

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Вплив припосівного удобрення при вирощуванні
соняшнику після різних попередників у Степу
України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,4-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Кошман О.А.
« ____ » _____ 2021 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Лариса Сало
« ____ » _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Сергій Поляков
« ____ » _____ 2021 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
“ ____ ” _____ 2021 року

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

Кошману Олексію Андрійовичу

1. Тема роботи Вплив припосівного удобрення при вирощуванні соняшнику після різних попередників у Степу України
2. Керівник роботи Сало Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
затверджений наказом ЦНТУ “ 02 ”серпня 2021 року № 14 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо оптимізації припосівного удобрення соняшнику залежно від попередників в Степу України.

Завдання:

- вивчити вплив різних форм мінеральних добрив, внесених при сівбі, та попередників на формування фотосинтетичного апарату рослин соняшника;
- вивчити вплив різних форм мінеральних добрив та попередників на врожайність насіння соняшника;
- вивчити вплив різних форм мінеральних добрив на масу 1000 насінин соняшника.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Дата видачі завдання

« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника

_____ Лариса Сало

Завдання прийнято до виконання

« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача

_____ Кошман О. А.

Зміст

Вступ	5
Розділ 1. Характеристика культури соняшника, вибір попередників та вплив мінеральних добрив (огляд літератури)	7
1.1. Ботаніко-біологічна характеристика соняшника	7
1.2. Вимоги соняшника до умов вирощування	10
1.3. Характер впливу попередників на ріст і розвиток соняшника	15
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень	16
2.1. Організаційно-економічні умови господарства	15
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур	17
Розділ 3. Спеціальна частина	23
3.1. Методика проведення досліджень	23
3.2 Результати досліджень та їх аналіз	29
3.2.1. Характер змін листкової поверхні соняшника залежно від досліджуваних факторів	29
3.2.2. Вплив форм добрив при сівбі на урожайність соняшнику після різних попередників	34
3.2.3. Маса 1000 насінин, як ілюстрація впливу попередників і припосівного удобрення	38
Розділ 4. Економічна оцінка результатів досліджень	42
Розділ 5. Охорона праці та довкілля	45
5.1. Організація і завдання служби охорони праці на підприємстві АПК	45
5.2 Техніка безпеки при виконанні польових робіт	45
5.3. Охорона довкілля	46
Висновки та пропозиції виробництву	48
Список використаних джерел	49
Додатки	54

Вступ

Соняшник залишається провідною сільськогосподарською культурою Кіровоградської області. Це багато в чому пов'язане з ґрунтово-кліматичними умовами регіону а також з високою ціновою політикою даної культури.

Актуальність теми. За даними Департаменту агропромислового розвитку Кіровоградської обласної державної адміністрації, площі посівів соняшника в області збільшились з 2011 до 2020 року з 124,1тис.га до 610,0тис.га, або на 492%. Проте, валовий збір за вказаний період виріс з 918,2 до 1033,1тис.т, що складає лише 113% [1]. Це тривожний сигнал для сільгоспвиробників, оскільки він свідчить про зниження врожайності соняшнику. Це підтверджується статистичними даними. Так, за вищезгаданим джерелом, середня врожайність насіння соняшника по господарствах області з 2011 до 2020 року знизилась з 19,8 до 16,9 ц/га (тобто на 15%). І це при тому, що виробники використовують для сівби інтенсивні, потенційно врожайні сорти.

Причин існує декілька: це глобальна зміна клімату, висока резистентність бур'янів до існуючих гербіцидів, хвороби, характер живлення і звісно, попередники. З них останні два фактори є найбільш впливовими [2].

Зв'язок з науковими програмами. Тема кваліфікаційної роботи обрана відповідно напрямку наукових досліджень кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету.

Мета і завдання досліджень. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо оптимізації припосівного удобрення соняшнику залежно від попередників в Степу України.

Завдання:

- вивчити вплив різних форм мінеральних добрив, внесених при сівбі, та попередників на формування фотосинтетичного апарату рослин соняшника;

- вивчити вплив різних форм мінеральних добрив та попередників на врожайність насіння соняшника;

вивчити вплив різних форм мінеральних добрив на масу 1000 насінин соняшника.

Об'єкт дослідження – процеси формування врожайності соняшнику.
Предмет дослідження – попередники, форми мінеральних добрив для припосівного внесення.

Наукова новизна. Встановлено елементи покращення технології вирощування гібриду соняшнику ЕС Белла в умовах господарства.

Практичне значення роботи: сформульовані рекомендації вибору попередника та визначені форми добрив для припосівного удобрення при вирощуванні соняшнику у виробництві.

Особистий внесок. Автор роботи самостійно провів польові дослідження, спостереження та обліки, здійснив аналіз результатів, підготував роботу до захисту під керівництвом наукового керівника доцента Сало Лариси Віталіївни.

Апробація результатів роботи. Найважливіші результати виконаної роботи оприлюднені у вигляді доповіді на XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», Секція 5 Агрономія, яка відбулась 10-12 листопада 2021 року.

Публікації. За основними результатами досліджень опубліковано тези «Вплив припосівного удобрення при вирощуванні соняшнику після різних попередників у Степу України»

Розділ 1. Характеристика культури соняшника, вибір попередників та вплив мінеральних добрив (огляд літератури)

1.1. Ботаніко-біологічна характеристика соняшника

Родина Айстрові, до якої відноситься соняшник, нараховує близько 1 тисячі родів та понад 20 тисяч видів рослин і є однією з найбільш поширених на земній кулі. Головні морфологічні риси даної групи: листкорозміщення почергове, без прилистків, суцвіття кошик. У суцвітті зустрічається чотири форми квіток – язичкові, несправжньоязичкові, трубчасті і лійчасті. Залежно від форми квіток, які складають суцвіття, родина Айстрових ділиться на 2 підродини: лактукові або цикорієві та айстрові. Соняшник відносять до останньої підродини [3].

За загальноприйнятою науковою класифікацією існуючі види соняшнику характеризуються диплоїдними ($2n = 34$), тетраплоїдними ($2n = 68$) та гексаплоїдними ($2n = 102$) формами або відповідно *H. Grosseseratus* H., *tomentosus*, *H. tuberosus* [4].

Плід у соняшника – сім'янка, особливістю даного типу плоду є те, що сім'ядолі не зростаються з оболонкою плоду. За розміром плоду, особливостями його виповнення, щільністю оболонки, наявністю та інтенсивністю вугільного шару а також за іншими ознаками розрізняють три групи соняшнику: олійний, лузальний та межеумок [5].

Система коренів стрижнева, представлена головним та бічними коренями, розгалужена, головний корінь проникає в ґрунт на 1,2-2,0 м, іноді до 3,0 м. Бічні корені, які розташовані у верхньому 5-30 сантиметровому шарі ґрунту, розгалужуються по радіусу на 1,0-1,2 м. Саме вони забезпечують для рослини до 70% вологи та поживних речовин.

Бічні корені розташовані ярусами. Перший ярус знаходиться близько від поверхні, його характер росту специфічний: спочатку напрям горизонтальний, а на відстані приблизно 40 см від головного кореня бічні корінці

розгалужуються і заглиблюються майже паралельно від головного кореня, утворюючи систему дрібних корінців. Глибина проникнення системи бічних коренів досягає 50-70 см.



