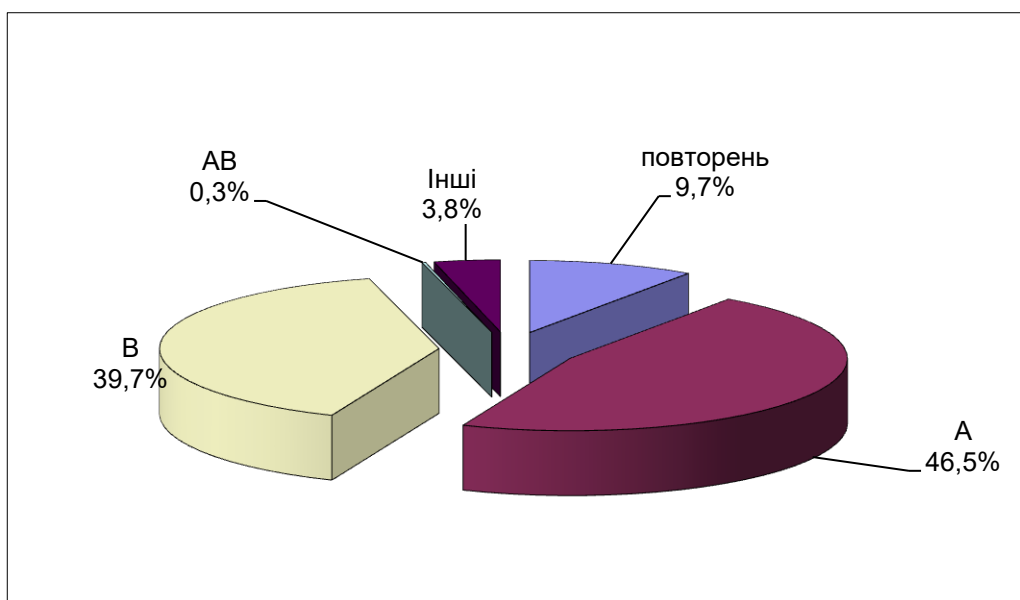
**Дисперсійний аналіз двофакторного досліджу (2Х3Х3)
2022 р.**

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	10922,42		
Варіанти		Р			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	22,7	25,8	24,4	73	24,30
	2	28,6	33,2	29,4	91	30,40
	3	25,1	27,3	28	80	26,80
2	1	18,2	21,5	19,1	59	19,60
	2	23,7	26	25	75	24,90
	3	20,5	21,8	23,1	65	21,80
	Сума	138,8	155,6	149,0	443,4	24,6

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	247,8	17			
Повторень	Cp	23,9	2			
Варіантів	Cv	214,5	5	43	45,34	2,29
Фактору А	Ca	115,5	1	116	122,1	4,07
Фактору В	Cb	98,5	2	49	52,05	3,11
Фактору АВ	Cab	0,5	2	0	0,26	3,11
Інші	Cz	9,5	10	0,946		

<i>НІР_{05 заг.}</i>	1,773	<i>фактору А</i>	1,024	<i>фактору В</i>	1,254
<i>Точність досліджу, %</i>		2,28%		t ₀₅	2,23



Технологічна карта

Культура	Соняшник	Норма висіву, п.о.	45	Круїзер 322 FS, т.к.с., мл/п.о.	111	11,1	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц
Сорт, гібрид (Україна)	НК Неома	Всього насіння, т	0,45	Примекстра TZ Голд 500, л/га	4,5	450		
Попередник	Озима пшениця	Система удобрення	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	Максім, 6 л/тонну	6	2,7		
Площа, га	100	Всього туків, т	15					
							26,8	2680,00

№	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		на од.роб.		всього		Вартість, всього грн.
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га												
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	28160,0	30164	
2	Мульчування стерні	га	100	82,5	T-150K	Falck	1	V	16,24				16	6,3	50,0		1623,5		1623,5	7,1	710	22720,0	24344	
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	16960,0	17999	
4	Навантаження мінеральних добрив	т	15		вручну					2	II	35,40	4	3,8		60,0		1062,0	1062,0				1062	
5	Транспортування мінеральних добрив	т	15		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,4	19,0		448,6		448,6		10	320,0	769	
6	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	5,39				42	2,4	19,0		538,7		538,7	1,7	170	5440,0	5979	
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	68800,0	73746	
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	3360,0	4172	
9	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	800,0	1238	
10	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	4160,0	4671	
11	Обробка насіння і протруювання	т	0,45		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,1	0,5	0,7	12,7	13,2	25,9	кВт-год	5	12	42	
12	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	14400,0	15260	
13	Навантаження насіння і добрив	т	0,45		вручну					2	II	35,40	4	0,1		1,8		31,9	31,9				32	
14	Транспортування насіння та добрив	т	0,45		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	6,3	50,0		1177,5		1177,5		10	320,0	1498	
15	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	7040,0	9900	
16	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	6080,0	6985	
17	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	11520,0	12875	
18	Збирання соняшнику	га	100	80,5	Джон-Дір		2	VI	36,35				8,3	12,0	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	48000,0	55269	
19	Транспортування зерна	т	281,4		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		176	5628,0	8755	
20	Первина очистка насіння	т	281,4		ОВС-25	2ПТС-4	1	V	10,39	2	III	6,24	25	11,3	90,0	180,1	4093,4	3510,1	7603,5	кВт-год	900	2341,2	9945	
21	Основна очистка насіння	т	268		Петкус		1	V	86,59	2	III	51,97	3	89,3	714,7	1429	32487,3	27857,7	60345,0	кВт-год	7147	18581,3	78926	
	Разом по культурі			512											1720	1733	64807	33637	98444		7616	238268	357651	

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	98444
Підвищена	25	24611
Нарахування на заробітну плату	22	27072
Разом	X	150127

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га, грн	22 485,5
Реалізаційна ціна 1 ц продукції, грн	1 600,0
Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	20 394,5
Затрати праці на 1 га, люд-год	34,5
Повна собівартість 1 ц, грн	839,0
Рівень рентабельності, %	90,7

Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
				1 га	1 ц	
Насіння , т, п.о.	70	5400	378000	3780	141,0	17,0
Добрива складні (НАФК), т	15	40000	600000	6000,0	223,9	32,3
Засоби захисту рослин	-	-	-			
Круїзер 322 FS,т.к.с.,мл/п.о.	11,1	855	9491	94,9	3,5	0,5
Примекстра TZ Голд 500, л/га	450	410,4	184680	1846,8	68,9	10,0
Максім, 6 л/тонну	2,7	1227,56	3314,412	33,1	1,2	0,2
Електроенергія, кВт	8047	2,60	20923	209,2	7,8	0,9
ПММ, л	7616	32	243708	2437,1	90,9	10,9
Оплата праці	-	-	150127	1501,3	56,0	6,7
Амортизація	100	300	30000	300,0	11,2	1,3
Витрати на ремонт	100	500	50000	500,0	18,7	2,2
Страхові платежі та фіксований податок	100	350	35000	350	13,1	1,6
Плата за оренду землі та майна	100	1500	150000	1500	56,0	6,7
Всього прямих витрат	-	-	1855242	18552	692,3	83,3
Накладні витрати	-	-	371048	3710	138,5	16,7
Всього виробничих витрат			2226291	22263	830,7	100
Витрати на реалізацію			22263	223	8,3	XXX
Повна собівартість			2248554	22486	839,0	XXX