

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив способів удобрення на врожайність гібридів соняшнику в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 22М-1,4
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Бродовський С.В.
«__» _____ 2023 р.

Керівник, професор, к. с.-г. н.
_____ Сало Л.В.
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Сачевська Л.В.
«__» _____ 2023 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
 “ ____ ” _____ 2023 року

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

Бродовському Станіславу Володимировичу

_____ 1. Тема роботи Вплив способів удобрення на
 врожайність гібридів соняшнику в Степу України

2. Керівник роботи Сало Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
 затверджений наказом ЦНТУ “ 4 ” вересня 2023 року № 63 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 10 січня 2023 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Порівняти використання двох способів (допосівного та припосівного) використання сечовини при вирощуванні соняшника і визначити кращий з них для рекомендації сільськогосподарському виробництву

Завдання:

- вивчити формування врожайності насіння соняшника залежність від різних способів внесення сечовини;
- визначити структурні показники врожаю насіння, сформовані залежно від способу використання сечовини;
- дати енергетичну оцінку використання двох способів використання сечовини: у допосівне та припосівне внесення при вирощуванні соняшника.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне (чи енергетичне) обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

« 4 » вересня 2023 р.

Підпис керівника

Сало Л.В

Завдання прийнято до виконання

« 4 » вересня 2023 р.

Підпис здобувача

Бродовський С.В.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Розвиток галузі вирощування соняшнику, значення вибору оптимального живлення та гібридів (огляд літератури)	8
1.1. Перспективи розвитку виробництва насіння соняшника в Україні	8
1.2. Особливості живлення рослин соняшника	10
1.3. Підхід до вибору посівного матеріалу соняшника	13
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень	17
2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень	17
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	19
Розділ 3. Спеціальна частина	23
3.1. Методика досліджень	23
3.2. Результати досліджень та їх аналіз	30
3.2.1. Урожайність соняшнику залежно від способу удобрення	30
3.2.2. Морфологія та структура врожаю гібридів соняшника залежно від способу внесення азотних добрив	36
3.2.3. Якісні показники насіння різних гібридів соняшника залежно від способу внесення азотних добрив	43
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	46
Розділ 5. Охорона праці та довкілля, пов'язана із застосуванням рекомендованих агрозаходів у кваліфікаційній роботі	50
Висновки та пропозиції виробництву	53
Список використаних джерел	55
Додатки	60

ВСТУП

Ситуація з експортом олії в Україні вкрай складна. Для порівняння, у 2021 році виручка від експорту олії склала 7 млрд. доларів, за 11 місяців 2022 року (з яких 10 Україна мужньо протистояла російській агресії), виручка від експорту олійних та жирів склала 5,43 млрд. доларів. Але, попри все, нам вдалося зберегти світове лідерство у виробництві соняшнику, яке вже кілька останніх років залишається за Україною. У 2022/2023 рр. у зв'язку з окупацією територій та зниженням врожайності внаслідок війни виробництво олійних культур склало 17,44 млн. тонн. Це на 5,36 млн. т менше, ніж у 2021/2022 роках [1]. Тому є певні вимоги до оптимізації виробництва насіння соняшника, оскільки відомо, що на теперішній час рівень використання біологічного потенціалу соняшнику становить лише 50 %.

Актуальність. Сучасний ринок соняшникового насіння ставить перед виробниками ряд задач. Продукція повинна бути конкурентоспроможною, тобто, мати низьку собівартість, високий рівень врожайності і хорошу якість. Цього можна досягати різними шляхами: обирати гібриди з високим потенціалом, мінімізувати затрати на вирощування. Завдяки широкому спектру гібридів, підбір індивідуального набору є доступним. Великою популярністю користується гібриди фірми Піонер, вітчизняна селекція нині не поступається закордонній, а іноді навіть перевершує її за рахунок кращої адаптації гібридів до умов вирощування, також є ряд інших компаній, які пропонують якісне насіння соняшника [2]. Мінімізувати затрати на вирощування можливо, зокрема, завдяки правильному вибору способу удобрення [3]. Сечовина залишається одним із найбільш популярних азотних добрив.

Тому метою наших досліджень було визначити вплив різних способів її використання безпосередньо близько до сівби: у допосівне та припосівне внесення на формування врожайності насіння соняшнику і визначити більш ефективний з них.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Дана тема досліджень узгоджена з напрямками наукової тематики кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету та співпадає з планом наукового керівника цієї роботи Л.Сало.

Мета і завдання дослідження Порівняти використання двох способів (допосівного та припосівного) використання сечовини при вирощуванні соняшника і визначити кращий з них для рекомендації сільськогосподарському виробництву

Завдання, затверджені згідно цієї мети:

- вивчити формування врожайності насіння соняшника залежність від різних способів внесення сечовини;
- визначити структурні показники врожаю насіння, сформовані залежно від способу використання сечовини;
- дати енергетичну оцінку використання двох способів використання сечовини: у допосівне та припосівне внесення при вирощуванні соняшника.

Об'єкт дослідження – процеси формування продуктивності соняшника під впливом двох способів використання сечовини, внесеної у допосівне та припосівне внесення весною.

Предмет дослідження – формування морфо-біологічних показників, які визначають рівень врожайності, для трьох гібридів соняшника.

Методи досліджень: польовий: дослідження елементів технології вирощування; візуальний: встановлення фенологічних фаз росту та розвитку рослин; вимірювально-ваговий: визначення фізичних показників (маси, розмірів) органів рослин; статистичний: визначення достовірності одержаних результатів; розрахунково-порівняльний: оцінка економічної ефективності елементів технології вирощування соняшнику.

Наукова новизна отриманих результатів: обґрунтовано найбільш ефективний спосіб використання сечовини при весняному внесенні під соняшник в умовах селянського фермерського господарства «Таврія» в умовах Північного Степу України, що забезпечує високу врожайність насіння

соняшника трьох гібридів, які є найбільш використовуваними в умовах господарства.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці рекомендацій по припосівному удобренню соняшника. Результати досліджень також можуть бути використані у виробництві.

За одержаними результатами розроблено рекомендації для аграрного виробництва щодо ефективного застосування сечовини за весняного внесення під соняшник в умовах північного Степу України. Є також довідка про впровадження результатів досліджень в умовах СФГ «Таврія».

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження полягає у проведенні аналітичного огляду та аналізу наукової літератури, постановці завдань, розробленні методів їх вирішення, проведенні експериментальних досліджень, статистичній обробці отриманих результатів, їх узагальненні й практичному впровадженні, підготовці до опублікування наукових статей, написанні та підготовці до захисту кваліфікаційної роботи під керівництвом наукового керівника доцента Сало Лариси Віталіївни.

Апробація результатів роботи. Результати роботи були оприлюднені автором у вигляді доповіді на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», що проходила у місті Кропивницькому в Центральноукраїнському національному технічному університеті 8-9 листопада 2023 року.

Публікації. За матеріалами результатів досліджень опубліковані тези «Вплив способів удобрення на врожайність гібридів соняшнику в Степу України» у збірнику Матеріали XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки».

РОЗДІЛ 1. РОЗВИТОК ГАЛУЗІ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ, ЗНАЧЕННЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА ГІБРИДІВ (огляд літератури)

1.1. Перспективи розвитку виробництва насіння соняшника в Україні.

Для України галузь виробництва олій є стратегічною, бо це стабільне джерело валютних надходжень в бюджет країни а, відповідно, і забезпечення військового потенціалу і забезпечення економічної безпеки взагалі.

Як свідчать інформаційні джерела агропромислового комплексу, в 2022/23 маркетинговому році Україна залишалась у світових ТОП-виробниках насіння соняшнику, однак, відбувся перерозподіл його використання в самій країні. Зокрема, частка експорту олійної пропозиції від загальної зросла до 14 відсотків, це максимум за багаторічний період [4].

Національний інститут стратегічних досліджень стверджує, що зернові та олійні культури формують третину товарного експорту України [5]. Хоча постійні перешкоди з боку головного агресора у роботі «зернового коридору», обмеження деякими країнами ЄС імпорту сільськогосподарської продукції і, зокрема, соняшнику з України а також висока вартість перевезень сухопутним шляхом загрожують скороченням експорту.

За даними Державної митниці України у 2023 році експорт насіння та плодів олійних культур склав 7908,5 тис. т з розрахунку вартості однієї тонни, 0,5тис. доларів. Це становить 8,4 % у товарному експорті [6].

Тому зрозуміло, що забезпечення ефективної діяльності олійної галузі відіграє прогресивну роль у реалізації продовольчих стратегій України. В сучасних умовах воєнного стану в Україні спостерігається різкий занепад агробізнесу у більшості регіонів, втрачаються позитивні тенденції розвитку галузі. Проте, розвиток виробництва та переробки продукції олійних культур в нашій країні може створити конкурентноздатні переваги як задоволення попиту зовнішнього ринку, так і забезпечення внутрішніх потреб України.

На основі аналізу, проведеного Л. Литовченко [7], визначено, що основними проблемами підприємств олійної промисловості є застарілі потужності зберігання (елеваторів), глобальні кліматичні зміни та обмеження транспортної інфраструктури у зв'язку з військовими діями. Це значною мірою обмежує експорт обсягів продукції, що їх виробляє Україна. Звісно, так званий «зерновий коридор» частково покращує ситуацію, змінюється також сам агробізнес.

Знаковою подією у визначенні векторів розвитку ринку олійних культур та продуктів їх переробки, орієнтованих на найближчу та віддалену перспективу, стала міжнародна конференція «VegOil Trade», яка відбулася у Роттердамі на початку червня 2023 року. Учасниками були понад 200 делегатів із двадцяти п'яти країн світу, а саме країн Євросоюзу та Причорноморського регіону, Америки, Азії та Сходу [4]. Прогнозовано було, що Україна та перспективи розвитку її олійного ринку опинилась в центрі уваги заходу.

Було відзначено, що український олійний ринок сезону 2022/23 маркетингового року суттєво трансформувався у зв'язку з поточними реаліями. Водночас учасники стверджують, що функціонування галузі демонструє високі показники попри регулярного блокування роботи портів.

Слідом за конференцією наприкінці жовтня у Львові за підтримки Асоціації «Укроліяпром» пройшла одна з потужних подій олійного ринку України, XXI Міжнародна конференція «Fat&Oil Industry-2023» [8]. Було представлено понад 200 учасників з 14 країн. Це експортери, переробники, представники агрохолдингів та галузевих організацій, виробники обладнання галузі та ін. Учасники відмітили, що попри усі проблеми та виклики, олійно-жирова галузь України продовжує активно розвивається. Так, від 1998 року і до сьогодення, Україна наростила сумарні потужності переробки олійних культур з 2,6 млн. тонн до 24 млн. тонн, або в 9,2 рази. Суттєво збільшилось також виробництво сировини, тобто, насіння. Нинішні вітчизняні діючі потужності переробки соняшнику становлять близько 18 млн. тонн.

Виробництво соняшнику у вказаний термін зросло з 2,26 млн. тонн до 14млн. тонн. За останні 25 років в Україні було побудовано 16 терміналів з перевалки олій. Було залучено інвестиції в галузь на суму понад 4 млрд. доларів. Як було зазначено, темпи експорту соняшнику набирають обертів. Так, з грудня зростає вірогідність збільшення обсягів відвантажень в напрямку країн ЄС, як вважають аналітики АПК-Інформ. Однак, наш ворог воює з Україною не тільки на полі бою, вважає керівниця відділу аграрних ринків в Чорноморському регіоні та редакторка видання Argus AgriMarkets Вікторія Блажко. Вона зазначає, що конкуренція між українською та російською соняшnikовою олією залишатиметься досить високою на світовому ринку у 2023/24 маркетинговому році. Поки що, незважаючи на порушення логістичних схем, Україна залишається найбільшим у світі експортером соняшnikової олії.

Однак, як попереджає у своїй публікації Н. Є. Зінгаєва [9], вищезгадане лідерство України на зовнішньому ринку має також негативні наслідки. До них можна віднести серйозні проблеми через розширення посівних площ. За останні 20 років посівна площа соняшнику зросла у три рази. Агровиробники, в умовах війни та у зв'язку з браком коштів, майже не використовують мінеральні добрива. Як результат, врожай залежить лише від природної родючості і погодних умов.

Пріоритетними напрямками розвитку ринку соняшnikової олії є розширення зовнішніх ринків збуту через підвищення конкурентоспроможності насіння соняшнику, розвиток сільськогосподарської кооперації (зокрема, кластерів), оперативне формування відповідної митної політики залежно від кон'юнктури світового ринку та ін.

1.2. Особливості живлення рослин соняшника.

Збільшення урожайності будь-яких культур і в тому числі соняшнику можна досягти через удосконалення елементів технології вирощування, зокрема системи забезпечення рослин елементами живлення у найважливіші періоди росту і розвитку [10-12].

Результатами наукових досліджень, проведених в довоєнний період 2021 року в Інституті олійних культур для умов південного Степу України, було визначено, що найбільші показники урожайності отримали за внесення повної дози мінеральних добрив $N_{60}P_{90}K_{60}$, вони склали 3,26-3,46 т/га. В даних дослідженнях зафіксовано також приріст урожайності від застосування азотних добрив N_{40} , який дорівнював 0,36-0,45 т/га. При поєднанні азотного і фосфорного живлення $N_{40}P_{60}$ приріст врожайності склав 0,45-0,52 т/га а на фоні внесення $N_{60}P_{90}K_{60}$ отримали прибавку 0,52-0,64 т/га [13].

В той же час дослідники відзначають незначне зниження вмісту олії в насінні соняшнику під впливом мінеральних добрив. Так, на контролі без добрив олійність склала 45,8–46,1%. У варіантах з внесенням азотних добрив N_{40} було встановлено зниження олійності на 0,1%, на фоні внесення $N_{40}P_{60}$ олійність була меншою на 0,4-0,5% а на фоні внесення $N_{60}P_{90}K_{60}$ зниження було на 0,7-0,9%. Однак з врахуванням рівня врожайності, найбільший вихід олії 1291-1379 кг/га отримали на фоні внесення повного мінерального добрива в нормі $N_{60}P_{90}K_{60}$.

Азот є одним із трьох найбільш важливих макроелементів. Пігмент хлорофіл, що відповідає за функцію фотосинтезу, включає в себе азот. Його необхідно застосовувати в ґрунт також до сівби, для підтримки балансу мікроелементів.