Другий ярус бічних коренів відходить від головного стрижневого кореня дещо нижче, на глибині 30-50 см від поверхні. Цей ярус складається з дуже розгалужених бічних коренів, які заглиблюються в ґрунт під кутом і утворюють щільне сплетіння великої кількості корінців. Окремі бічні корені заглиблюються на 90-100 см.

Крім головного стрижневого кореня та бічних розгалужень соняшник утворює також додаткові стеблові корені, які формуються над поверхнею ґрунту з підсім'ядольного коліна. Вони спочатку ростуть під невеликим кутом до стебла рослини соняшника, а на відстані 10-30 см від головного кореня заглиблюються в ґрунт [6].

Стебло соняшника прямостояче, виповнене сухою білуватою мертвою паренхімою, жорстко опушене, волоски жовтуватого кольору, покриття щільне. Стебла сучасних високоінтенсивних олійних сортів та гібридів, як правило, не галузяться. Іноді зустрічається явище букетування, але воно, зазвичай, пов'язане зі спотворенням в результаті дії агресивних факторів (наприклад, неправильного застосування гербіцидів).

Сорти і гібриди соняшника відрізняються різною висотою стебла. Висота його, в основному, знаходиться в межах 120-150 см, але може значно коливатись – від 0,5-0,7 м у скоростиглих сортів, до 4,0 м у силосних, 1,2-1,5 м у олійних сортів, іноді вище. Діаметр нижньої частини стебла, за умови оптимальної густоти рослин на площі, коливається від 2 до 4 см [7, 8].

Листки соняшнику великі, черешкові, листкорозміщення почергове. Листки, як і стебло, щільно вкриті короткими жорсткими волосками. Як

правило, кількість листків на одній рослині залежить від сорту чи гібриду, тривалості періоду вегетації і становить від 16 до 40 штук.

Всій рослині соняшника, в тому числі листкам, властивий геліотропізм (вони орієнтуються до сонця), що підвищує інтенсивність фотосинтезу. Нижні листки супротивні, це перші 1-2 пари після сім'ядоль, решта – почергові [8].

Верхівка стебла закінчується суцвіттям кошиком, діаметр якого може коливатися від 12 до 48 см. Зовні кошик вкритий багаторуною обгорткою із зелених видозмінених дрібних листків. Квітколоже плоске, злегка опукле, щетинисте. При визріванні насіння опуклість може збільшуватись. На кожному квітколожі розміщується колами від 200 до 1200 трубчастих двостатевих квіток. Тичинок у квітці п'ять, зрослих з пиляками з утворенням трубочки навколо маточки. Маточка має стовпчик з дволопатевою приймочкою, зав'язь нижня, одногнізда. По краю кошика розташовані несправжні язичкові квітці. Вони можуть бути стерильними (виконують функцію приваблення комах запильників) або тичинковими. Квітці у соняшнику досягають неодноразово. Цвітіння кошика відбувається доцентрово. Першими починають розкриватись крайні квіти кошика [7]. Цвітіння одного кошика триває 8-10 днів.

Соняшник - це типова перехреснозапильна рослина, запилюється бджолами. Відвідуваність соняшника бджолами висока, він продукує багато нектару і пилку [10]. Науковими дослідженнями доведено, що за умов нормального живлення збільшується виділення нектару квітками, що покращує бджолозапилення рослин. Якщо запилення відбувається погано, формується пустозерність. Вона, як правило, розвивається в центральній частині кошика [11].

Плід у соняшника сім'янка, плодова оболонка (лузга, лущиння) дерев'яниста, має три шари клітин: зовнішній епідерміс, під ним розташована паренхіма, або пробкова тканина, внутрішній - склеренхіма. Склеренхіма містить речовина фітомелан, що містить до 76 % вуглецю, який не розчиняється у воді, кислотах та лугах. Це так званий панцирний шар, він

надійно захищає насіння від пошкодження специфічним шкідником соняшниковою міллю [12]. Саме завдяки наявності фіто мелану лушпина насіння соняшника має різне забарвлення (чорне, смугасте, біле), [8, 9].

Ядро не зростається з оболонкою Ядро соняшника містить високий вміст олії, у кращих гібридів до 50-55%.

Вегетаційний період у рослин соняшника триває 80–140 днів. Протягом вегетації розрізняють такі основні фенофази розвитку: сходи, початок утворення кошика (це фазу у виробництві називають фазою «зірочки»), цвітіння (початок і повне) та досягання. У ранньостиглих форм міжфазні періоди коротші, у пізніх – довші.

Приблизна тривалість міжфазних періодів наступна: сівба-сходи – 7-16 днів; сходи-початок формування кошиків – 30-50 днів; початок формування кошиків-цвітіння – 20-30 днів; цвітіння-досягання – 40-50 днів.

У перший період росту і розвитку (приблизно до утворення 2-3 пар листків) соняшник росте повільно. У цей час головний корінь інтенсивно наростає вглиб, випереджаючи ріст стебла майже у 3 рази.

Починаючи з 6-7 листків приріст стебла активується і досягає максимуму в період від утворення кошика до цвітіння (3-5 см за добу). У фазі цвітіння ріст у висоту сповільнюється і в кінці цвітіння припиняється. Цвітіння одного кошика триває від 8 до 10 днів, а ріст – до його пожовтіння. Найінтенсивніше кошик росте протягом 8-10 днів після закінчення цвітіння. Наливання сім'янок триває 32–42 дні після запліднення [13].

1.2. Вимоги соняшника до умов вирощування

Соняшник вважають культурою, вибагливою до таких факторів, як температура, вологість та родючість ґрунтів і удобрення.

Температура. Хоча соняшник відносять до теплолюбних культур, його насіння може почати проростати вже при температурі 3–4 °С. Однак, за таких умов сходи з'являться лише на 20-28 день. Оптимальною для проростання є

температура близько 20 °С. При сівбі в таких умовах сході з'являться вже через тиждень.

Соняшник може виявити певну холодостійкість і навіть морозостійкість, але на ранніх стадіях розвитку. Так, набувнявіле та пророщене насіння у ґрунті може витримати тимчасове зниження температури до -10 °С [2, 4]. До фази утворення чотирьох листків соняшник може переносити заморозки до -5 °С. Але помітне зниження температури у фазі 8-12 листків (момент закладання квіток) може значно зменшити їх кількість. Температури нижче 10 та вище 35 °С є взагалі несприятливими для запилення.

У першій половині вегетації температура 20-22 °С є оптимальною для розвитку рослин. Найбільший рівень тепла соняшник потребує під час цвітіння – температура для ефективного протікання фотосинтезу становить 27 °С. [5, 7, 8].

До того ж при сонячній, але не дуже спекотній погоді закладається найвищий вміст олії в насінні. Температура понад 30 °С негативно впливає на ріст і розвиток рослин.

Для ранніх сортів та гібридів соняшника сума температур вища за 10°C за період їх вегетації повинна становити 1850°C, ранньостиглих – 2000°, середньостиглих – 2150°C. З цієї кількості тепла 62% приходить на період від сходів до цвітіння та відповідно 38 % – від цвітіння до досягання [14].

Як підсумок, можна стверджувати, що оптимальна температура для росту у першій половині вегетації – близько 22°C, а у період цвітіння- 27 °С досягання – до 24-25°C.