Ефективність дії азотних добрив значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов. Найбільшу ефективність спостерігали в районах з достатнім зволоженням. Навпаки, у степовій зоні в умовах посушливого клімату дія азотних добрив зменшується або є нестійкою [15].

Азот може надходити в рослини в трьох формах: амонійній (хімічна форма NH_4), нітратній (хімічна форма NO_3) та амідній (хімічна форма NH_2). Перші дві потрапляють в рослину обмінним шляхом через кореневу систему, амідна форма, оскільки це органічна форма, може надходити через листову поверхню. Амідні добрива також вносять в ґрунт, де вони перетворюються спочатку в амонійну форму, а потім в нітратну і в такому вигляді можуть

надходити через корені. Слід пам'ятати, що при низьких температурах добриво засвоюється набагато гірше, оскільки його перетворення пов'язані з діяльністю ґрунтових уробактерій. При підвищених температурах зміна форми азоту в ґрунті відбувається дуже швидко. Визначено дослідним шляхом, що 75% сечовини перетвориться на амоній при температурі 2°C за 4 дні, при температурі 10°C лише за 2 дні а при 20°C – за одну добу [15].

Для наступного перетворення амонію до нітрату необхідні кисень та ґрунтові мікроорганізми – *Nitrosomonas* і *Nitrobacter*. Велике значення має також показник рН. Оптимальний показник рН становить 6-7. При більш кислій реакції ґрунтового розчину (менше 5,5) іде призупинення процесу нітрифікації. Якщо рН ґрунту перевищує 7 – виникає імовірність втрат азоту у формі аміаку.

За оптимальної вологоємності ґрунту процес перетворення половини амонію на нітрати при температурі 5°C триватиме до шести тижнів, при 10°C процес скоротиться втричі а при 20°C для перетворень потрібно лише тиждень.

До позитивних рис сечовини можна додати, що вона є найбільш так би мовити «нейтральним» добривом, яке не виявляє помітного впливу на кислотність ґрунту. Рослини при використанні сечовини отримують лише необхідний азот.

Сечовину або карбамід активно використовують при вирощуванні різних культур. За рахунок особливої форми, азот довше затримується в ґрунті, що дозволяє продовжити живлення цим елементом на більш тривалий термін.

Але необхідно також враховувати, що посівний або посадковий матеріал може постраждати від впливу газоподібного аміаку, що утворюється в результаті розкладу карбаміду в ґрунті. Для зменшення негативного впливу разом з сечовиною рекомендують вносити також калійні добрива [16].

Також слід пам'ятати, що при взаємодії з деякими речовинами, сечовина частково втрачає свою ефективність. Тому не рекомендують вносити одночасно з нею матеріали хімічної меліорації ґрунтів (вапно, крейду, доломітове борошно), також негативний ефект спостерігається при взаємодії карбаміду і суперфосфату. Якщо перед застосуванням сечовини застосовувалися органічні

добрива, норма внесення карбаміду має бути знижена втричі від рекомендованої.

1.3. Підхід до вибору посівного матеріалу соняшника.

Не секрет, що в степовій зоні фаворитом серед культур є соняшник. Мабуть, немає жодного, навіть найменшого господарства в нашому регіоні, яке не вирощувало б соняшник.

Що з насінням соняшника для потреб агровиробників України. Загальний об'єм насіння виробленого в Україні скоротився вдвічі. Але деякі фірми, навпаки, збільшили виробництво посівного матеріалу. Так, у березні 2022 року компанія «Євросем» збільшила об'єми виробництва у 2 рази.

Тенденції виробництва насіння соняшника показують, що більшість українських виробників нині працюють на матеріалі іноземній селекції. Доробка ж насіння проводиться в Україні і радує те, що вона на високому рівні.

Як відмітили в Насіннєвій асоціації України, помітною є тенденція до відновлення виробництва насіння соняшнику, орієнтованого на експорт. Виробництво підтримується на достатньому рівні попри те, що воно зменшилося в районах бойових дій чи на окупованих територіях.

Більшість фермерів часто обирають посівний матеріал за його властивостями, а не за країною походження. Головний орієнтир залишається вартість насіння [17].

Але врожайність культури соняшника дуже залежить від вибору гібридів, за твердженнями науковців, це забезпечує до 35% врожайності, решту ж визначають агротехнологічні фактори та ґрунтово-кліматичні умови [18].

Що необхідно врахувати для обрання оптимального гібриду: звісно, умови ґрунтів і клімату, також технологію вирощування, біологічні характеристики самого гібриду (стійкість до основних захворювань, резистентність до вовчка соняшникового (*Orobanche cumana*), терміни дозрівання (вегетаційний період) гібриду), не забути про попередник,

визначити бажаний рівень врожайності, за можливості вияснити сортові та посівні якості насіння, а також умови їх зберігання до моменту поставки в господарство.

Для умов Степу України найбільш підходять гібриди, що добре переносять посуху та високі температури, є стійкими до стресів. Також потрібно враховувати підвищений ризик захворювання сухою гниллю, борошнистою росою, а також ураження вовчком.

Відносно технологій вирощування соняшнику, то в сучасних умовах найбільш поширеними технологіями є класична, Clearfield та Express Sun. Усі ці технології застосовують у виробництві, тому під кожен технологію необхідно обирати відповідний гібрид.

Умовно всі гібриди соняшнику поділяють на три категорії [18].

Гібриди інтенсивного типу – гібриди мають великий потенціал врожайності, в зв'язку з чим вибагливі до умов вирощування. Вони мають потребу у високому агрофоні (кращі ґрунти і оптимальне мінеральне живлення), вимагають сівбу по кращих попередниках. Ці гібриди реалізують свій потенціал лише при дотриманні всіх вказаних вимог;

Гібриди помірно інтенсивного типу. Вони не такі вимогливі до агрофону, не мають різких перепадів врожайності, на відміну від гібридів інтенсивного типу. Але вони добре відзиваються на покращені умови вирощування.

Гібриди адаптивного типу. Ці гібриди мають менший потенціал врожайності, зате які при несприятливих умовах вирощування не знижують врожайність.

Не рекомендується висівати інтенсивні гібриди соняшнику на полях при використанні адаптивних технологій. Там краще використати адаптивні гібриди.

Взагалі, для упередження ризиків умов вирощування рекомендують висівати декілька гібридів (3-4) з різними характеристиками і тривалістю вегетаційного періоду.

Оскільки можливість забезпечення технікою в господарствах відрізняються, необхідно враховувати її характеристики та стан, здатність забезпечувати задану норму висіву та дотримання рівномірності посіву, тому що, наприклад, при загущенні посівів, це може викликати вилягання рослин.

У регіонах поширення вовчка соняшникового обирають стійкі гібриди.

Часто при виборі та купівлі гібридів соняшнику орієнтуються на їх максимальну врожайність, але потрібно враховувати різні строки сівби, оскільки їх зміна може суттєво позначитись на врожайності.

До цього часу найбільш надійним способом вибору гібридів є результати випробувань для умов тієї чи іншої зони, демонстраційних та виробничих посівів. Не варто також робити висновки за результатами одного року випробувань або за урожайністю однієї ділянки.

Необхідно враховувати також, що якість насіння соняшнику має відповідати вимогам національному стандарту України ДСТУ 6068-2008 «Насіння соняшнику. Сортові і посівні якості», яке встановлює мінімальні вимоги до основних показників.

Декілька слів про відомі компанії виробники насіння. Одним із найстаріших (понад 100 років) залишається компанія Pioneer® Даний світовий розробник і постачальник передової генетики забезпечує фермерів більш ніж дев'яносто країн високоякісним насінням. З Країною Піонер співпрацює більше 60 років. Насіння виробляють на високотехнологічному заводі в с. Стасі Полтавської обл. Представник в Україні Corteva Agriscience. У 2022 році в країні було висіяно 1300000 мішків кукурудзи та соняшнику [19].

Тепер представник вітчизняної селекції «Сади України». Фірма незмінно пропонує насіння високої якості, яку обумовлюють дві головні складові: генетичний потенціал і технологія вирощування. Відомо, що сербська селекція насіння соняшнику є однією з кращих у світі. Портфоліо компанії «Сади України» представляє 13 гібридів соняшнику сербської селекції. До найбільш відомих відносять гібриди технології CLEARFIELD, SUMO та класичної технології [20].

Крім цього представлена також якісна українська селекція, яка сміливо конкурує із зарубіжною. Наші гібриди соняшнику добре проявили себе саме в засушливих регіонах.

Як свідчать, результати виробничого дослідження, закладеного у 2022 році, що мав на меті визначити врожайність гібридів соняшнику ТОВ АФ «Сади України» (класична технологія).

На першому місці за урожайністю був соняшник гібриду ЛАТИТУДА ОР. Це класичний гібрид ранньостиглої групи, який характеризуються високою стійкістю до 7 рас вовчка і основних захворювань соняшнику. Його врожайність склала 32,3 ц/га.

Друге місце зайняв гібрид соняшника ГРАНАДА, який дещо поступався врожайністю, але мав високий потенціал 31,5 ц/га. Це є високоолійний гібрид, вміст олії у ядрі склав 48–50%.

На третьому місці був гібрид ГОЛЬФСТРИМ, його врожайність склала 30,4 ц/га. Цей гібрид виявив відмінну стійкість до іржі та є резистентним до семи рас вовчка (A-G). Також даний гібрид має ефект Stay Green.

У 2022 році добре себе зарекомендувала новинка – гібрид СА ЛАНА. Його врожайність досягала 30,0 ц/га. Цей гібрид соняшник високоолійний, вміст олії у насінні склав 50–53%.

За результатами даного аналізу джерел можна висловити думку, що для умов кожного конкретного господарства необхідно визначати кращий набір гібридів та елементів технології їх вирощування за допомогою польових досліджень і спостережень.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень.

Селянське фермерське господарство «Таврія» розташоване в Кіровоградській області, Кропивницькому районі, селі Докучаєве

Віддалене від обласного центру на 94 км. Належить до Устинівської селищної громади Кропивницького району Кіровоградської області. Населення громади становить 1185 осіб. Колишній центр Докучаєвської сільської ради.

Керівником організації СФГ «Таврія» є Бродовський Володимир Станіславович. Крім нього у господарстві є спеціалісти інженер-механік по ремонту та експлуатації сільськогосподарської техніки, агроном та бухгалтер. Також у господарстві є тракторист-машиніст, різноробочі.

Основним видом діяльності підприємства є вирощування зернових, бобових і насіння олійних культур. Також господарство додатково займається виробництвом машин і устаткування для сільського та лісового господарства

Господарство спеціалізується на вирощуванні основних видів сільськогосподарських культур, таких як озима пшениця, озимий ячмінь, соняшник. У 2023 році також висівали сою. Урожайність сільськогосподарських культур в господарстві наведено нижче в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Урожайність сільськогосподарських культур в господарстві

Культура	Урожайність, ц/га	
	2021 рік	2022 рік
1. Озима пшениця	48	50
2. Ячмінь	40	43
3. Соняшник	23	24

Фермерське господарство забезпечене основними видами техніки, які використовуються для проведення обробітку ґрунту, сівби та збору врожаю. Є сівалки: зернова СЗ-3,6, Gaspardo MTR8, каток кільчасто-шпоровий ККШ-6Г, каток гладкий, культиватор причіпний КПС-4ПП, плуг ПНБ-3-35, глибокорозпушувач ГР-1,5, Полісся КЗС-812, обприскувач ОП-2000, борона дискова навісна Bomet типу АГ - Дископлуг 2,4 м-30, зчіпка зубових борін ЗЗБ-12, культиватор для суцільного обробітку ґрунту КПП 4 та інша необхідна техніка.

Таким чином, селянське фермерське господарство забезпечене необхідною кількістю та категоріями працівниками та основними видами сільськогосподарської техніки, що дозволяє вчасно виконувати польові роботи.

У виробництві СФГ «Таврія» використовує елементи екологічного землеробства, такі як біопрепарати на озимій пшениці. Це препарат АміноАлексін, який містить вільні амінокислоти, отримані ексклюзивним методом ферментативного гідролізу. Присутність амінокислот в препараті запобігає окисленню фосфіта у фосфат, що підвищує стабільність АміноАлексіну. Даний препарат забезпечує рослині комплексний захист від хвороб та несприятливих факторів навколишнього середовища, а також використовується, як добриво пролонгованої дії [21].

Для збільшення врожайності сільськогосподарських культур, велике значення мають також мікродобрива, до складу яких входять мікроелементи. Вони необхідні для нормальної життєдіяльності рослин, сприяють зміцненню їх імунітету до різних стресових ситуацій і захворювань [22]. Фермерське господарство використовує мікродобрива, які містять Бор. Застосування цих мікродобрив усуває дефіцит мікроелементів в рослинах, стимулює ріст і розвиток рослин, посилює стійкість рослин та підвищує врожайність культур.

При виборі гібридів та сортів у господарстві звертають увагу на їх біологічні властивості. Фермерське господарство вирощує гібриди соняшнику виробника Сади України - Анастасія, Гольфстрім, Піонер PR 64 LL 110 та PR

64 LE 25. Дані гібриди стійкі до рас вовчка А-Е, А-Ф, А-Г. Також ці гібриди характеризуються високою стійкістю до хвороб та стресових факторів.

В господарстві вирощують озиму пшеницю сорт Левада Полтавської селекції та ячмінь Дев'ятий вал селекції Інституту сільського господарства Степу НААН України. Крім цього, сорт класичної продовольчої сої Юнка Канадської селекції.

Для отримання більш високих урожаїв в господарстві впроваджена сівозміна, оскільки при обробітку культури на одному і тому ж полі виснажується ґрунт, зростає ризик розвитку хвороб і шкідників. Ознайомившись із системою сівозміни господарства, можна побачити, що соняшник сіють кожні 2-3 роки. Тому необхідно звертати ретельну увагу до вибору гібридів та технологію вирощування.

В господарстві постійно проводять дослідження нових агротехнічних факторів, впроваджують інновації і роблять висновки з отриманих результатів.

Отже, можна зробити висновок, що селянське фермерське господарство «Таврія» має достатній рівень культури землеробства та впроваджує інноваційні еколого-адаптивні технології вирощування сільськогосподарських культур.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

Землі фермерського господарства розташовані на чорноземах звичайних малогумусних. Чорноземи звичайні сформувалися під різнотравною та ковилово-кострицевою рослинністю на вирівняних ділянках та схилах. Материнськими породами є леси та червоно-бурі глини. Ці ґрунти є характерними для північної частини степової зони [23, 24]. Профіль чорноземів звичайних основними рисами нагадує профіль чорноземів типових. Але, враховуючи умови більш жорсткого режиму вологи і температури Степу в чорноземах звичайних гальмується процес гумусоутворення, за рахунок чого профіль більш короткий (80-85 см). Характерними ознаками цих ґрунтів є наявність карбонатів у вигляді білозірки у нижній частині профілю та

розпорошеність структури в одному шарі. Крім того, іноді зустрічаються чорноземи звичайні неглибокі, які мають більш укорочений профіль до 75 см.

Кліматичні умови. Відповідно до ґрунтово-географічного районування України, територія селянського фермерського господарства «Таврія» знаходиться в зоні північного Степу, яка характеризується помірно-континентальним кліматом. Кількістю сонячної радіації значна, що обумовлює високі температури та недостатню кількість опадів. Літо сухе, жарке з великою кількістю сонячних днів. Такий режим викликає формування суховіїв, що негативно відображується на вегетації рослин. Зими мають нестабільний характер, часто температура змінюється за короткий відрізок часу. Весна, особливо в останні роки, часто буває затяжною і прохолодною. Перехід середньодобової температури повітря через 5°C (поновлення вегетації озимих) відзначаються в першій декаді квітня, а через 10°C - у третій декаді квітня. Втім, у квітні-травні іноді спостерігаються похолодання і навіть заморозки. Максимальні температури відзначають у липні-серпні, вони досягають $36-38^{\circ}\text{C}$. Вегетаційний період території господарства триває більше 200 днів, а сума середньодобових температур вище 5°C складає понад 3000°C .

Велике значення під час вегетації сільськогосподарських культур відіграють опади. Територія господарства, як і вся зона Степу, відноситься до зони нестійкого зволоження. Літом спостерігаються тривалі бездошові періоди. Річна норма опадів становить близько 500 мм. Літні опади часто випадають у вигляді злив, тому їх вплив на ріст і розвиток культур незначний. Сніговий покрив нестійкий, часті випадки повного його зникнення посеред зими.

Вітри мають наступні вектори: у теплий період переважає північно-західний напрямок, в холодний період – південно-східний і південний.

Показники погодних умов вегетаційного сезону 2022 та 2023 років, у які проводили дослідження, зображені у вигляді графіків 2.1-2.2.

Температура у квітні у 2022 році була невисока, середній за місяць показник склав лише 9°C . Опадів випало близько 30 мм. Травень теж був

прохолодним, з більшою кількістю опадів, тому можна сказати, що весна у 2022 році була затяжною.

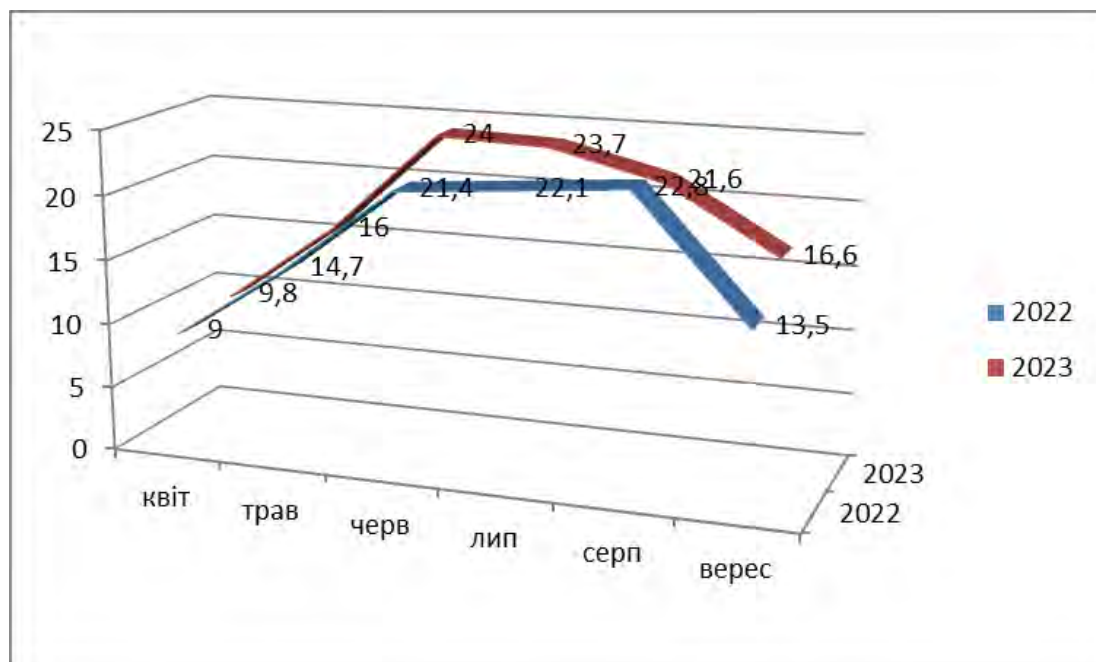


Рис. 2.1. Температурний режим вегетаційного сезону років проведення досліджень [25].

Літо дещо покращило ситуацію, температури у червні і липні були 21,4-22,1 °C, але опадів було небагато, особливо посушливим був липень.

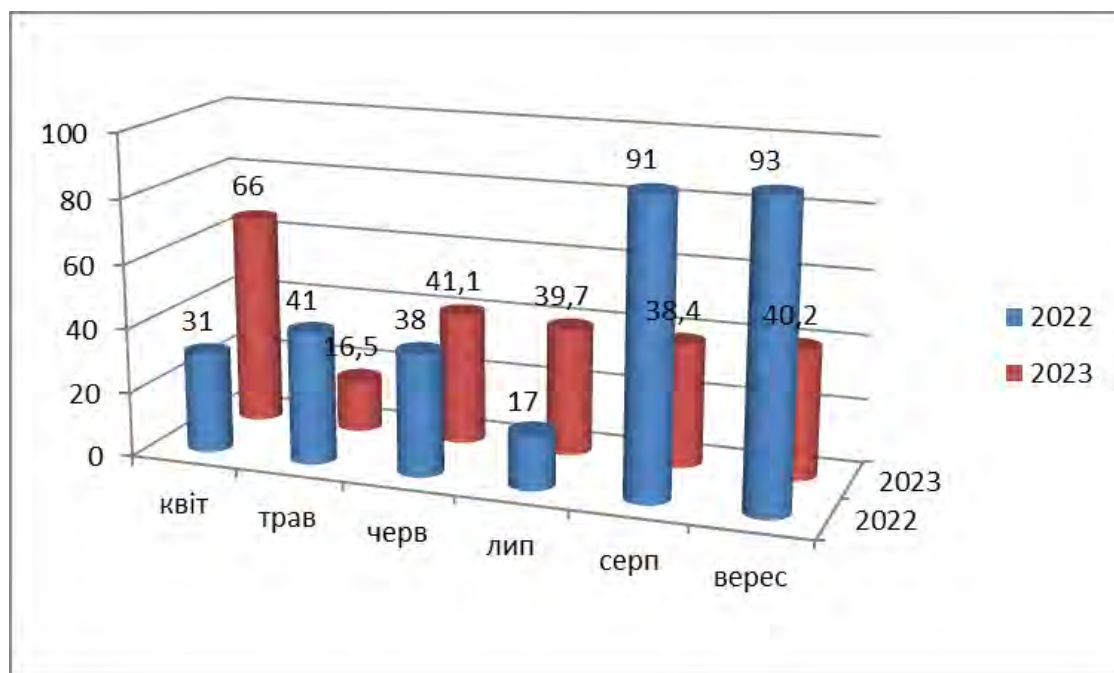


Рис. 2.2. Режим опадів вегетаційного сезону років проведення досліджень [25].

Зате у серпні на фоні досить високих температур випала значна кількість опадів, показник склав 91 мм. Нажаль, більшість дощів випадало у вигляді злив і спостерігались буревії, тому режим погоди у серпні не можна назвати сприятливим. Вересень був дощовим і холодним

Вегетаційний сезон 2023 року дещо відрізнявся за показниками. Весна була більш теплою, температура була вища на 1 градус за попередній рік. Щодо опадів, то у квітні їх випало достатньо, що створило хороші умови запасу вологи. Травень, навпаки, був посушливим.

Літо 2023 було жарким, вже починаючи з червня температу в середньому за добу становила 23-24 °С. Опади випадали більш-менш рівномірно протягом червня-вересня. температура Знижувалась поступово, вересень був досить теплим.

Як показали виробничі дослідження, проведені у Харківській та Кіровоградській областях, вміст вологи у ґрунті був задовільним у період формування кошиків та досягання насіння, тому урожайність склала 22,0-28,5ц/га [26].

У висновку характер ґрунтових та погодних умов господарства можуть бути визнаними сприятливими для вирощування набору сільськогосподарських культур в господарстві, в тому числі, соняшнику. Загрозу становлять лише літні місяці, де можуть виникати тимчасові екстремальні умови.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

За сучасним науковим підходом розрізняють два способи припосівного внесення добрив: Поп-ап (англ. «pop-up») передбачає рядкове локальне внесення добрив. При цьому добрива розміщуються у безпосередньому контакті або близько до насіння (менше 1-1,5 см). Кращі форми добрив для цього внесення це добрива для ультралокального внесення, спеціалізовані рідкі або мікрогранульовані стартові добрива з низьким сольовим індексом, так звані поп-ап добрива.

Інший спосіб передбачає внесення добрив за схемою 5×5 см, або нижче і вбік від насіння. Параметри розміщення не повинні різнитись більше ніж на п'ять сантиметрів, інакше втрачається стартовий ефект від внесення добрив. Для внесення за цією схемою зазвичай використовують традиційні гранульовані мінеральні добрива або рідкі комплексні добрива [27, 28].

В наших дослідженнях при вирощуванні соняшника ми вивчали два терміни внесення карбаміду, допосівне і припосівне. За припосівного внесення використовували другий спосіб. Вивчення проводили у 2022 та 2023 роках.

3.1. Методика досліджень

Досліди проводили в умовах північного Степу Кіровоградської області на землях селянського фермерського господарства «Таврія». Дослід польовий двохфакторний. У схему досліді входило шість варіантів у триразовій повторності.

Науковці рекомендують вирощувати у господарствах не один, а два-три гібриди соняшнику. Це дає змогу більш ефективно використати потенціал регіону та збиральну техніку і транспортні засоби [29]. Тому ми вивчали три гібриди соняшника: два гібриди компанії Pioneer і один продукт фірми «Сади України» з АФ "Українське насіння". Це в якості фактору А. За фактор В були прийняті два способи використання карбаміду у нормі 30 кг/га діючої речовини, які вносили до сівби та в припосівне внесення.

Площа однієї дослідної ділянки становила 50 м². Схема досліду відображена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Схема двофакторного досліду з мінеральними добривами на соняшнику

Схема		
№ варіанту	фактор А (гібрид)	фактор В (спосіб внесення)
1	Р64LE25	допосівне N ₃₀
2		припосівне N ₃₀
3	Гольфстрім	допосівне N ₃₀
4		припосівне N ₃₀
5	Р64LP130	допосівне N ₃₀
6		припосівне N ₃₀

Характеристика досліджуваних гібридів.

Гібрид соняшника П64ЛЕ25 (Р64LE25) Зареєстрований у 2015 році. Оригінатор фірма Піонер (Pioneer).

Гібрид простий лінолевого типу, призначений для гербіцидної технології ExpressSun®. Він адаптований для вирощування в регіонах з високою засміченістю дводольними бур'янами.

Зазначена висота рослин – вище середньої 150-170 см, рослини мають потужне стебло з рівно виповненим кошиком діаметром 15-18 см.

Гібрид високоолійний, олійність оцінюється в 6-7 балів за десятибальною шкалою (за різними джерелами). вміст олії до 52 %. Маса 1000 зерен, 53-59 г

За різними джерелами група стиглості середньостигла-середньорання, вегетаційний період складає від 111-115 або від 116 до 120 днів. Для соняшника визначають показник відносної стиглості RM, у даного гібриду він дорівнює 45. Показник RM це кількість днів від закінчення фази цвітіння до настання фізіологічної стиглості кошика. Відносний показник RM дорівнює 30, це 95 днів від появи сходів до фізіологічної стиглості. Кожна наступна одиниця RM

прирівнюється до 1,5 дні вегетаційного періоду. Для даного гібриду RM складає 117-118 днів [30].

Характеризується високими показниками посухостійкості, за різними джерелами 7-9 балів за десятибальною шкалою. Гібрид має високий потенціал урожайності в ряді регіонів України. Центральні регіони найкраще підходять для його вирощування, врожайність у Кіровоградській, Полтавській та Черкаській областях склала відповідно 3,9, 4,0 та 4,7 т/га у 2022 році [31].

Гібрид має високу толерантність до іржі та хвороб листків і кошика. Відношення до хвороб та факторів стресу наступне: дуже стійкий до фомопсидозу, вертицильозу, переноспорозу та -8 балів, досить витривалий до білої гнилі стебла – 7 балів і толерантний до в'янення прилистків – 5 балів за дев'ятибальною шкалою.

Гібрид має також високу стійкість до кореневого вилягання - 7 балів, стійкий до вовчка соняшникового, раси А-Е + System II, яка перешкоджає розвитку пагонів вовчка.

До умов по вирощуванню можна віднести рекомендації не загущувати посіви, вирощувати в регіонах з помітним поширенням вовчка раси G, максимальна одноразова норма гербіциду Експрес™ 75, ВГ не повинна перевищувати 50 г.

Передзбиральна густота рослин за умов достатнього зволоження – 45-50 тис. шт. рослин/га, за недостатнього зволоження – 42-47 тис. шт. рослин/га [32, 33]. Рекомендована зона вирощування Лісостеп і Степ України, можливе за дотримання умов Полісся. Але, гібрид за балом посухостійкості є не максимальним серед гібридів Піонер, тому насіння P64LE25 краще не висівати в дуже жарких областях.

Гібрид соняшника П64ЛП130 (P64LP130). Це також простий гібрид, створений компанією Pioneer. Він має призначення під виробничу систему Clearfield Plus®. Гібрид лінолевого типу під гербіцидні технології. Якість – високоолійний, вміст олії від 50 до 52 %.