Волога. Соняшник є культурою південних регіонів, яка добре переносить посуху, але водночас він помітно реагує на достатню вологозабезпеченість. Транспіраційний коефіцієнт соняшника становить 450-570. Водний режим рослин соняшнику істотно залежить від поточного рівня запасів вологи ґрунту та особливостей погодних умов, зокрема, кількості опадів, температури та відносної вологості повітря.

Найвища потреба соняшника у воді проявляється у період від утворення кошика до кінця цвітіння. Якщо в цей час вологи недостатньо, то кошики формують значну кількість недорозвиненого насіння. Як правило, нестача вологи проявляється в пустозерності центральної частини кошика [9-12].

Від початкових фаз розвитку до фази утворення кошиків соняшник витрачає 20-25% від загальної потреби у воді, засвоюючи її в основному з верхніх шарів ґрунту. Найбільшу кількість вологи (60%) він використовує у період утворення кошика-цвітіння [15]. Характер використання вологи кореневою системою соняшнику з різних шарів ґрунту залежить від її запасів, від кількості опадів та суми ефективних температур за період вегетації [16].

Чим менше запаси вологи в ґрунті, тим менша має бути густота рослин на площі. Згідно досліджень, оптимальна густота стояння рослин до збирання при глибині промочування ґрунту до 0,6-1,0 м для середньоранніх гібридів не має перевищувати 30 тис./га, а для скоростиглих – 40 тис./га. При глибині промочування до 1,5 м – густота стояння може бути 40-45 тис., а при глибині до 2 м – 45-50 тис./га [17].

Незалежно від того, як склалися погодні умови протягом періоду вегетації, соняшник помітно скорочує запаси вологи та створює проблеми для наступної культури в сівозміні.

Вимоги соняшника до ґрунту визначаються багато в чому характером його кореневої системи й потребою у воді. Найкращі ґрунти для вирощування соняшника – добре розпушені, з глибоким орним шаром, неущільнені, що сприяє хорошему проникненню коренів на глибину. Зазвичай це чорноземні та каштанові ґрунти. Вирощувати соняшник на легких ґрунтах можна лише за умов достатнього вмісту гумусу та хорошої вологозабезпеченості. Непридатні для вирощування соняшника погано структуровані, важкі глинисті та кислі ґрунти [13].

Надзвичайно специфічним з усіх сільськогосподарських культур є мінеральне живлення соняшника.

Азоту й фосфору соняшник виносить більше, ніж інші польові культури, а за виносом калію йому взагалі немає рівних. Середній винос елементів живлення залежно від гібриду та рівня врожайності наступний: на утворення 1 ц насіння соняшник засвоює близько 4-6 кг азоту, 2-5 кг фосфору, 10-12 кг калію, 1,7 кг магнію та 3 кг сірки. Тому добрива є надзвичайно важливим чинником впливу на врожайність соняшнику [18].

За результатами численних досліджень частка добрив може складати до 50-70% загального приросту врожаю. Ефективність використання добрив значною мірою залежить від внесення добрив у сприятливому співвідношенні елементів живлення [19-21].

Характер засвоєння соняшником та роль різних елементів живлення у формуванні його врожайності значною мірою різняться. Азот активно засвоюється від початкових фаз росту і розвитку рослини. Спочатку він накопичується у вегетативній частині рослини, а потім – у кошиках. Більша частина засвоюваного азоту надходить до цвітіння, потім він переміщується по рослині у формі амінокислот. При достатній забезпеченості азотом закладається більша кількість квіток, листя повільніше старіє, насіння отримує більший запас білків. Однак надмірне азотне живлення шкідливе для соняшника, кількість азотних добрив не повинна перевищувати N_{50-80} , в рідких випадках N_{70-100} [13].

Більшість сільськогосподарських культур, в тому числі соняшник, мають чітко виражений критичний період відносно фосфору. Він припадає на період проростання насіння – початок формування кореневої системи рослин. Фосфор надходить в рослини соняшника від сходів до цвітіння. крім формування потужної кореневої системи він сприяє закладенню репродуктивних органів з більшою кількістю квіток у кошику, прискорює розвиток рослин, підвищує стійкість до посухи. Азотні та фосфорні добрива за механізмом своєї дії доповнюють один одного [20].

Калій в організмі соняшника впливає на фотосинтез та вуглеводний обмін у рослині. Даний елемент складає максимальний винос. Калій надходить в рослини соняшника майже протягом всього вегетаційного періоду, проте Найбільше калію засвоюється у період від утворення кошика - цвітіння до досягання. Калій підвищує стійкість рослин до посухи, покращує утримування води і зменшує її випаровування. При дефіциті калію стебла рослин соняшнику стають крихкими і тонкими. Насіння формується з невеликим вмістом олії та змінюється співвідношення вмісту насичених і ненасичених жирних кислот в олії. В цілому, знижується рівень урожаю соняшнику [22].

При плануванні удобрення соняшника не варто забувати про магній, нестача якого знижує масу 1000 насінин. При цьому необхідно пам'ятати про антагонізм калію та магнію. Надлишок одного елемента може перешкоджати засвоєнню іншого.

Рекомендують також вносити сульфатні форми калію, особливо на ґрунтах, бідних на сірку, Потреба соняшника в сірці втричі більша, ніж у зернових культур і майже половину потреби ріпаку. Крім того, сірковмісні калійні добрива не містять хлору, який негативно впливає на засвоєння нітратного азоту.

Серед мікроелементів найбільше значення для соняшника відіграє бор. Основна кількість цього елемента засвоюється рослинами від фази п'яти листків і до формування суцвіть. Нестача бору найчастіше проявляється в посушливих умовах, а також на важких ґрунтах. Тому в нашому регіоні цей мікроелемент на постійному контролі. Хороші результати дає внесення невеликих доз мінеральних добрив, наприклад, при сівбі соняшника.

Норми внесення добрив необхідно уточнювати для кожного конкретного поля залежно від рівня запланованого врожаю, попередника та родючості ґрунту.

Необхідно також сказати дещо на захист соняшника. Аналіз даних експериментальних досліджень, одержаних в польових умовах, свідчить про

максимальний рівень виносу поживних елементів соняшником з урожаєм основної та побічної продукції порівняно з іншими традиційними культурами. Однак, у висновках часто не враховується баланс виносу та повернення основних поживних речовин, що викликає упереджене ставлення до досліджуваної культури [22].

1.3. Характер впливу попередників на ріст і розвиток соняшника

При виборі попередників для соняшника не рекомендують розміщувати цю культуру у сівозміні після ріпаку та зернобобових культур.

Хорошими попередниками вважають озимі зернові. Вони споживають вологу у верхніх шарах ґрунту і не висушують ґрунт на глибині понад 1 м, де соняшник бере вологу у другій половині вегетації. У зоні Лісостепу соняшник можна вирощувати після ярих колосових культур. Хорошими попередниками для соняшника є також кукурудза та картопля.

Не рекомендують розміщувати соняшник у сівозміні після ріпаку, хоча він і покращує структуру ґрунту. Це можна пояснити чутливістю обох культур до білої гнилі (*Sclerotinia sclerotiorum*). Тому між вказаними культурами бажано дотримуватись хоча б чотирирічного інтервалу.