Гібрид характеризується швидким стартом і хорошим розвитком. За висотою середньорослий. Також даний гібрид має високі показники врожайності, до 50,0 ц/га. Так, у Кіровоградській області у 2020 році залікова врожайність насіння даного гібриду склала 3,8 т/га, у 2022 врожайність становила 4,3 т/га [30, 34]. Маса 1000 насінин в межах 60-80 гр.

Щодо хвороб та відношення до стресових факторів характеристики наступні: до вилягання стійкий - 7 балів, стійкий також до вовчка, раси А-Е, стійкий також до фомопсису і фомозу - 8 балів, менше до білої гнилі стебла і кошика – 6 балів, стійкість до вертицильозу відмінна.

Відмічають стійкість гібриду до нових рас несправжньої борошнистої роси. Гібрид також толерантний до хвороб листків і кошика.

Рекомендована передзбиральна густота рослин для зони достатнього зволоження – 55-60 тис. рослин / га, для зони недостатнього зволоження – 50-55 тис. рослин / га [35]. Рекомендована зона вирощування Полісся, Лісостеп і Степ України.

Гольфстрім. Оригінатор - АФ "Українське насіння", компанія «Сади України». Рік реєстрації 2014. Тип гібриду – простий. Група стиглості ранньостиглий, вегетаційний період складає 106-110 днів. Напрямок використання олійний. Потенціал олійності досить високий 48-50%. Потенціал врожайності теж дуже потужний 5,5 т/га. Маса 1000 насінин за різними джерелами 55-70 (або 60-75) г. Лушпинність складає 22-24 (або 23-25) %.

Рослини високі, висота 150-170 см. Інтенсивність росту вище середньої на початку вегетації. Кількість листків досягає 28-32 шт. Стебло тонке. Коренева система глибока. Кошик середній, тонкий.

Рекомендована зона вирощування Лісостеп і Степ. Рекомендована густота на час збирання для зони Лісостепу – 50-54 тис., центральний Степ – 46-50 тис., південний Степ – 42-46 тис. шт./га. Інформація з різних джерел відрізняється, наприклад: Лісостеп 55-60 тис. шт./га. центральний Степ 50-55 тис. шт./га. і південний та сухий Степ 45-50 тис. шт./га.

Стійкість гібриду Гольфстрім до хвороб та стресових факторів хороша: резистентний до вовчка рас А – G, гібрид має ефект Stay Green, толерантний до фомопсису, до фомозу і до альтернаріозу - 7 балів (деякі відмічають стійкість до 9 балів), толерантність до 2 рас несправжньої борошнистої роси і відмінна стійкість до 7, за іншими джерелами до 9 рас іржі. Толерантність до шкідників: соняшникова міль та вогнівка - 9 балів [36-38].

Характеристика досліджуваного добрива.

Карбамід або сечовина. Формула $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Концентроване амідне добриво. З хімічної точки зору це амід вугільної кислоти. Масова частка азоту становить 46,2%. Карбамід отримують з вуглекислого газу і газоподібного аміаку під високим тиском. Форма випуску добрив білі гранули або кристали. Входить до складу багатокомпонентних сумішей [27].

Розчинність висока, фізіологічно кисле (1ц карбаміду нейтралізується 0,83ц CaCO_3), під дією ґрунтових мікроорганізмів проходить ряд мікробіологічних процесів, кінцевим продуктом є солі азотної кислоти. Вміст біурету не повинен перевищувати 1,4 %. Об'ємна маса 0,65 т/м³.

Містить азот у легкодоступній швидкодіючій формі, тому стимулює ріст вегетативної маси підвищує, вміст білку і клейковини в зерні.

У порівнянні з мінеральними солями молекули карбаміду швидше проникають в клітини рослин і живлять їх. Так як сечовина – це органічна сполука, вона активно використовується в біохімічних процесах. Інші форми азоту проходять складний цикл перетворення, перш ніж увійдуть до складу білкових молекул. А процес засвоєння карбаміду проходить по короткій схемі: сечовина-аргінін-органічна речовина клітини.

Застосовують у всіх ґрунтово-кліматичних зонах в якості основного, передпосівного удобрення, для прикореневого та позакореневого підживлення сільськогосподарських культур. Якщо ґрунти перезволожені в процесі зрошення, застосування цього добрива доцільніше, ніж аміачної селітри.

Азот карбамідної форми майже не вимивається опадами. Однак при використанні потрібно заробляти добриво в ґрунт, щоб запобігти його втратам в газоподібному вигляді.

Найвища ефективність спостерігається при позакореновому підживленні культур водним розчином карбаміду з концентрацією на рівні 3-5%. Це пов'язано з швидкою трансформацією амідної форми азоту в азотний обмін за рахунок чого вміст білку в зерні пшениці збільшується на 1-3%. Водний розчин карбаміду має нейтральне середовище і, на відміну від розчину амонійної селітри, не викликає опіків навіть при 5-10% концентрації розчину. Але при позакореновому підживленні таких культур як кукурудза і соняшник у фазі розвитку 10-12 листків, концентрація розчину не повинна перевищувати 8%, інакше це може викликати опіки. У дорослих рослини з більш щільним епідермісом листя здатні витримувати 20% розчин сечовини.

Важливо пам'ятати, що сечовини розчиняється у воді з ендотермічною реакцією (температура розчину помітно знижується). Наприклад, при розчиненні 20 кг речовини у 100 л води, температура готового розчину знизиться на 9 °C, і це може викликати термічний стрес у рослин. Температура розчину для поливу не повинна бути нижче температури повітря до 10-12 °C.

Якщо ж концентрацію сечовини необхідно все таки збільшити, тоді до розчину рекомендують додати сульфат магнію з розрахунку 3 кг/100 літрів. Поєднання сечовини і магнію знижує ризик виникнення опіків і підвищує ефективність використання азоту рослиною. Концентрацію розчину рекомендують також зменшувати в сонячні, спекотні дні.

Норми добрива встановлюють, враховуючи результати агрохімічного аналізу ґрунту, біологічних особливостей культури та рівня запланованого врожаю [39].

Необхідно також враховувати, що термін зберігання сечовини обмежений і не повинен перевищувати шість місяців. Добриво гігроскопічне, тому склади необхідно вентилювати, щоб не допустити підвищення вологості повітря.

Найкраще зберігати карбамід в поліпропіленовій тарі яка не пропускає воду та в сухих складських приміщеннях [40].

Технологія вирощування соняшнику у досліді: попередником соняшнику була озима пшениця. Після збирання попередника поле залишали зі стернею для накопичення вологи і проходження процесів розкладу целюлози. В серпні, після відростання бур'янів, проводили подрібнення стерні разом із зеленою масою бур'янової рослинності. В жовтні, після відростання падалиці пшениці поле обробляли гербіцидом Гліфосат у нормі 1 л/га. Після цього здійснювали пласко різний обробіток на глибину 20-25 см.

Весною проводили одну допосівну і одну передпосівну культивацію агрегатом КПУ-4 з трактором МТЗ 82. Перед допосівною культивацією у відповідних ділянках вносили карбамід розкидачем мінеральних добрив.

Сівбу здійснювали сівалкою точного висіву VESTA 8 PROFI. Після чого проводили боронування а також вносили ґрунтовий гербіцид Прометрин у нормі 2 л/га.

Гербіцидний обробіток був різним для усіх трьох гібридів. По гібриду Р64LE25 застосовували страховий гербіцид Експрес у поєднанні з поверхнево-активними речовинами (ПАР) у нормі 45 г/га, по гібриду Гольфстрім використовували Геліантекс з розрахунку 0,045 л/га разом з ПАР і, нарешті, для гібриду Р64LP130 використали гербіцид КАПТОРА® Плюс 2 л/га. Під час вегетації соняшника проводили один міжрядний обробіток культиватором КРН-5,6.

В досліді проводили наступні визначення:

1. Облік врожайності насіння соняшнику вручну. Зрізали по 5 кошиків підряд у трьох місцях кожного повторення. За необхідності кошики досушували і вимолочували кожен кошик окремо.

Насіння очищували і зважували в лабораторії для визначення маси насіння з кошика. Також визначали вологість насіння термостатно-ваговим методом [41].

2. Визначали структуру врожаю за показниками:

- діаметр кошиків – методом вимірювання за допомогою гнучкої лінійки, оскільки сухий кошик має опуклу форму;
- кількість рядів насіння в кошику методом суцільного підрахунку;
- кількість насінин в ряду методом суцільного підрахунку;
- кількість насіння з кошиків методом множення кількості рядів на кількість насінин в ряду.

3. Маса 1000 насінин соняшника визначали згідно загальноприйнятої методики: відраховують дві наважки по 500 насінин і зважують з точністю до 0,01 г. Якщо різниця між масою взятих наважок перевищує 3%, відбирають третю пробу.

4. Маса насіння з кошика визначали ваговим методом і для порівняння розраховували математично через кількість насіння в кошику і масу 1000 насінин.

5. Олійність самостійно не визначали, її повідомили при прийманні насіння на зберігання та реалізацію. Застосовували метод експрес визначення.

6. За показниками врожайності і олійності розраховували збір олії з гектара.

Для оцінки ефективності досліджуваних прийомів використання карбаміду при вирощуванні соняшнику розраховували біоенергетичні показники.

Для достовірності порівняння результатів здійснювали математичну обробку показників врожайності в Microsoft Excel у програмі «Статистика» та з використанням методичних рекомендацій кафедри [42].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Урожайність соняшнику залежно від способу удобрення.

Оскільки кінцевим продуктом досліджень в сільськогосподарському виробництві є отриманий прибуток від вирощуваної культури, ми зосередили свою увагу на показниках врожайності насіння соняшника і показниках, які

його визначають, а також на якості врожаю, яка визначає рівень ефективності виробництва.

Завдання весняного внесення добрив забезпечити рослинам хороший старт для подальшого росту і розвитку. Це залежить від кількості елементів живлення, які знаходяться безпосередньо біля кореневої системи. Що стосується азоту, то його форма (амонійна чи нітратна) багато в чому визначає стан кореневої системи.

Особливістю карбаміду є те, що при внесенні в ґрунт формула проходить ряд перетворень з утворенням різних за характером впливу продуктів. Залежно від часу внесення карбаміду і терміну сівби проросток може опинитись поряд з різними речовинами. Як саме впливатимуть вони на культуру соняшника, ми намагались визначити у своїх дослідженнях.

Результати впливу способу внесення карбаміду на врожайність насіння трьох гібридів соняшника, отримані протягом двох років, наведені в таблицях 3.2, 3.3 та на рисунку 3.3.

Таблиця 3.2

Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від терміну внесення мінеральних добрив, 2022 р.

№ варіанту	Схема		Урожайність, ц/га	Різниця		Фактор А		Фактор В		
	Фактор А (гібриди)	Фактор В (добрива)		ц/га	%	середня	різниця	середня	різниця	
1	P64LE25	допосівне N30	23,5	-	-	24,2	3,5	25,6	1,3	
2		припосівне N30	24,8	1,3	5,5					
3	Гольфстрім	допосівне N30	27,1	-	-	27,7	0,9			26,9
4		припосівне N30	28,3	1,2	4,4					
5	P64LP130	допосівне N30	26,1	-	-	26,8	2,6			
6		припосівне N30	27,5	1,4	5,4					
HIP ₀₅			1,6			1,2		0,9		

Як свідчать дані, врожайність насіння соняшнику у 2022 році була від 23,5 до 28,3 ц/га. Найвищий показник отримали від гібриду Гольфстрім при використанні припосівного способу внесення азотних добрив, результат склав 28,3 ц/га. Найменший результат був у гібриду Р64LE25 при використанні сечовини до сівби.

Рослини всіх трьох гібридів реагували однаково – кращим способом для них було використання припосівного удобрення карбамідом. Різниця між варіантами з різними способами склала 1,2-1,4 ц/га. Варто зазначити, що гібриди компанії Піонер реагували більш помітно, як в абсолютних, так і у відсоткових значеннях. Показники склали 5,4-5,4 %, тоді як у гібриду Гольфстрім різниця між різними способами внесення добрива склала лише 4,4%.

Середні показники за факторами А і В дають можливість проаналізувати дію факторів, що вивчалися. Аналізуючи фактор А, можна побачити, що гібрид Гольфстрім характеризувався істотно вищим показником середньої врожайності. Від гібриду Р64LE25 він був більш урожайним на 3,5 ц/га, від гібриду Р64LP130 на 2,6 ц/га, що при НІР 1,2 є істотною прибавкою. А от порівняння обох гібридів фірми Піонер не виявило істотної різниці між ними. Показник склав 0,9 ц/га, що явно менше істотної різниці. Тому можна вважати, що дані гібриди були на однаковому рівні.

Фактор В у 2022 році показав, що заміна передпосівного удобрення припосівним дає суттєву прибавку врожайності. Вона склала 1,3 ц/га між обома факторами при НІР 0,9.

За результатами вивчення врожайності можна стверджувати, що обидва фактори, і біологічні потенціали гібридів і спосіб використання добрив, були істотні. Але Біологічні особливості були визначальними, частка їх впливу, зображена у вигляді рисунку 3.1, показала, що даний фактор впливає на 70,9%, тоді як спосіб внесення сечовини лише на 9,5%.

Наступний 2023 рік відрізнявся за погодними умовами, і, як наслідок, характеризувався іншим рівнем врожайності і рівнем впливу факторів.

Перш за все, відмічаємо зниження врожайності в усіх варіантах порівняно до попереднього року. Найбільше на погіршення умов вегетаційного періоду реагував гібрид Р64LE25.

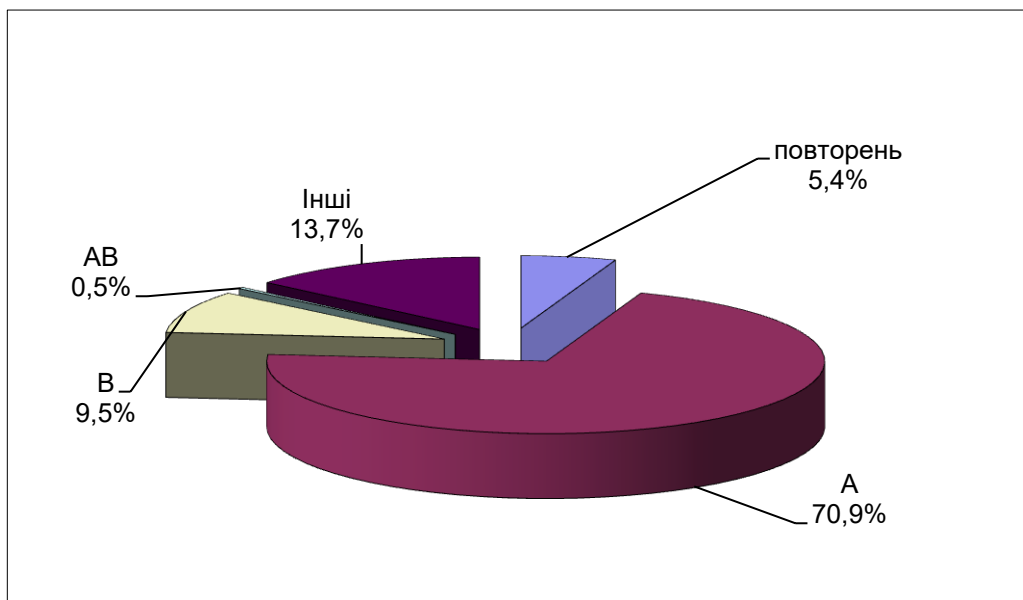


Рис. 3.1. Частка впливу факторів А і В на формування врожайності насіння соняшника у 2022 році, %

Зниження рівня врожайності у 2023 році було на 4,9-5,4 ц/га. Максимальне зменшення результату врожайності спостерігали у варіанті з внесенням карбаміду у припосівне удобрення. Це можна пояснити відсутністю достатньої кількості опадів у травні 2023 року, в результаті чого розчинність добрив значно знизилась і вони не були доступні в необхідний період.

Підтвердженням тому є зменшення різниці між варіантами, яка в 2023 році коливалась від 0,6 до 1,2 ц/га. якщо проаналізувати відсоткову різницю, то загальна тенденція збереглась, тобто, найбільш чутливими були обидва гібриди фірми Піонер (4,3 та 5,2 % різниці між різними способами використання карбаміду).

Аналіз середні показників за факторами А і В показав, що їх вплив, як позитивний, так і негативний, був помітним, незважаючи на зменшення показників урожайності. Порівняння показників за фактором А, показало, що

гібрид Гольфстрім, як і в попередньому році досліджень, характеризувався суттєво вищим показником врожайності.

Таблиця 3.3

Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від терміну внесення мінеральних добрив, 2023 р.

№ варіанту	Схема		Урожайність, ц/га	Різниця		Фактор А		Фактор В	
	Фактор А (гібриди)	Фактор В (добрива)		ц/га	%	середня	різниця	середня	різниця
1	Р64LE25	допосівне N30	18,6	-	-	19,0	5,9	22,2	0,8
2		припосівне N30	19,4	0,8	4,3				
3	Гольфстрім	допосівне N30	24,6	-	-	24,9	1,0		
4		припосівне N30	25,2	0,6	2,4				
5	Р64LP130	допосівне N30	23,3	-	-	23,9	4,9	23,0	
6		припосівне N30	24,5	1,2	5,2				
НІР ₀₅			0,9			0,6		0,5	

Його середнє значення було більше за гібриду Р64LE25 на 5,9 ц/га, від гібриду Р64LP130 на 4,9 ц/га, при тому що НІР склав 0,6 ц/га і це є істотною прибавкою. В даному році навіть гібриди компанії Піонер теж відрізнялись між собою істотно, різниця склала 1,0 ц/га при НІР 0,5. Тобто, гібрид Р64LP130 був істотно кращим від гібриду Р64LE25.

За фактором В у 2023 році отримали аналогічні результати, тобто, припосівне удобрення дає суттєву прибавку врожайності, порівняно до передпосівного. Вона дорівнювала 0,8 ц/га між обома середніми показниками фактору В при НІР 0,5.

За результатами вивчення врожайності можна стверджувати, що обидва фактори, і біологічні потенціали гібридів і спосіб використання добрив, були істотні. Частка впливу біологічних особливостей гібридів, як і в попередньому

році, була домінуючою і становила 86,6 %. Логічно, що частка впливу фактору В в даному році знизилась і склала лише 2,5 % (Рис. 3.2)

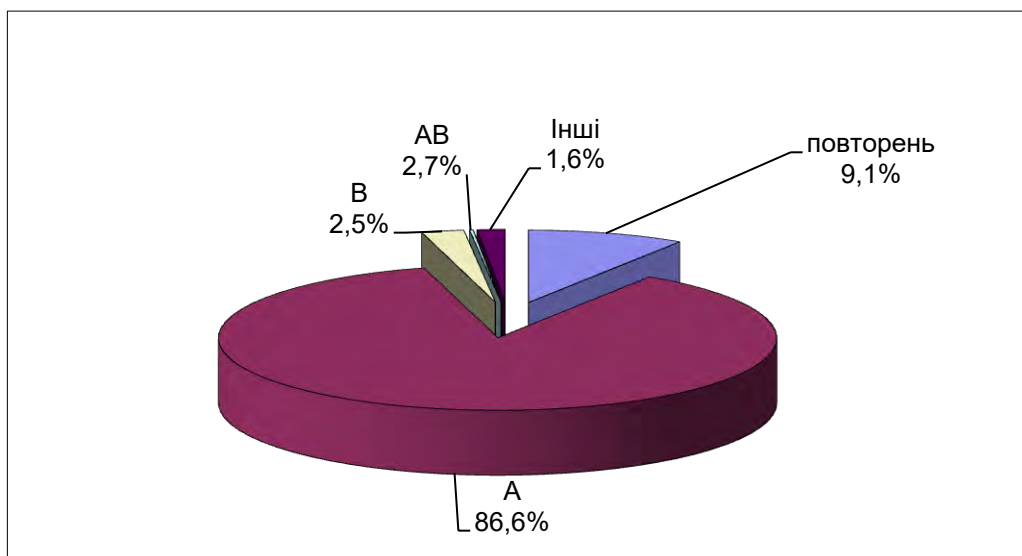


Рис. 3.2. Частка впливу факторів А і В на формування врожайності насіння соняшника у 2023 році, %

Для достовірності визначення впливу того чи іншого фактору необхідно аналізувати також усереднені показники, які нівелюють особливості кожного з років досліджень. Отримані нами середні за два роки дані урожайності в цілому підтвердили відмічену по роках залежність (Рис. 3.3).

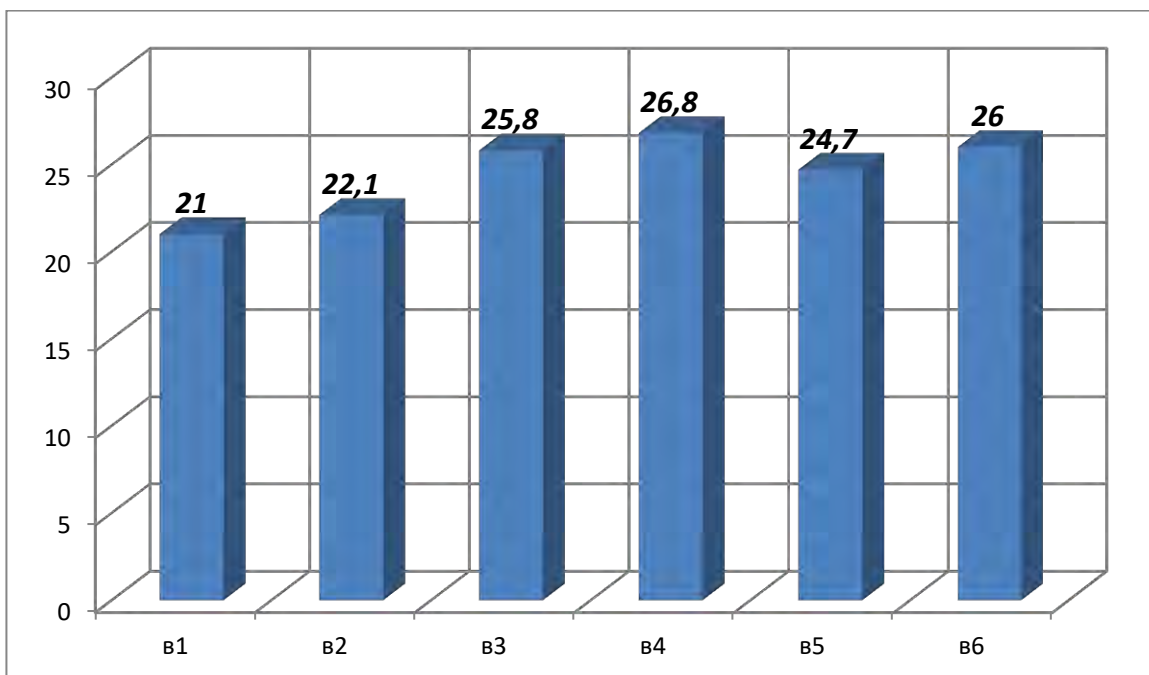


Рис.3.3. Середня за два роки врожайність насіння соняшнику, ц/га

Так, найменший рівень врожайності був характерний для гібриду соняшника компанії Піонер Р64LE25. Найвище значення продемонстрував гібрид української селекції Гольфстрім. Відповідно, врожайність склала 21,0-22,1 ц/га та 25,8-26,8 ц/га. Гібрид Р64LP130 зайняв проміжне положення, але був за значенням ближче до гібриду Гольфстрім, 24,7-26,0 ц/га.

Відносно фактору В можна констатувати, що в середньому по роках вплив різних способів внесення був помітним. Всі гібриди краще реагували на припосівне удобрення. Найбільш помітно це було у гібриду Р64LP130.

За результатами спостережень в обидва роки можна зробити наступні висновки. Більш потенційно врожайним є гібрид Гольфстрім, цей гібрид також найменше реагував на зміну способу використання карбаміду. Найбільш пластичним до погодних умов періоду вегетації виявився гібрид Р64LP130. Що стосується гібриду Р64LE25, то він виявився найбільш чутливим до способів внесення азотних добрив. Кращим способом для нього було припосівне внесення. До речі, даний спосіб застосування карбаміду був кращим і для інших двох гібридів. Тому можна стверджувати, що припосівне внесення карбаміду є більш ефективним способом.

3.2.2. Морфологія та структура врожаю гібридів соняшника залежно від способу внесення азотних добрив.

Структурні показники визначають, як формувався врожай, тому за їх вивченням стоїть розуміння, які саме фактори впливу можна змінити і як. Тому ми ретельно дослідили основні морфологічні показники та структуру врожаю наших досліджуваних гібридів.

До морфологічних складових відносять такі показники, як діаметр кошика соняшника, кількість рядів насіння у кошику та кількість насіння в ряду.

Серед показників структури ми вивчали масу 1000 насінин, масу насіння з кошика і лущинність насіння. Результати визначень відображені у таблицях 3.4 і 3.5.

Таблиця 3.4

Морфологічні показники кошиків гібридів соняшника залежно від форми припосівного добрива

№ варіанту	Фактор А (гібриди)	Фактор В (добрива)	Діаметр кошиків, см				Кількість рядів у кошику, шт.				Кількість насінин в ряду, шт.			
			2022 р.		2023 р.		2022 р.		2023 р.		2022 р.		2023 р.	
			діаметр	різниця	діаметр	різниця	рядів	різниця	рядів	різниця	кількість насінин	різниця	кількість насінин	різниця
1	Р64LE25	допосівне N30	18,8	-	18,0	-	59	-	55	-	24	-	22	-
2		припосівне N30	19,3	0,5	18,4	0,4	61	2	56	1	28	4	27	5
3	Гольфстрім	допосівне N30	22,2	-	21,5	-	60	-	55	-	32	-	29	-
4		припосівне N30	24,1	1,9	23,6	2,1	62	2	57	2	36	4	35	6
5	Р64LP130	допосівне N30	21,8	-	20,5	-	72	-	68	-	27	-	25	-
6		припосівне N30	23,7	1,9	22,1	1,6	74	2	70	2	31	4	28	3

З таблиці 3.4 очевидно, що у 2022 році найбільший діаметр кошика був характерний для гібриду вітчизняної селекції Гольфстрім – від 22,2 до 24,1 см. Найменші кошики були у гібриду фірми Піонер Р64LE25 – 18,0-18,4 см, у іншого гібриду цієї ж фірми Р64LP130 кошики були більші на 3-см і близькі за діаметром до гібриду Гольфстрім.

Відносно впливу способу внесення добрив, то серед гібридів найменше реагував Піонер Р64LE25, за припосівного внесення карбаміду діаметр його кошиків збільшився лише на пів сантиметра, тоді як реакція гібридів Гольфстрім і Піонер Р64LP130 була втричі помітнішою.

У 2023 році абсолютний рівень показників був меншим, що, власне, і вплинуло на врожайність. Найменшими кошиками, як і в попередньому році, відзначався Піонер Р64LE25, найбільші традиційно були у Гольфстріму. Показники становила, відповідно 18,0-18,4 см та 21,5 і 23,6 см.

Спосіб використання сечовини по-різному відобразився на показникові розміру кошика. Так, обидва гібриди компанії Піонер були більш пластичними, різниця коливалась в межах 0,4-1,6 см, особливо це стосується Піонер Р64LE25. Тоді як вітчизняний гібрид відреагував більш помітно, за використання припосівного внесення карбаміду діаметр кошика був на 2,1 см більший, ніж за передпосівного.

Кількість рядів у кошику соняшника формується залежно від його діаметру, тому ми спостерігали тісну залежність цих показників. Крім того, кількість сформованих рядів залежить також від розміру сім'янки, і цю залежність ми також відмічали у наших дослідженнях. Там, де спостерігали більшу кількість рядів, як правило, була менша маса 1000 насінин.

Так, у 2022 році максимальна кількість рядів була сформована у кошиках гібриду Піонер Р64LP130, показник становив 72-74 ряди. Насіння при цьому було дрібне. У гібридів Піонер Р64LE25 і Гольфстрім розмір кошика був близьким, в межах 59-62 см. Звертає на себе увагу той факт, що всі гібриди реагували однаково на зміну способу використання азотних добрив, припосівне внесення викликало збільшення кількості рядів на 2 штуки.

У 2023 році описана тенденція повторилась, кількість рядів у гібриду Піонер Р64LE25 була у прямій залежності від діаметру його кошиків, тобто, найменшою - 55-56 см. Втім, не у всіх гібридів даний показник був відповідним діаметру кошика. Так, при максимальному діаметрові у гібриду Гольфстрім кількість рядів була середньою в досліді (55-57 см), а максимальна кількість рядів – 68-70 штук – сформувалась у гібриду Р64LP130. Це можна пояснити тим, що у гібриду Гольфстрім насінини були крупнішими, ніж у Піонер Р64LP130.