Соняшник не слід розміщувати після культур з глибоко проникаючою кореневою системою: багаторічних трав, суданської трави, цукрових буряків, оскільки вони висушують ґрунт на велику глибину, де в другій половині вегетації розміщується коріння соняшника. Це призводить до дефіциту вологи у критичний для соняшника період цвітіння та наливу зерна [13].

З проведеного огляду літературних джерел очевидно, що такі фактори, як попередники, набір яких є досить обмеженим в зв'язку з невеликою посівною площею більшості господарств, а також добрива та особливо форми їх внесення під соняшник відіграють провідну роль і вимагають ретельних досліджень.

Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Польові дослідження проводили у 2020-2021 роках в умовах фермерського господарства «Власенки». ФГ «Власенки» знаходиться в Кропивницькому районі Кіровоградської області, зареєстроване в селі Панчеве. Керівник господарства Власенко Олег Анатолійович. В штаті господарства: головний агроном, головний інженер, головний бухгалтер та 2 трактористи. Також за необхідності для сезонних робіт винаймають тимчасово найманих робітників. У ФГ є гараж, складські приміщення, критий тік.

Земельна площа ФГ «Власенки» становить 720 га, з них орної землі 700 га. Спеціалізація господарства – вирощування зернових та технічних культур. У структурі посівних площ провідне місце серед зернових належить кукурудзі, серед технічних культур – соняшнику.

Структура посівів і частка с.-г. культур в господарстві вказані в таблиці 2.1.

Головну частину площі ріллі займають кукурудза, пшениця і соняшник. Менш важливе значення належить сої. Найбільше значення відіграє соняшник.

Показники врожайності основних сільськогосподарських культур, наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.1

Структура посівних площ ФГ «Власенки» (станом на 2015 рік)

С.-г. культури	Площа, га	Частка від ріллі, %
Рілля	700	100
Озима пшениця	118	17
Кукурудза/зерно	237	34
Соняшник	297	42
Соя	48	7

Як видно з таблиці, врожайність культур значною мірою залежить від погодних умов. Більш урожайним був 2021 рік.

Таблиця 2.2

Врожайність основних сільськогосподарських культур у господарстві за 2020-2021 рр., т/га

Культура	2020	2021	Середня за 2 роки
Озима пшениця	6,4	7,2	6,8
Кукурудза/зерно	6,5	8,8	7,6
Соняшник	2,1	3,1	2,6
Соя	1,6	2,2	1,9

Врожайність культур у господарстві знаходиться на стабільному рівні. Врожайність соняшника коливається в межах 2,1-3,1 т/га, необхідно ретельно переглянути технології його вирощування.

Господарство в цілому забезпечене технікою. Очистку та сушіння зерна здійснюють на току. На території господарства також розташована пасіка, що значною мірою покращує запилюваність сільськогосподарських культур.

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

Згідно з ґрунтово-географічним районуванням України, територія фермерського господарства розташована в зоні північного Степу і характеризується помірно-континентальним кліматом, з великою кількістю сонячної радіації, високими температурами та недостатньою кількістю опадів.

Ґрунти ФГ «Власенки» мають хороші фізичні і фізико-хімічні властивості. В основному це чорноземи звичайні середнього механічного складу. За даними аналізів в орному шарі міститься 4,42% гумусу (за Тюріним), 14,2мг/100г ґрунту рухомого фосфору (за Чиріковим), 16,8 мг/100г ґрунту обмінного калію (за Чиріковим); рН сольове 6,3, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної. Вміст мінерального азоту на рівні 4 класу,

фосфору і калію – на рівні 5 класу. Тобто, ґрунти господарства відносяться до добре забезпечених. Ґрунти мають значну буферну здатність.

ФГ «Власенки» розташоване в зоні з помірно-континентальним кліматом, який відрізняється жарким, сухим літом і не надто холодною зимою.

Клімат обумовлений впливом повітряних мас, що сформувалися над Євразією і приходять з Атлантики та Арктичного басейну. Перехід до холодного періоду пов'язаний з початком вторгнення арктичного повітря. В окремі роки зими бувають досить холодними. Весна часто буває затяжною, особливо в останні роки. Перехід середньодобової температури повітря через 50 (поновлення вегетації озимих) відзначаються, як правило, в першій декаді квітня, а через 100С- у третій декаді квітня. В квітні-травні іноді спостерігаються повернення холодів і заморозки. Літом переважає погода зі значною кількістю ясних і сонячних днів. Це сприяє прогріванню повітря а також виникненню суховіїв. Максимальні температури спостерігаються у липні-серпні і досягають 36-38 °С. В жовтні-листопаді збільшується частота туманів, часто спостерігається похмура погода з мрякою. Вегетаційний період на території, куди входять землі господарства, триває 209 днів, а сума середньодобових температур – вище 50С – складає 30360С. Вегетаційний період озимих зернових культур розпочинається з першої декади квітня і закінчується в першій декаді листопада.

Атмосферні опади відіграють значну роль в процесі формування врожайності культур. Територія господарства відноситься до зони нестійкого зволоження. Літом часто спостерігаються бездощові періоди. Їх частота наступна: тривалістю більше ніж 20 днів - по два на рік, більше 30 днів – щорічно, 40 днів – 6,9 разів у десятиріччя.

Річна норма опадів становить 499 мм. В сухі роки 75%-ї забезпеченості річна сума опадів знижується до 329 мм, Літні опади носять переважно зливовий характер, внаслідок чого їх вплив на формування біомаси культур незначний. Строки утворення і сходу снігового покриву залежать від

погодних умов і з року в рік сильно змінюються. Сніговий покрив нестійкий, нерідкі випадки повного його зникнення серед зими.

Глибина промерзання ґрунту в середньому становить 55 см, найбільша – 120 см, найменша – 20 см.

Протягом теплого періоду року переважають вітри північно-західного напрямку, в холодний період – південно-східного і південного напрямку. Літом часто спостерігається жаркий сухий вітер – суховій.

Ранньою весною при відсутності снігу і рідкому травостої можуть виникати пилові бурі. Багаторічна та середньомісячна температура повітря та кількість опадів за даними Кропивницької метеостанції представлені в таблиці 2.3.

Середньобагаторічна кількість опадів складає 499 мм. За середньобагаторічними даними у вегетаційний період випадає 2/3 опадів, а найбільше – від кінця травня до початку серпня. Іноді в цей період спостерігаються зливи, причому частина води втрачається через стікання. Найбільший дефіцит вологи в ґрунті спостерігається в III декаді квітня – II травня та серпні-вересні. Такі умови негативно позначаються на стані сходів озимих та ярих зернових культур.

Річні і місячні опади в окремі роки різко змінюються. В дощові роки сума опадів буває значно більшою середніх багаторічних даних, а в посушливі роки зменшується. Середньорічна відносна вологість повітря складає 60-65%, а сама низька, що буває в травні-червні – 45%.

Сніговий покрив утворюється в першій декаді грудня, але бувають відхилення як в один, так і в інший бік. Середня висота снігового покриву коливається в грудні в межах 1-5см, в січні 4-6см, лютому 7-9см і в перших двох декадах березня 4-8см. Сніговий покрив зберігається не більше 80 днів. Під час відлиги сніг кілька разів сходить з полів. Коливання температур в зимові місяці від додатних до від'ємних часто створюють несприятливі умови для перезимівля озимих культур. Постійний сніговий покрив починає

танути у другу декаду лютого і в першу декаду березня. Період танення снігу триває приблизно два місяці.

За температурним режимом та кількістю опадів, що випали, роки проведення досліджень різко відрізнялись один від одного та від середньобаторічних даних. Погодні умови мають вагомий вплив на формування урожаю сільськогосподарських культур.

Таблиця 2.3

Метеорологічні умови протягом 2020-2021 рр. та середньобаторічні показники

Рік	Нумерація місяців												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Температура повітря, °C													середня
2020	0,3	1,7	6,7	9,0	13,2	21,5	22,6	21,8	18,5	13,2	3,7	-0,2	11,0
2021	-	-	-	7,8	17,0	20,6	24,2	21,6	-	-	-	-	-
середні багаторічні	-5,7	-4,3	0,5	8,3	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	8,1	2,3	-2,3	8,0
Кількість опадів, мм													сума
2020	11,4	52,4	24,3	6,1	98,4	36,8	29,4	0	58,0	37,4	13,7	1,8	369,7
2021	-	-	-	38,5	67,5	77,0	64,0	73,5			-	-	
середні багаторічні	32	31	27	36	45	66	72	48	38	27	35	42	499

Весна 2020 року була тепла, температура перевищувала середньобаторічні показники. Друга половина літа була надзвичайно спекотною. Температура 2021 року мало відрізнялась від попереднього року досліджень.

Режим опадів у роки досліджень був наступним. У 2020 році випало 369,7 мм опадів, що значно менше від середньобаторічної норми. Особливо посушливими були липень-серпень – періоди формування основного врожаю соняшнику. Це викликало значні втрати врожайності даної культури.

У 2021р. за вегетаційний період випало 320,5 мм, що було вище попереднього року і багаторічних даних. Це позитивно вплинуло на врожайність більшості сільськогосподарських культур, в тому числі, соняшника.

Отже дані погодних умов та основних ґрунтів господарства вказують, що їх показники сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

1. Визначаємо можливий врожай насіння соняшника за ФАР:

прихід ФАР за період вегетації соняшника становить близько :

135 кДж/см² або 13500000 МДж/га;

Коефіцієнт використання ФАР обираємо на рівні 3,5%.

Використана сонячна енергія становить 472500 МДж

Вміст енергії в 1кг врожаю: 22 МДж;

Визначаємо кількість врожаю насіння:

$472500 : 22 = 21477$ кг/га або 21,5 т/га

Визначаємо кількість основної і побічної продукції.

Співвідношення для соняшника становить 1:4.

$1 + 4 = 5$ частин

$21,5 : 5 = 4,3$ т/га основної продукції;

$21,5 - 4,3 = 17,2$ т/га побічної продукції.

Таким чином врожай соняшника за ФАР становить 4,3 т/га.

2. Визначаємо дійсно можливий врожай насіння соняшника за наявною вологою.

Дійсно можливий урожай (ДМУ), що теоретично може бути забезпечений вологою, розраховувався за формулою 1:

$$ДМУ = \frac{(M_з \times K_{вг}) + (M_{ов} \times K_o)10}{T_k} \quad (1)$$

де: ДМУ – дійсно можливий урожай, ц/га;

$M_з$ – запас доступної води в метровому шарі ґрунту на період сівби, мм;

$K_{вг}$ – коефіцієнт використання води з ґрунту;

$M_{ов}$ – середня багаторічна кількість опадів за період вегетації, мм;

K_o – коефіцієнт використання атмосферних опадів;

T_k – транспіраційний коефіцієнт;

10 – перевідний коефіцієнт, мм в т/га.

$$\text{ДМУ} = (160 \times 0,7) + (267 \times 0,9) \times 10 : 470 = 0,7 \text{ т/га}$$

Визначаємо урожай, отриманий за рахунок родючості ґрунту:

$$Y_o = B \cdot C_b \cdot K_n \cdot K_a \quad (2)$$

де: Y_o – урожай за рахунок родючості ґрунту, т/га;

B – бал ґрунту;

C_b – ціна балу;

K_n – поправочний коефіцієнт на попередник;

K_a – поправочний коефіцієнт на агрохімічні показники.

$$Y_o = 80 \cdot 0,013 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 0,7 \text{ т/га}$$

Порівнюючи показники розрахованої врожайності очевидно, що за ФАР потенційна врожайність найбільша, вона сягає 4,3 т/га, за вологозабезпеченістю та ґрунтовою забезпеченістю значно менша – 0,7 т/га. Тому лімітуючи ми факторами в даному регіоні є волога. Також необхідно оптимізувати живлення рослин.

Розділ 3. Спеціальна частина

3.1. Методика проведення досліджень

Відповідно до тематики досліджень ми проводили спостереження за формуванням врожаю насіння соняшника гібриду ЕС Белла у 2020-2021 роках.

Польовий дослід був закладений за двохфакторною схемою (Табл.3.1). За фактор А прийнято два попередники. За попередники обрали кукурудзу і соняшник, як найбільш часто використовувані в господарстві. За фактор В прийняли варіанти з різними формами добрив. Добрива застосовували при сівбі у вигляді повного добрива нітроамофоски 16-16-16 та добрива з акцентом на фосфор – амофосу 10-46-0. Вказані добрива вносили з розрахунку 1ц/га фізичної маси. Норма внесення складала $N_{16}P_{16}K_{16}$ та $N_{10}P_{46}$.

Таблиця 3.1

Фактор А (попередники)	Фактор В (добрива)
кукурудза	контроль без добрив
	нітроамофоска 16-16-16
	амофос 10-46-0
соняшник	контроль без добрив
	нітроамофоска 16-16-16
	амофос 10-46-0

Принцип розташування ділянок був систематичний, повторність дослідів триразова. Площа ділянки становила 50 м². Технологія вирощування соняшнику у досліді була загальноприйнятою для зони північного Степу України, за винятком елементів технології які вивчалися у досліді. Збирання кошиків соняшнику з облікових ділянок проводили вручну при зниженні вологості насіння до 8-9%. Збирання загальної площі соняшнику проводили комбайном.

Досліджуваний гібрид соняшника ЕС БЕЛЛА, це гібрид французької селекції компанії Euralis Semans. Французька агропромислова група Euralis – одна з найбільших європейських компаній [23]. Зареєстрований у 2013 році. Група стиглості – ранній, тип – помірно інтенсивний. Веgetаційний період складає 104 днів. Використання: олійний. Висота рослин в межах 150-160 см. Діаметр кошика випуклої форми з великими насінням чорного кольору становить 20-24 см, кут нахилу кошика напівнахилений. Маса 1000 насінин 60 г. Високий вміст олії, олійність: 49-51%. Стійкість гібриду ЕС Белла до хвороб та стресових факторів висока. Толерантність до всіх рас вовчка стійкість до вовчка (раси >G); стійкість до стресу - 8 балів; стійкість до вилягання - 9 балів; толерантність до фомопсису - 8 балів; до склеротиніозу кошика - 8 балів; до склеротиніозу стебла - 9 балів; до фомозу - 9 балів; до вугільної гнилі - 8 балів; до несправжньої борошнистої роси - 8 балів; до іржі - 8 балів; до вертициліозу - 8 балів; до альтернаріозу - 8 балів.