Даний показник фактично не залежав від способу використання мінеральних добрив, різниця склала лише 1-2 ряди. Чіткої залежності не спостерігали.

Кількість насінин в ряду тісно корелювала з діаметром кошика, у рослин, які сформували більші кошики, ряди насіння були довшими, і відповідно, була більша кількість насінин в ряду.

У 2022 році найбільша кількість насіння в кошику була сформована у гібриду Гольфстрім, на рівні 32-36 штук, а найменша, логічно була у Піонер Р64LE25 (24-28 насінин). Залежність від різного способу внесення добрив була однаковою в усіх гібридів, так само, як і при визначенні кількості рядів. Усі три досліджувані гібриди сформували більше насінин при припосівному використанні сечовини.

Наступний 2023 рік досліджень зберігав ту саму залежність, але абсолютні показники були менші на 1-3 насінини. І ще звертає на себе увагу залежність від способу використання карбаміду. Гібрид Піонер Р64LP130 реагував найменше, різниця склала лише 3 насінини, тоді як Гольфстрім і Піонер Р64LE25 при припосівному внесенні додавали по 5-6 насінин до ряду.

Такий показник структури врожаю, як маса 1000 насінин теж значною мірою визначає рівень врожайності культури. Маса насіння з кошика може бути визначена як експериментальним, так і розрахунковим способом шляхом множення кількості насінин на масу їх 1000 штук. Ми використовували

розрахунковий спосіб у роботі, оскільки при експериментальному можуть бути втрати і невідповідність.

Лушпинність сім'янок, це показник, який залежить від тривалості та інтенсивності накопичення сухої речовини в оплодні а також від тривалості та інтенсивності наливу ядра [43]. Досі не існує нормативів відносно оптимальних розмірів насіння та його лушпинності.

Ми визначали масу 1000 сім'янок і отримали наступні показники. У 2022 році у всіх досліджуваних гібридів цей показник був досить високим і знаходився в межах 71,2-82,1 (Табл. 3.5). Гібрид Гольфстрім виділявся найкрупнішим насінням, воно було більшим за насіння гібридів компанії Піонер на 3-6 г. Серед групи гібридів Піонер крупнішим насінням характеризувався Піонер Р64LE25, але лише у варіанті з припосівним внесенням сечовини. Передпосівне внесення не вплинуло на збільшення цього показника. Найбільшою реакцією на фактор В відзначився Піонер Р64LE25, його насіння відрізнялось за варіантами 1 і 2 майже на 8 г. Найменшу залежність виявили теж у Піонера, але Р64LP130.

У 2023 році залежність збереглась повністю. Гібрид Гольфстрім мав найкрупніше насіння за припосівного удобрення – 81,2 г. Насіння гібридів компанії Піонер було меншим на 3-10 г. Серед гібридів компанії Піонер крупнішим насінням характеризувався Піонер Р64LE25, тепер вже за обох способів внесення сечовини. Передпосівне внесення вплинуло на збільшення показника маси 1000 насінин у всіх гібридів. Найбільшу реакцію на даний фактор мав, як і в попередньому році досліджень, Піонер Р64LE25, його насіння відрізнялось за варіантами на 7,6 г, тоді як найменша залежність була, знову ж таки, у гібрида Піонер Р64LP130.

Відносно маси насіння з кошика, то очевидно, що вона залежить від маси 1000 насінин. У гібриду Гольфстрім у 2022 році ця залежність була прямо пропорційною. Тому його маса насіння з кошика теж була максимальною. У гібриду Піонер Р64LP130 насіння було дрібне, це пов'язано з максимальною кількістю рядів у кошику.

Таблиця 3.5

Показники структури врожаю гібридів соняшника залежно від форми припосівного добрива

№ варіанту	Фактор А (гібриди)	Фактор В (добрива)	Маса 1000 насінин, г				Маса насіння з кошика, г				Лущинність, %			
			2022 р.		2023 р.		2022 р.		2023 р.		2022 р.		2023 р.	
			показник	різниця	показник	різниця	показник	різниця	показник	різниця	показник	різниця	показник	різниця
1	Р64LE25	допосівне N30	71,2	-	70,4	-	100,8	-	85,2	-	23,7	-	24,0	-
2		припосівне N30	79,3	7,9	78,0	7,6	135,4	34,6	117,9	32,7	23,2	0,5	23,6	0,4
3	Гольфстрім	допосівне N30	78,1	-	76,0	-	150,0	-	121,2	-	39,8	-	40,3	-
4		припосівне N30	82,1	4,0	81,2	5,2	183,2	33,2	162,0	40,9	38,8	1	39,4	0,9
5	Р64LP130	допосівне N30	72,4	-	69,0	-	140,7	-	117,3	-	30,4	-	30,8	-
6		припосівне N30	73,5	1,1	71,0	2,0	168,7	28,0	139,2	21,9	30,0	0,4	30,3	0,5

Даний гібрид найменш помітно реагував на спосіб використання добрив. Його рослини збільшили масу свого насіння лише на 28 г при застосуванні припосівного удобрення. Більш яскравою реакцією виділялися гібриди Піонер Р64LE25 і Гольфстрім, вони мали різницю між варіантами 33,2-34,6 г.

У 2023 році показники були менші, але деяка залежність збереглась. Максимальна у досліді маса насіння з кошика була у гібриду Гольфстрім за припосівного удобрення – 162 г. Насіння у Піонер Р64LP130 теж була значна маса насіння з кошика за припосівного внесення. Даний гібрид на допосівне внесення реагував так само, як гібрид Піонер Р64LE25 на припосівне, у них сформувався майже однаковий рівень показників 117,3 та 117,9 г.

Відносно реакції на фактор В, то гібрид Гольфстрім реагував найбільш помітно, різниця між варіантами перевищувала 40 г, тоді як у гібриду Р64LP130 різниця була вдвічі менша.

Більш помітна реакція на припосівне внесення карбаміду серед групи гібридів Піонер була, як і в попередньому році, у гібриду Р64LE25, інший Піонер був найбільш пластичним до впливу фактора В.

Цікавим показником є лушпинність насіння соняшника. Це фактичне співвідношення маси ядра і оболонки плоду – лузги. Звісно, виробників цікавить максимальна виповненість сім'янок, тому вивчення даного показника є важливим.

В наших дослідженнях ми виявили, що лушпинність є характерною рисою гібриду. Так, у 2022 році максимальний рівень був у гібриду Гольфстрім. Відсоток оболонки у його плодах досягав майже 40 %. Шкірка була міцною і щільною, але ядро легко очищалося від неї. Найтонша оболонка була у гібриду Піонер Р64LE25, показник лушпинності у нього, відповідно, був найменший – 23,2-23,7 %. Слід сказати, що очищати насіння даного гібриду було найважче, його вміст фактично зростався з шкіркою, що не є властивим для плоду типу сім'янка.

На зміну способу внесення добрив обидва гібриди групи Піонер реагували однаково і слабо. Різниця між варіантами становила 0,4-0,5 %. Гібрид Гольфстрім був більш реакційно здатним, його різниця була вдвічі більша.

Більш посушливий 2023 рік спричинив збільшення показника лушпинності у всіх гібридів, хоча воно було незначним.

Підтвердженням того, що лушпинність більше залежить від характеристики гібриду, ніж від інших факторів, є те, що у гібриду Гольфстрім вона була помітно більшою, ніж у гібридів лінійки Піонер. Так, у варіантах 3 4 показник лушпинності становив 40,3 та 39,4 %, тоді як у варіантах 5, 6 відсоток лушпин був у півтора рази меншим, і найменшим рівнем відзначався гібрид Піонер Р64LE25. Лушпинність у останнього була майже вдвічі менша, ніж у Гольфстріму.

Реакція на різні способи внесення добрив у обох гібриди Піонер була однакова, реагували вони слабо. Різниця між варіантами становила 0,4-0,5 %. Гібрид Гольфстрім був більш реакційно здатним, його різниця була вдвічі більша.

У висновку можна стверджувати, що максимальні показники структури врожайності отримали у гібриду Гольфстрім. Діаметр кошика, маса 1000 насінин і маса насіння з кошика помітно залежали від способу використання мінеральних добрив, кращі результати були від припосівного внесення.

Більша була у Гольфстріма також лушпинність, але це якраз небажаний показник.

3.2.3. Якісні показники насіння різних гібридів соняшника залежно від способу внесення азотних добрив.

Як свідчать джерела, раннє збирання врожаю соняшнику, одразу після того, як рослина досягне фізіологічної зрілості, має багато переваг. Але висока вологість насіння в цей момент унеможливорює його зберігання. Для тривалого і надійного зберігання насіння необхідно досушити. Допустимий відсоток вологості насіння соняшнику залежить від умов і терміну його зберігання. Наприклад, для

тимчасового зберігання насіння повинно мати вологість на рівні 12%, а в умовах низьких температур і достатньої аерації вологість насіння може бути до 15%. І все ж таки, для тривалого зберігання насіння має містити менше 10% вологи. Соняшник олійний не можна зберігати при вологості вище 10% взимку і 8% влітку. Як правило, рівень вологи напряму залежить від вмісту олії в насінні. Чим вищий вміст жиру, тим нижчий рівень вологи в насінні для зберігання [44].

В наших дослідженнях ми не визначали самостійно вміст олії в насінні, ми використали результати експрес визначення при закладанні насіння на зберігання. В результаті ми отримали дані, які відобразили у таблиці 3.6. Ці дані ми також використали для розрахунку виходу олії з нектарної площі з врахуванням врожайності гібридів.

Таблиця 3.6

Вміст та збір олії з насіння гібридів соняшнику залежно від терміну внесення мінеральних добрив

№ варіанту	Схема		Вміст олії, %			Збір олії, т/га		
	Фактор А (гібриди)	Фактор В (добрива)	2022р.	2023р.	середнє	2022р.	2023р.	середнє
1	P64LE25	допосівне N30	49,3	48,8	49,0	1,16	0,91	1,04
2		припосівне N30	50,1	49,2	49,6	1,24	0,95	1,10
3	Гольфстрім	допосівне N30	45,5	44,3	44,9	1,23	1,09	1,16
4		припосівне N30	45,9	44,8	45,4	1,30	1,13	1,22
5	P64LP130	допосівне N30	51,5	50,7	51,1	1,36	1,18	1,27
6		припосівне N30	52,3	51,6	52,0	1,44	1,26	1,35

Аналіз показників таблиці виявив цікаві залежності. Перш за все, у 2022 році вміст олії був досить високим і знаходився в межах 45,5-52,3. Цей показник не залежить ні від рівня врожайності, ні від маси 1000 насінин, ні від відсотку лущинності. Принаймні, в наших дослідках ми цього не спостерігали. Скоріш за все, даний показник залежить від біологічних характеристик гібриду.

Так, найвищий показник олійності (51,5-52,3 %) ми отримали від гібриду Піонер Р64LP130. Інший гібрид компанії Піонер теж добре себе зарекомендував, олійність його насіння була на рівні 49,3-50,1 %. Тоді як найбільш урожайний гібрид Гольфстрім показав досить низький показник олійності, лише 45,5-45,9 %.

Одне можна стверджувати напевно, усі гібриди мали більший вміст олії при внесенні азотних добрив при сівбі.

2023 рік досліджень підтвердив залежність показника вмісту олії від біологічних характеристик гібриду. Так само, як і в попередньому році, гібрид Гольфстрім мав найменшу олійність насіння, на рівні 44,3-44,8 %. Найвищий показник вмісту олії (50,7-51,6 %) ми отримали від гібриду Піонер Р64LP130.

Показник збору олії є комплексним показником, який залежить від рівня врожайності та вмісту олії. Тому, незважаючи на високу врожайність гібриду Гольфстрім, збір олії від нього отримали не найбільший. Найкраще поєднання врожайності і якості було у гібриду Піонер Р64LP130, тому збір олії у 2022 році склав 1,36-1,44 т/га, а у 2023 році 1,18-1,26 т/га. Це досить високий показник, на що треба звернути увагу при виборі гібридів для сівби. Найменше значення, обумовлене, в основному, рівнем врожайності, було отримане від гібриду Р64LE25.

Відносно впливу способу використання карбаміду можна стверджувати, що більший ефект отримали від припосівного удобрення по всім трьом гібридам. В середньому по роках різниця між варіантами в межах одного гібриду склала від 0,6 до 0,8 т/га.

В результаті аналізу експериментальних дослідних даних можна зробити висновок, що якісні показники не завжди визначаються і знаходяться в прямій залежності від рівня врожайності культури.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

У сільськогосподарському виробництві кожне господарство прораховує для себе стратегію врахування ризику при отримання максимального економічного ефекту. Підняти економічну ефективність виробництва можна двома шляхами. Перший з них - збільшення врожайності і підвищення якості сільськогосподарських культур. Другий шлях передбачає максимальне зниження витрат і оптимізацію виробничого процесу зберігання або збільшення врожайності.

Враховуючи ці обидва шляхи створено три моделі, які дозволяють знизити економічний ризик при вирощуванні соняшника:

Перша з них – низьковитратна. Призначена для регіонів з так званим «ризикованим землеробством», або вирощування культур у несприятливих погодних умовах. В цьому випадку застосовують добрива низької якості, насіння і засоби захисту - середньої якості. Як результат, отримують мінімальний економічний ризик у зв'язку з невеликими капіталовкладеннями.

Друга модель – середньовитратна. Вона застосовується скрізь у регіонах, але найчастіше в центральних областях, де існує ризик посухи, але основні ставки роблять на родючі чорноземні ґрунти. Засоби захисту при цьому використовують якісні, але відносно недорогі, на добривах і якості насіння не економлять. Врожайність залежить значною мірою від погодних умов, а ризик - від терміну сівби, рання сівба його зменшує.

Третя модель – високовитратна. Її застосовує в регіонах з достатнім зволоження рослин протягом усього періоду вегетації (регіон Полісся). Посівний матеріал високоякісний, з високим потенціалом врожайності, засоби захисту і добрива якісні, а відповідно і дорогі. Дози застосування максимальні, і тому у цій моделі спостерігаються максимально високі показники врожайності.

Як свідчить статистика, сучасні агровиробники найчастіше використовують другу модель [45].