Пластичний до різних умов вирощування. Виражена толерантність до хвороб. Володіє фітосанітарним ефектом. Даний гібрид придатний також для вирощування за технологією No-till.

Морфологічні характеристики гібриду ЕС Белла: сходи-цвітіння 65-67 днів, сходи-збирання 100-105 днів. Рекомендовані зони вирощування: Степ (Центральний і Північний), Лісостеп, Полісся [24].

Рекомендована густота рослин на момент збирання: достатнє зволоження – 60–65 тис./га, недостатнє зволоження – 50–55 тис./га.

Агрономічні параметри соняшника ЕС Белла забезпечують відмінну адаптацію культурних рослин до несприятливих факторів і гарантують високу врожайність. Потенціал врожайності 4,5 т/га.

Урожайність гібрида на демонстраційних і виробничих посівах у 2020 році (в перерахунку на 7%): Київська обл. 47,8 ц/га, Рівненська обл. 43,0 ц/га, Вінницька обл. 44,1ц/га, Чернігівська обл. 44,9 ц/га, Сумська обл. 43,2 ц/га

Як свідчать агровиробники України, якщо гібрид Белла ЕС вирощувати з дотриманням всіх рекомендацій, то рослини будуть швидко набирати

вегетативну масу і формувати насіння високої якості. Навіть в посушливих регіонах країни, валовий збір і якість врожаю будуть відмінними. Це досягається за рахунок високої стійкості гібриду Белла ЄС до посухи. На врожайність не впливає навіть висока ступінь засмічення посівів бур'янами, завдяки високому фітосанітарному ефекту. Батьківські лінії забезпечують стійкість гібрида до фомозу, вертицильозу і склеротиніозу. Це дає можливість зменшити кількість обробок посівів фунгіцидами. Культурні рослини навіть у несприятливих умовах не мають нестачі в поживних речовинах і оптимально проходять всі фази розвитку.

Розвинена коренева система в разі тривалої посухи забезпечує культурну рослину необхідним об'ємом вологи. Можливість вирощувати цей гібрид соняшника за традиційною технологією в будь-якому регіоні України доводить його універсальність.

Характеристика добрив, що використовували в досліді.

Нітроамофоска (інша назва азофоска) – це універсальне добриво, яке застосовується у всіх ґрунтово-кліматичних зонах при основному, передпосівному, припосівному удобренні, для прикореневого підживлення а також в закритому ґрунті для удобрення овочевих та декоративних культур [25].

Найбільш популярний вид Нітроамофоска марки N:P:K = 16:16:16. Її зазвичай використовують як основне добриво на нейтральних ґрунтах.

Нітроамофоска створює умови для підвищення врожайності культур, посилює їх стійкість до заморозків, зменшує ймовірність ураження сільськогосподарських культур хворобами, в тому числі іржею і борошнистою росою.

Головною характеристикою даного добрива є комплексне живлення рослин необхідними елементами – азотом, фосфором та калієм. Нітроамофоска підвищує врожайність культур, забезпечує високу міцність стебел і стійкість рослин до вилягання, підсилює стійкість рослин до заморозків, зменшує ураження кореневими гнилями.

Нітроамофоску використовують на будь-яких ґрунтах, під всі сільськогосподарські культури та в садівництві. Дози добрив розраховують за показниками агрохімічного аналізу ґрунту, за кліматичними умовами, біологічними потребами та на запланований врожай культури.

Це найефективніше добриво на чорноземних і каштанових ґрунтах при зрошенні. В основному внесенні на чорноземних ґрунтах і на важких глинистих ґрунтах нітроамофоску доцільно вносити під зяблеву оранку, а на легких ґрунтах – навесні.

Використовують нітроамофоску в усіх агрокліматичних зонах. Найвища агрохімічна та економічна ефективність спостерігається при рядковому внесенні одночасно з сівбою та прикореневому підживленні рослин локально на глибину 8-10 см, з обов'язковим загортанням.

Комплексне добриво нітроамофоска має ряд переваг:

- весь комплект макроелементів міститься в одній гранулі добрива, це забезпечує їх високу доступність рослинам;
- грануляція забезпечує рівномірність розподілу по площі і можливість внесення зерно туковими сівалками;
- сполуки елементів живлення знаходяться у водорозчинній легкодоступній рослинам формі;
- добриво концентроване, майже не містить баластних сполук, придатне для застосування в умовах недостатньої кількості вологи;
- випускають у декількох марках із широким спектром використання на всіх типах ґрунтів;
- забезпечує сталу врожайність, високу якість і екологічність продукції;
- забезпечує зниження економічних витрат на транспортування, зберігання та використання.

Загальні рекомендації щодо застосування нітроамофоски: середні норми внесення для підживлення становлять від 250 до 300 кг/га фізичної маси; для підживлення технічних сільськогосподарських культур залежно від родючості ґрунту - від 150 до 300 кг/га фізичної маси.

АМОФОС 10-46-0. Амофос (скорочена назва від амоній + фосфор) - комплексне добриво, яке застосовують як ефективне джерело нітрогену та фосфору для рослин.

Амофос - подвійне азотно-фосфорне добриво. Його склад: 10-12% N і 46-50% P_2O_5 у добре розчинній формі. Основним компонентом амофосу є дигідрофосфат амонію $NH_4H_2PO_4$, але в ньому допускається також невелика кількість гідрофосфату амонію $(NH_4)_2HPO_4$ (діамофосу).

Амофос є ефективним при застосуванні під усі культури, його можна вносити для підживлення у ґрунти із низьким вмістом фосфору і підвищеним вмістом калію [26-28].

Амофос є одним із найбільш ефективних азотно-фосфорних добрив, його застосовують у всіх регіонах для припосівного і міжрядкового внесення, а також в якості підживлення при вирощуванні зернових культур і коренеплодів на всіх фазах вегетації.

Амоній фосфорнокислий (амофос), діє набагато швидше будь-якого з суперфосфатів, бо діючі речовини в його складі містяться в легко засвоюваній формі. Ця властивість виділяє його з ряду інших добрив та розширює можливості його використання. Амофос можна застосовувати не тільки в основне удобрення, але і при появі перших ознак нестачі фосфору.

В його складі немає баластних речовин, що робить застосування цього мінерального добрива економічно вигідним і раціональним. Дане добриво негігроскопічне, не вбирає вологу з навколишнього повітря, але, при цьому, добре розчиняється у воді, тому його використовують як компонент розчинів для кореневих і позакорневих підживлень рослин.

Так як в складі амофосу більшу частину займають легкорозчинні фосфати, це зумовлює наявність у цього добрива цілого ряду корисних властивостей. Добриво, внесенне вчасно, сприяє розвитку потужної кореневої системи, поліпшенню смакових якостей плодів і ягід, підвищенню стійкості рослин до несприятливих умов, збільшенню врожайності, продовженню терміну зберігання готової продукції.

За об'ємами виробництва амофос є одним з найбільш поширених фосфатних добрив, поступаючись лише діамофосу [27].

З недоліків амофосу: незбалансований масовий вміст у ньому нітрогену і фосфору (1:4). Це певною мірою обмежує можливість його використання як окремого, чистого добрива, тому амофос використовують у складі тукоsumішей, оскільки він добре поєднується із багатьма стандартними добривами. Амофос також відносять до фізіологічно кислих добрив, а значить, він певною мірою підкислює ґрунт [28].