Ми розрахували економічну ефективність наших досліджень за технологічною картою, наведеною в додатку 3.

Для визначення економічної ефективності використання різних способів внесення мінеральних добрив використовували наступні показники: виробничі витрати, вартість валової продукції, дохід, собівартість і рентабельність виробництва насіння соняшника. Отримані результати викладені в таблиці 4.1.

Виробничі витрати враховували наступні показники: вартість посівного матеріалу, вартість добрив, вартість засобів захисту рослин, витрати на оплату електроенергії, вартість паливно-мастильних матеріалів, витрати на ремонт, страхові платежі та фіксований податок, плата за оренду землі та майна – це так звані прямі витрати. Крім цього, враховували накладні витрати у розмірі 20 %. Сума двох останніх показників складала виробничі витрати. Далі розраховували витрати на реалізацію, вони залежали безпосередньо від рівня отриманої врожайності насіння соняшника. Таким чином отримували повну собівартість продукції.

За отриманими показниками визначали чистий дохід з одного гектара. Цей показник отримують, як різницю між вартістю врожаю та витратами, пов'язаними з його отриманням.

Ще один важливий показник це рівень рентабельності вирощування культури. Він розраховується, як частка витрат від чистого доходу.

Аналіз отриманих даних показав, що витрати на вирощування насіння соняшника змінювались залежно від рівня одержаного врожаю по варіантах.

Варто додати, що в ціну продукції враховували показник олійності насіння, для вищих показників ціна на продукцію була вища.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування соняшнику

	P64LE25		Гольфстрім		P64LP130	
Показники	1.допосівне N30	2.припосівне N30	3.допосівне N30	4.припосівне N30	5.допосівне N30	6.припосівне N30
Урожайність, ц з 1 га	21,0	22,1	25,8	26,8	24,7	26,0
Вартість врожаю з 1 га, грн.	31710,0	33371,0	36636,0	38056,0	37297,0	39260,0
Витрати з 1 га, грн.	20006	20142	20599	20723	20464	20624
в т.ч. пов'язані із застосуванням мінеральних добрив	-	136,0	593,0	717,0	458,0	618,0
Чистий дохід з 1 га, грн	11704	13 229,0	16 037,0	17 333,0	16833,0	18 636,0
Собівартість 1 ц зерна, грн.	962,2	920,5	806,4	781,0	836,8	801,2
Рівень рентабельності,%	58,5	65,7	77,8	83,6	83,4	89,7

Як результат, вартість валової продукції соняшнику коливалась в межах від 31710,0 грн./га до 39260,0 грн./га. Найвищий показник від реалізації отримали у варіанті з вирощуванням гібриду Р64LP130 та при припосівному удобренні карбамідом.

Максимальний чистий дохід від реалізації насіння соняшнику був при вирощуванні гібридів Гольфстрім та Р64LP130, причому, у першого з гібридів за рахунок більшої врожайності, а у другого – за рахунок максимального вмісту олії в насінні та досить високого рівня врожайності, відповідно 16037,0-17333,0грн./га та 16833,0-18636,0 грн./га.

Найменшу собівартість одиниці продукції 781,0 грн./ц отримали у варіанті з вирощуванням гібриду Гольфстрім та припосівному використанні карбаміду. У даному варіанті отримали також досить високий рівень рентабельності.

Але найкращі показники були зафіксовані у варіанті з вирощуванням гібриду Р64LP130. Рівень чистого доходу тут склав 18636,0 грн./га, при досить низькій собівартості 1 ц насіння 801,2 грн. та найвищій рентабельності 89,7 %. Тому виробництву будемо рекомендувати саме цей варіант.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ, ПОВ'ЯЗАНА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АРГОЗАХОДІВ У КВАЛІФІКАЦІЙНІЙ РОБОТІ

Сільськогосподарське виробництво напряму пов'язане з використанням техніки, електрики та хімічних речовин. Тому до охорони праці вимоги мають бути чіткими. Звісно, неможливо створити в умовах господарства абсолютно безпечні і нешкідливі умови роботи. Але завданням охорони праці є зведення до мінімуму впливу на людину небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які виникають на робочих місцях, та максимально зменшити можливість нещасних випадків і захворювань робітників, забезпечити комфортні умови праці.

В господарстві за охорону праці безпосередньо відповідає керівник відповідно до існуючого законодавства з охорони праці, прописаного у документі «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві», зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 21 вересня 2018 р. за № 1090/32542 [46]. Він забезпечує здорові і безпечні умови праці відповідно до вимог правил і норм з охорони праці, запобігання аваріям, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, забезпечує оформлення необхідних документів. Також проводить технічний огляд вантажопідйомних машин і механізмів та інших технічних засобів з метою не допускати до експлуатації несправні машини та обладнання. Організовує придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними робітників (мила, лікувально-профілактичного харчування), проводить вступний інструктаж з охорони праці.

Працівники повинні проходити обов'язкові попередній, при вступі на роботу, та періодичні медичні огляди відповідно до вимог, встановлених уповноваженим федеральним органом виконавчої влади. До виконання сільськогосподарських робіт допускаються працівники, які пройшли підготовку з безпеки праці в установленому порядку.

Забруднення довкілля у сільськогосподарському виробництві може бути пов'язане з багатьма факторами. Серед них найбільшу загрозу виявляють засоби захисту рослин, мінеральні добрива та відходи.

Оскільки Україна зараз все більше приймає вектор на екологізацію, необхідно звернути увагу на вказані фактори в умовах господарства.

Так при застосуванні мінеральних добрив необхідно передбачити заходи по унеможливленню неконтрольованих їх втрат. Майданчики для зберігання мінеральних добрив повинні бути розміщені на рівних ділянках місцевості. Тверді мінеральні добрива необхідно зберігати в складських приміщеннях, а рідкі в спеціальних резервуарах. Мінеральні добрива слід зберігати в ізольованих складах окремо від пестицидів, мінеральних добавок, консервантів та харчових продуктів.

Всі роботи по підготовці мінеральних добрив до внесення необхідно проводити за допомогою механізмів, оснащених пристроями для зниження пилоутворення. З метою запобігання інтоксикації леткими сполуками азотних і рідких комплексних добрив, не допускається вносити добрива в ґрунт безпосередньо після застосування хлорорганічних пестицидів, інтервал повинен складати не менше 72 годин; також проводити роботи на полях, оброблених добривами, хлор- та фосфорорганічними пестицидами в часи найбільшої сонячної інсоляції.

Після закінчення робіт по перевезенню і внесенню твердих мінеральних добрив всі робочі органи і кузова автомашин і розкидачів повинні бути очищені від залишків добрив. Очищення і миття слід проводити на спеціально відведених мийних майданчиках.

Значну загрозу навколишньому середовищу можуть нести відходи паливно-мастильний матеріалів. Тому необхідно перевіряти техніку перед використанням, проводити роботи по ремонту та обслуговуванню на спеціальних майданчиках тощо.

Відповідно до вищевказаних умов можна зробити наступний висновок: за умов ефективної роботи по охороні праці можна уникнути травматизму на

виробництві. Керівництво виконує всі необхідні вимоги і випадків травмувань виробників за останні роки не відмічали.

Відносно впливу сільськогосподарського виробництва на навколишнє середовище, слід зазначити, що у господарстві ретельно дотримується екологічних вимог і тому негативні фактори впливу на флору, фауну та ґрунтовий комплекс у господарстві мінімальні.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проведені дослідження дають можливість зробити наступні висновки:

1. Більш потенційно врожайним є гібрид Гольфстрім, в середньому за два роки він сформував 25,8-26,8 ц/га насіння, що на 0,8-4,8 ц/га більше за інші досліджувані гібриди. Даний гібрид також найменше реагував на зміну способу використання карбаміду.

2. Біологічний потенціалу гібриду (фактор А) є найбільш впливовим. Його частка впливу складала по роках 70,9 та 86,6 %, тоді як вплив способу використання карбаміду становив лише 9,5 та 2,5%.

3. Кращим способом внесення карбаміду в обидва роки досліджень для усіх трьох гібридів було припосівне внесення з розрахунку азоту 30 кг/га д.р.

4. Обидва гібриди компанії Піонер були більш пластичними щодо впливу способів внесення добрив на діаметр кошика, різниця коливалась в межах 0,4-1,6 см. Гібрид Гольфстрім реагував більш помітно, за використання припосівного внесення карбаміду діаметр кошика був на 2,1 см більший, ніж за передпосівного.

5. Кількість рядів у кошику соняшника формується залежно від його діаметру та від розміру сім'янки. Там, де спостерігали більшу кількість рядів, як правило, була менша маса 1000 насінин.

6. Лушпинність є характерною рисою гібриду. Максимальний рівень був у гібриду Гольфстрім – майже 40 %. Найтонша оболонка була у гібриду Піонер Р64LE25, показник лушпинності був найменший – 23,2-23,7 %.

7. Усі показники структури врожайності помітно залежали від способу використання мінеральних добрив, кращі результати були від припосівного внесення.

8. Показник збору олії залежить від рівня врожайності та вмісту олії. Тому, незважаючи на високу врожайність гібриду Гольфстрім, найкраще поєднання врожайності і якості було у гібриду Піонер Р64LP130, збір олії в середньому по роках склав 1,27-1,35 т/га.

9. Найкращі показники економічної ефективності були зафіксовані у варіанті з вирощуванням гібриду Р64LP130. Рівень чистого доходу тут склав 18636,0 грн./га, при досить низькій собівартості 1 ц насіння 801,2 грн. та найвищій рентабельності 89,7 %.

В результаті дворічних досліджень можна рекомендувати виробництву вирощувати гібрид соняшника П64ЛП130 з припосівним внесенням карбаміду в дозі 30 кг/га діючої речовини азоту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зберігши світове лідерство у виробництві соняшнику, через блокування “зернового коридору”, Україна ризикує втратити світові ринки збуту олійної продукції. Міністерство аграрної політики та продовольства України. 02.02.2023. URL: <https://minagro.gov.ua/news/zberigshi-svitove-liderstvo-u-virobnictvi-sonyashniku-cherez-blokuvannya-zernovogo-koridoru-ukrayina-rizikuye-vtratiti-svitovi-rinki-zbutu-olijnoyi-produkciyi>.
2. Сезон-2023: рентабельності на соняшнику досягли ті, хто обрав українське насіння й оптимальну технологію. 20.10.2023. ВНІС. URL: <http://vnis.com.ua/useful-information/news/sezon-2023-rentabelnosti-na-sonyashnyku-dosyahly-ti-khto-obrav-ukrayinske-nasinnya-y-optymalnu-tekhnohohiyu/>.
3. Кошман О., Сало Л. Вплив припосівного удобрення при вирощуванні соняшнику після різних попередників у степу України. Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». Кропивницький ЦНТУ. 2021. С. 203-205.
4. VegOil Trade-2023 позначила вектори розвитку світової та української олійно-жирової галузі. АПК Інформ.23.06.2023 URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1534732>.
5. Стан та перспективи розвитку промислового перероблення сировинних ресурсів в Україні. НІСД Національний інститут стратегічних досліджень. 24.07.2023 URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/stan-ta-perspektyvy-rozvytku-promyslovoho-pereroblennya-syrovynnykh>.
6. -Робота Митниці в умовах воєнного стану. Державна митна служба України. URL: <https://customs.gov.ua>.
7. Литовченко Л. (2022). Тенденції та перспективи розвитку підприємств з виробництва та переробки продукції олійних культур в ризикових умовах. Innovation and Sustainability, (4), 202–206. <https://doi.org/10.31649/ins.2022.4.202.206>

8. Fat&Oil Industry-2023 задала орієнтири розвитку олійно-жирової галузі. АПК Інформ. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1537634>.

9. Зінгаєва Н. Є. Сучасний стан та перспективи розвитку вітчизняного ринку соняшникової олії. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2015. № 4. С. 6–9.

10. Паламарчук В.Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2020. № 1. С. 137–144.

11. Прокопенко О.М. Рослинництво України. Статистичний збірник. Київ, 2019. 220 с.

12. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: підручник. Вінниця, 2017. 588 с.

13. Поляков О., Нікітенко О., Літошко С. Додаткове живлення соняшнику. Агробізнес Сьогодні. 06.05.2021 URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21428-dodatkovye-zhyvlennia-soniashnyku.html>.

14. Основні форми, види і тонкощі застосування азотних добрив. Українська агропромислова група. URL: <https://uapg.ua/blog/osnovni-formi-vidi-i-tonkoshhi-zastosuvannya-azotnih-dobriv/>.

15. Ярошко М. Перетворення азоту у ґрунті і його значення для росту рослин. За матеріалами семінару «Фізіологія врожайності зернових» др. Ханса-Георга Шьонбергера, N.U. Agrar GmbH, Німеччина. Журнал Агроном. URL: <https://www.agronom.com.ua/peretvorennia-azotu-u-grunti-i-jogo-zna/>.

16. Сечовина: коли і як застосовується добриво. Пан Фермер. 2021 URL: <https://panfermer.com.ua/sechovina-kolii-yak-zastosovuietsya-dobrivo/>.

17. Маковей Ю. Що з дефіцитом насіння: чи вистачає кукурудзи та соняшнику. Куркуль. Онлайн асистент фермера. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/1432-scho-z-defitsitom-nasinnia-chi-vistachaye-kukurudzi-ta-sonyashniku>.