Під час вегетації соняшника для досліджень проводили основні обліки і спостереження:

1. Визначали площу листової поверхні. Даний показник отримували лінійним методом з встановленням довжини та ширини листків, які вибирали з середнього ярусу рослин.

Визначали кількість листків на одну рослину, одержували дані з площі листків в см²/рослину й відповідно перераховували в тисячі м²/га посівної площі. Для розрахунків використовували таку формулу:

$$S = k \times l \times n,$$

де S – площа листка, см²;

k – середній поправочний коефіцієнт, рівний 0,75;

l – довжина листка, см;

n – ширина листка у найширшому місці, см.

2. Проводили облік урожайності соняшнику вручну. Зрізували по 10 кошиків підряд у трьох різних місцях повторення. Досушували, вимолочували окремо кожен кошик.

Потім насіння очищували. В лабораторії насіння зважували і визначали масу насіння. У трьох зразках насіння визначали вологість термостатно-ваговим методом [29].

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

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

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

Після цього перераховували урожайність на норму з 1 га при стандартній вологості 12%.

3. Визначали масу 1000 насінин. За методикою ми рахували дві наважки по 500 насінин зважували з точністю до 0,01 г. Якщо при цьому різниця між масами взятих наважок перевищувала 3%, відбирали третю наважку. Потім визначали середнє арифметичне значення.

Дані врожайності обробляли математично з використанням програми «Статистика». Математичний аналіз результатів врожайності за Б.О.Доспеховим [30].

Розраховували економіку на умовно чистий прибуток від використання добрив. Розрахунок показників економічної ефективності проводили згідно методичних вказівок І.М. Семеняки, В.О. Малаховської [31].

Питання з розділу охорони праці консультував В.А.Дейкун.

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Характер змін листкової поверхні соняшника залежно від досліджуваних факторів

Зелені рослини характеризуються автотрофним способом живлення, в результаті якого створюють до 80-90 % своєї біомаси. На кореневе живлення припадає 10-20%. Але мінеральні речовини, які надходять через корені, значною мірою впливають на інтенсивність проходження процесів фотосинтезу. Ефективне протікання фотосинтезу повною мірою залежить від сформованої площі листків. Це є надзвичайно важливий морфологічний показник, на який впливає ряд факторів. Сюди можна віднести освітленість, яка залежить як від густоти стояння рослин, так і від характеру їх розвитку (в основному, висоти та формування листкової мозаїки). Також впливають температурні режими, оскільки при надто високих температурах протікання фотосинтезу часто лишаються закритими і оксид вуглецю не надходить до хлоропластів. На фотосинтетичну діяльність посівів впливає також режим

зволоження, тобто, при нестачі води в рослинах відбувається плазмоліз клітин і протікання фізіологічних процесів утруднюється.

Але найбільш вагомим фактором, на який може вплинути людина, є добрива. Тут йдеться як про їх кількість, так і про їх форми. Залежно від доступності елементів живлення залежить швидкість їх використання рослиною та ефективність їх впливу на формування площі листової поверхні. Крім того, попередники формують індивідуальний фон, який теж має специфічний вплив.

Роки досліджень, в які ми вивчали вплив попередників та форм припосівного удобрення на показники формування врожайності насіння соняшника, різко відрізнялись, особливо режимом зволоження. Але в обидва роки ми спостерігали пряму залежність формування площі листової поверхні від вивчаємих факторів.

Спостереження, проведені у 2020 році, показали, що площа листків сформувалась в межах 28,2- 42,6 тис.м²/га. Якщо порівнювати попередники, то кращі показники були притаманні рослинам соняшника, вирощеним після кукурудзи. З першого по третій варіанти площа листків коливалась від мінімального показника 35,3 тис.м²/га до максимально 42,6 тис.м²/га. тоді як по монокультурі площа листової поверхні була на 7-10 тис.м²/га менша і становила 28,2-33,5 тис.м²/га. Якщо порівнювати середні за фактором А показники, то очевидно, що після кукурудзи в середньому площа листків була 39,2 тис.м²/га, тоді як по соняшнику лише 30,5 тис.м²/га.

Аналізуючи вплив мінеральних добрив, можна стверджувати, що найбільш ефективним був амофос – різниця до контрольного варіанту у варіантах з його використанням була найбільша (7,3 та 5,3 тис.м²/га залежно від попередника). У таблиці 3,2 помітна також цікава особливість: після кукурудзи дія обох досліджуваних добрив була помітна, а різниця між ними незначна (лише 2,8 тис.м²/га між варіантами 3 і 2). Зовсім інший характер мав вплив добрив після соняшника, амофос залишався впливовим, а от

нітроамофоска діяла малопомітно – різниця до контрольного варіанту склала лише 1,6 тис.м²/га.

Таблиця 3.2

Площа фотосинтетичної поверхні листків соняшнику під впливом різних форм добрив на фоні різних попередників (2020 рік), тис.м²/га

Варіанти			Площа листків	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (попередники)	Фактор В (добрива)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	3-2 (6-5)	А	В
1	кукурудза	контроль без добрив	35,3	4,5	7,3	2,8	39,2	31,8
2		нітроамофоска 16-16-16	39,8					
3		амофос 10-46-0	42,6					34,8
4	соняшник	контроль без добрив	28,2	1,6	5,3	3,7	30,5	38,0
5		нітроамофоска 16-16-16	29,8					
6		амофос 10-46-0	33,5					

Залежність впливу різних форм добрив незалежно від попередника характеризує середній показник. Він свідчить, що будь-яка форма внесених добрив була ефективною щодо контролю. Так, при внесенні нітроамофоски площа в середньому збільшувалась з 31,8 до 34,8 тис.м²/га, а при використанні амофосу цей показник зростав до 38,0 тис.м²/га. Тобто, більш впливовим з двох добрив був амофос.

У 2021 році склались надзвичайно сприятливі умови зволоження, тому всі отримані показники були вищими, ніж у 2020 році. Так, площа листків у досліді взагалі була в межах 38,5- 66,4 тис.м²/га. Показники, отримані по кукурудзі, як і в попередньому році досліджень, були вищими. Наприклад, у варіантах 1-3 площа листків коливалась від 48,1 тис.м²/га до максимального рівня 66,4 тис.м²/га, а у варіантах 4-6 площа листків була 38,5-55,6 тис.м²/га, що на 10-11 тис.м²/га менше. При порівнянні середніх показників за

фактором А видно, що по кукурудзі середня площа листків була 56,3 тис.м²/га, тоді як по соняшнику лише 47,4 тис.м²/га.