18. Ерідон. соняшник. <https://www.eridon.ua/vidi-diyalnosti/nasinnya/sonyashnik>
19. Створений зростати. Pioneer. URL: <https://www.pioneer.com/ua/Pioneer-grow-together.html>.
20. Високі результати жнив соняшнику в умовах війни. Гібриди, що дали відмінні результати в воєнний час. Журнал Агроном. URL: <https://www.agronom.com.ua/vysoki-rezultaty-zhnyv-sonyashnyku-v-umovah-vijny-gibrydy-shho-daly-vidminni-rezultaty-v-voyennyj-chas/>.
21. АміноАлексін. URL: <https://superagronom.com/dobriva-kompleksni/amino-aleksin-id20008>
22. Мікродобрива, види та особливості використання. ПрометейАгро. URL: <https://prometeyagro.com.ua/2018/10/24/mikrodobryva-vidi-ta-osoblivosti-vik/>
23. Чорноземи типові. StudFiles. URL: <https://studfile.net/preview/5454321/page:19>
24. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Грунтознавство : Підручник. Чернівці : Книги - XXI, 2004. 400 с.
25. Метеопост. Архів метеоданих. Перегляд фактичної погоди на певну дату. URL: <https://meteorpost.com/weather/archive/>.
26. Капітанська О. Ефективність стартового живлення озимої пшениці та соняшнику в 2023 році. Журнал Агроном. URL: <https://www.agronom.com.ua/efektyvnist-startovogo-zhyvlennya-ozymoyi-pshenytsi-ta-sonyashnyku-v-2023-rotsi/>.
27. Городній М. М. Агрохімія: Підручник. К.: Арістей, 2008. 936 с.
28. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. Київ: Сік Груп Україна, 2016.– 259 с.
29. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
30. Соняшник Піонер 130 / П64ЛП130. Кроп Агро. URL: <https://cropagro.com.ua/uk/p64lp130>

31. Насіння сояшнику P64LE25
<https://www.pioneer.com/ua/products/sunflower/P64LE25.html>
32. Насіння сояшника Піонер P64LE25 (П64ЛЕ25). Яблуком Україна
 URL: <https://yablukom.ua/ua/semena-podsolnechnika/p64le25-detail/>
33. Сояшник П64ЛЕ25 Піонер URL: <https://agroplant.com.ua/uk/p64le25>
34. P64LP130. Піонер Україна. URL:
<https://www.pioneer.com/ua/products/sunflower/P64LP130.html>
35. Купити насіння сояшнику П64ЛП130 (P64LP130) від Піонер (Pioneer).
 Агроексперт Трейд. URL: <https://agroexp.com.ua/uk/podsolnechnik-p64lp130-pioner-gibrid-semena-opisanie>
36. Сояшник Гольфстрім від Українське насіння URL:
<https://superagronom.com/nasinnya-sonyashnik/golfstrim-ukrayinske-nasinnya-id11720>
37. Насіння сояшнику Гольфстрім, Сади України - ціна, як купити,
 характеристика, інструкції та рекомендації URL:
<https://agroplant.com.ua/uk/golfstrim-podsolnechnik>
38. Пропонуємо купити гібрид сояшнику Гольфстрім URL:
<https://agroexp.com.ua/uk/podsolnechnik-golfstrim-gibrid-semena-opisanie>
39. Карбамід. Журнал СуперАгроном. URL:
<https://superagronom.com/dobriya-azotni/karbamid-id16190>
40. Купити карбамід. Карбамід (сечовина, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)
<https://tht.com.ua/uk/kupyty-karbamid/#zastosyvannya-karbamid>
41. Біологічні особливості та фази розвитку сояшника за шкалою BBCH.
 URL: <https://www.agro.basf.ua/>
42. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності
 наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М.
 І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во
 освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального
 землеробства. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 44 с.

43. Олійні культури в Україні / Гаврилюк М.М. та ін., за ред. Салатенка В.Н.. Київ: Основа, 2008. 420 с.

44. Урожайність соняшнику та вихід олії з гектару. Агрономія сьогодні. Журнал практичних порад для агрономів. URL: <https://agronomy.com.ua/statti/oliini/1975-urozhainist-soniashnyku-ta-vykhid-olii-z-hektaru.html>

45. Рентабельність вирощування соняшника в Україні: основні переваги і ризики. Закупка. URL: <https://zakupka.mez.com.ua/tpost/ca95evxjt1-rentabelnst-viroschuvannya-sonyashnika-v>.

46. Про затвердження Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/>

47. Паламаренко Я. Стратегія поводження з відходами аграрних підприємств у контексті європейського зеленого курсу. Екологічний вісник. 2021. № 5. С. 9-13.

ДОДАТКИ

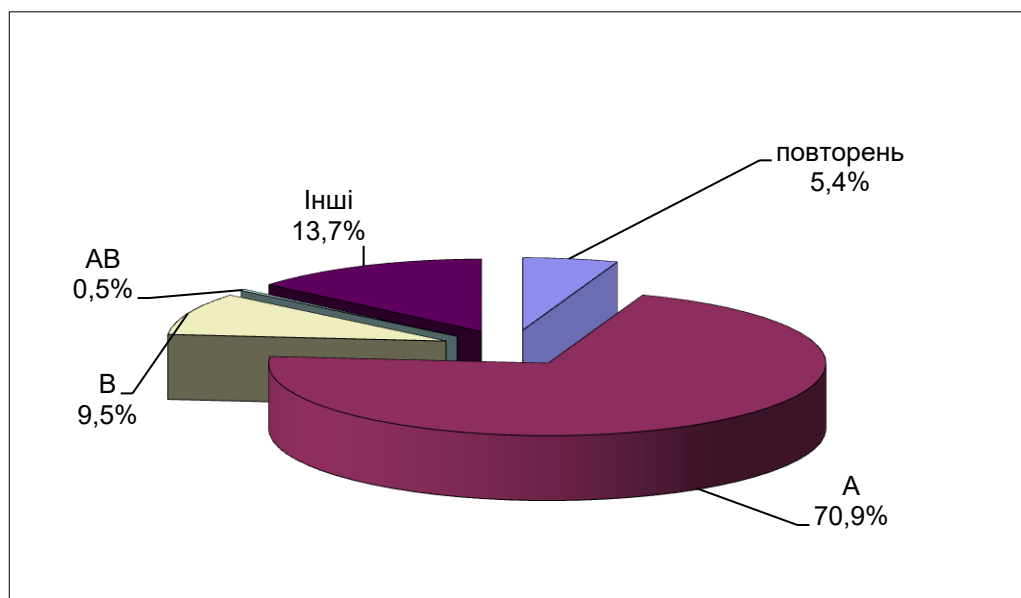
Дисперсійний аналіз врожайності соняшника**2022 р.**

La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	12408,38		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	23,70	22,80	24,00	71	23,50
	2	25,00	24,00	25,40	74	24,80
2	1	27,60	26,70	27,00	81	27,10
	2	27,50	26,80	30,60	85	28,30
3	1	26,50	27,00	26,00	80	26,50
	2	26,90	27,30	27,80	82	27,33
Сума		157,2	154,6	160,8	472,6	26,3

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	58,8	17			
Повторень	Cp	3,2	2			
Варіантів	Cv	47,5	5	9	11,73	2,29
Фактору А	Ca	41,7	2	21	25,8	3,10
Фактору В	Cb	5,6	1	6	6,86	4,07
Фактору АВ	Cab	0,2	2	0	0,11	3,10
Інші	Cz	8,1	10	0,810		

<i>HIP</i> _{05 заг.}	1,641	<i>фактору А</i>	1,160	<i>фактору В</i>	0,947
Точність дослідів, %		1,98%		t ₀₅	2,23



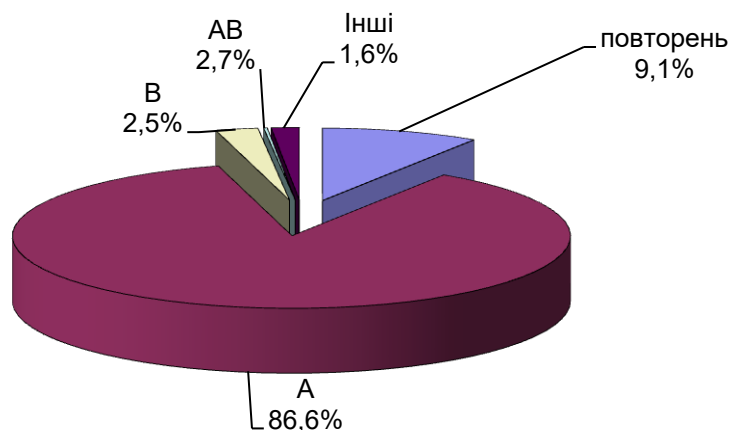
Дисперсійний аналіз врожайності соняшника**2023 р.**

La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	9193,68		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	17,40	18,80	19,60	56	18,60
	2	18,20	19,60	20,40	58	19,40
2	1	23,40	25,60	24,80	74	24,60
	2	24,10	26,20	25,30	76	25,20
3	1	22,20	24,30	23,40	70	23,30
	2	23,20	24,70	25,60	74	24,50
Сума		128,5	139,2	139,1	406,8	22,6

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	138,1	17			
Повторень	Cp	12,6	2			
Варіантів	Cv	123,3	5	25	111,25	2,29
Фактору А	Ca	119,6	2	60	269,9	3,11
Фактору В	Cb	3,4	1	3	15,25	4,07
Фактору АВ	Cab	0,3	2	0	0,63	3,11
Інші	Cz	2,2	10	0,222		

<i>НІР_{05 заг.}</i>	0,858	<i>фактору А</i>	0,607	<i>фактору В</i>	0,496
<i>Точність дослід, %</i>		1,20%		<i>t₀₅</i>	2,23



Технологічна карта																							
	Культура	Соняшник		Норма висіву, кг/га		6		Максім, 6 л/тонну		3,6		Урожайність, ц/га				Валовий збір, ц							
	Сорт			Всього насіння, т		0,6		Поліміско		1 га-порц.													
	Попередник	Кукурудза		Система удобрення		N ₃₀		Гербіциди, л		Прометрин: 2 л/га				26,8		2680,0							
	Площа, га	100		Всього туків, т		6,5						вологість зерна, %											
№	Найменування робіт	Одвм.	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.
							трактористи-машиністи			робітники ручної праці										кількість, л		Вартість, всього грн.	
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	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	
1	Транспортування соломи	т	550	63,9	ЮМЗ-6Л	2ПТС-4	1	III	8,07				55,2	10,0	79,7		4440,7		4440,7	1,6	880	42240	46681
2	Мульчування стерні	га	100	82,5	T-150K	Falck	1	V	35,98				16	6,3	50,0		3598,0		3598,0	7,1	710	34080	37678
3	Дискування стерні	га	100	61	Case P-195	УДА-4,5	1	V	27,41				21	4,8	38,1		2741,3		2741,3	5,8	580	27840	30581
4	Навантаження мінеральних добрив	т	6,5		вручну					2	II	0,00	8	0,8		13,0		0,0	0,0				0
5	Транспортування мінеральних добрив	т	6,5		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	2,4	19,2		959,4		959,4		4,1	195	1154
6	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	11,94				42	2,4	19,0		1193,9		1193,9	1,7	170	8160	9354
7	Оранка	га	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	109,60				6,1	16,4	131,1		10960,0		10960,0	17,9	1790	85920	96880
8	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	17,99				32	3,1	25,0		1799,0		1799,0	1,05	105	5040	6839
9	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	3,1	18,6		929,4		929,4		25	1200	2129
10	Внесення гербіцидів	га	100	7,92	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,46	1	IV	5,50	53	1,9	11,3	11,3	946,1	166,1	1112,1	1,05	105	5040	6152
11	Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	19,06				30,2	3,3	26,5		1906,2		1906,2	4,5	450	21600	23506
12	Обробка насіння і протруювання	т	0,6		ПС-10		1	VI	62,68	2	III	32,39	8	0,1	0,6	0,9	37,6	38,9	76,5	кВт-год	6	39	121
13	Навантаження насіння	т	0,6		вручну					2	II	78,46	4	10,2		163,2		6402,3	6402,3				6402
14	Транспортування насіння	т	0,6		ГАЗ-53		1		49,97				погод.	10,2	81,6		4077,6		4077,6		10	480	4558
15	Сівба	га	100	35	МТЗ-80	СУПН-8	1	V	35,98	1	III	21,60	16	6,3	50,0	50,0	3598,0	2159,5	5757,5	3,4	340	16320	22078
16	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	10,03				50	2,0	32,0		2005,8		2005,8	1,9	190	9120	11126
17	1-й міжрядний обробіток	га	100	28,7	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	30,03				16,7	6,0	47,9		3002,6		3002,6	3,6	360	17280	20283
18	2-й міжрядний обробіток	га	100	25,3	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	26,39				19,0	5,3	42,1		2639,2		2639,2	2,7	270	12960	15599
19	Збирання соняшнику	га	100		Джон-Дір		2	VI	47,75				14	7,1	114,3		9550,9		9550,9	12	1200	57600	67151
20	Транспортування зерна	т	268		ГАЗ-53		2		49,97				погод.	8,3	132,8		6636,0		6636,0		168	8040	14676
21	Первина очистка насіння	т	268		ОВС-25		1	V	23,03	2	III	13,82	25	10,7	85,8	171,5	8639,8	7407,9	16047,8	кВт-год	857,6	5574	21622
22	Основна очистка насіння	т	254,6		Петкус		1	V	191,89	2	III	115,17	3	84,9	678,9	1358	68398,5	58646,3	#####	кВт-год	6789,3	44131	171175
	Разом по культурі			468											1685	1768	138060	74821	212881		7357	353115	615746

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури**Варіант 1**

Показник	Сума, грн.
Виробничі витрати на 1 га	20014
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	1510
Умовно-чистий дохід на 1 га	11696
Затрати праці на 1 га, люд-год	30,0
Повна собівартість 1 ц	962,6
Рівень рентабельності, %	58,4

Варіант 2

Показник	Сума, грн.
Виробничі витрати на 1 га	20150
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	1510
Умовно-чистий дохід на 1 га	13221
Затрати праці на 1 га, люд-год	30,9
Повна собівартість 1 ц	920,9
Рівень рентабельності, %	65,6

Варіант 3

Показник	Сума, грн.
Виробничі витрати на 1 га	20607
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	1420
Умовно-чистий дохід на 1 га	16029
Затрати праці на 1 га, люд-год	34,1
Повна собівартість 1 ц	806,7
Рівень рентабельності, %	77,8

Варіант 4

Показник	Сума, грн.
Виробничі витрати на 1 га	20731
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	1420
Умовно-чистий дохід на 1 га	17325
Затрати праці на 1 га, люд-год	34,9
Повна собівартість 1 ц	781,3
Рівень рентабельності, %	83,6

Варіант 5

Показник	Сума, грн.
Виробничі витрати на 1 га	20496
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	1510
Умовно-чистий дохід на 1 га	17103
Затрати праці на 1 га, люд-год	33,3
Повна собівартість 1 ц	831,4
Рівень рентабельності, %	83,4

Варіант 6

Показник	Сума, грн.
Виробничі витрати на 1 га	20619
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	1510
Умовно-чистий дохід на 1 га	18490
Затрати праці на 1 га, люд-год	34,2
Повна собівартість 1 ц	804,1
Рівень рентабельності, %	89,7