Таблиця 3.3

Площа фотосинтетичної поверхні листків гібридів соняшнику під впливом різних форм добрив (2021 рік), тис.м²/га

Варіанти			Площа листків	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (попередники)	Фактор В (добрива)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	3-2 (6-5)	А	В
1	кукурудза	контроль без добрив	48,1	6,4	18,3	11,9	56,3	43,3
2		нітроамофоска 16-16-16	54,5					
3		амофос 10-46-0	66,4					51,4
4	соняшник	контроль без добрив	38,5	9,7	17,1	9,7	47,4	61,0
5		нітроамофоска 16-16-16	48,2					
6		амофос 10-46-0	55,6					

Щодо впливу мінеральних добрив, то, як і в попередньому році, більш ефективним теж був амофос. Різниця до контрольного варіанту у варіантах 3 і 6 була максимальна - 18,3 та 17,1 тис.м²/га по кукурудзі і соняшнику відповідно. У таблиці 3.3 помітно, що вплив добрив був дещо іншим, ніж у попередньому році. Після попередника кукурудзи дія обох добрив була значна і різниця між ними була помітна – 11,9 тис.м²/га між варіантами 3 і 2. Після соняшника амофос залишався найбільш впливовим, а нітроамофоска за своєю дією відрізнялась на однакову величину (9,7 тис.м²/га) як від контролю, так і від амофосу. Тільки контроль вона перевищувала, а щодо амофосу була гірша.

За середнім показником обидві форми досліджуваних добрив були також ефективними щодо контролю. При використанні нітроамофоски середній показник площі збільшувався від 43,3 до 51,4 тис.м²/га, а при

застосуванні амофосу він склав 61,0 38,0 тис.м²/га. Отож, більший вплив, як і в попередньому році, мав амофос.

Найкраще прослідковується вплив будь-яких факторів, якщо розглядати усереднені дані по роках досліджень. Тоді вирівнюється вплив погодних умов.

Як видно з рисунка 3.1, найбільшу площу листків формували рослини соняшнику за припосівного внесення амофосу, 54,5 та 44,6 тис.м²/га.

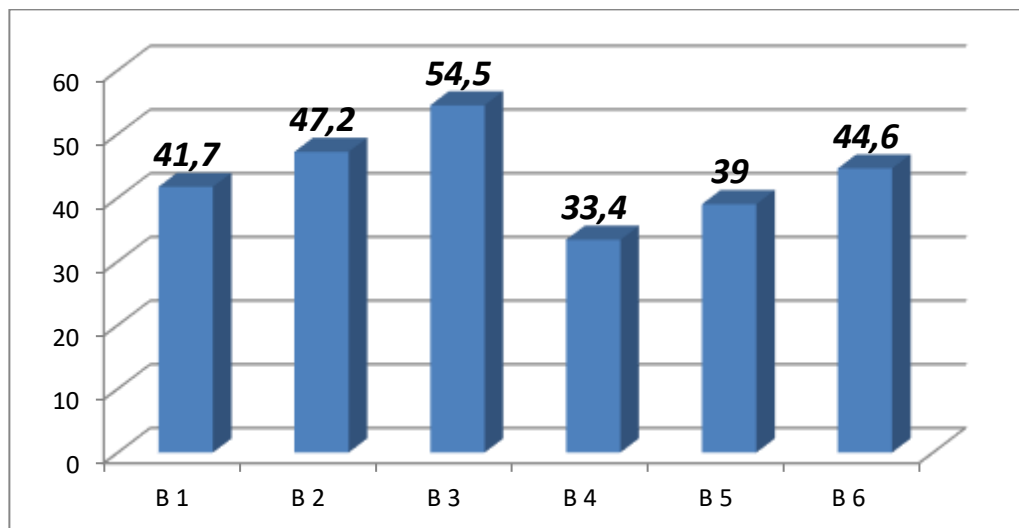


Рис. 3.1. Площа фотосинтетичної поверхні листків соняшнику (середня за 2 роки), тис.м²/га

Внесення нітроамофоски було однаково ефективним як після кукурудзи, так і після соняшника – різниця до контролів склала 5,5-5,6 тис.м²/га. Амофос був максимально ефективним незалежно від попередника.

Можна стверджувати, що застосування мінеральних добрив дозволяє сформувати оптимальну площу фотосинтетичного апарату соняшника, що позитивно впливає на продуктивність рослин.

3.2.2. Вплив форм добрив при сівбі на урожайність соняшнику

При внесенні добрив розрізняють три способи. Кожен з них виконує свою задачу. Основне добриво забезпечує культуру на весь період вегетації. Припосівне удобрення відповідає за розвиток кореневої системи рослин. Підживлення регулює формування врожайності та якості продукції.

Спостереження за формуванням врожайності соняшника після попередників кукурудза та соняшник проводили у 2020-2021 роках. Результати наведені у таблицях 3.4 та 3.5 і графіку 3.2.

Як свідчить аналіз результатів, врожайність насіння соняшнику у 2020 році коливалась в межах 16,6-24,5 ц/га та 13,6-21,5 ц/га відповідно після кукурудзи та після соняшнику.

Таблиця 3.4

Врожайність насіння соняшнику залежно від попередника та форм мінеральних добрив, ц/га (2020 р.)

Варіанти			Урожайність	Різниця між варіантами			Середня за фактором		
№	Фактор А (попередники)	Фактор В (добрива)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	3-2 (6-5)	А	В	
1	кукурудза	контроль без добрив	16,6	2,2	7,9	4,7	20,3	15,1	
2		нітроамофоска 16-16-16	19,8						
3		амофос 10-46-0	24,5					17,5	
4	соняшник	контроль без добрив	13,6	3,6	7,9	6,3	16,8		23,0
5		нітроамофоска 16-16-16	15,2						
6		амофос 10-46-0	21,5						
НІР ₀₅			АВ-2,3			А-1,3	В-1,6		
Частка впливу факторів, %							А-17,0	В-59,4	

Якщо порівнювати різницю між варіантами, то очевидно, що після соняшника вона була більш помітною. Різниця між варіантами по кукурудзі становила 2,2-7,9 ц/га. Якщо порівнювати до загального показника

найменшої істотної різниці (2,3 ц/га), то видно, що амофос був істотно кращим добривом, ніж нітроамофоска і кращим за контроль. Різниця склала відповідно 4,7 та 7,9 відповідно. Що стосується нітроамофоски, то у 2020 році після кукурудзи вона не викликала істотну прибавку до контролю, різниця склала 2,2ц/га при НІР 2,3. Це можна пояснити загальним високим рівнем врожайності в даному році.

Після соняшника всі форми добрив викликали істотне зростання врожайності щодо контролю. Між собою вони теж істотно відрізнялись, амофос був кращим. До речі, різниця до контролів була на однаковому рівні і дорівнювала 7,9 ц/га.

За фактором А (попередники) більш високі показники отримали по кукурудзі. За середніми показниками фактору А різниця між гібридами склала 3,5 ц/га, а при НІР 1,3 це достовірна різниця.

Внесені при сівбі добрива - фактор В - показали різні результати. Більша ефективність була у амофосу, він викликав ріст врожайності відносно неудобрених варіантів на 7,9 ц/га (середній показник варіантів 3 і 6 був 23ц/га, тоді як у контрольних варіантах 1 і 3 в середньому врожайність була 15,1 ц/га) та відносно нітроамофоски на 5,5 ц/га (середні показники варіантів 2 і 4 та 3 і 6 склали 17,5 та 23 ц/га відповідно). Значно менш впливовим фактором була нітроамофоска, різниця до контролю між середніми показниками 17,5 та 15,1 ц/га склала лише 2,4 ц/га. Втім, при НІР 1,6 можна стверджувати, що добрива істотно підвищують врожайність. Це підтвердила також частка впливу фактора В, визначена статистично, яка становить 59,4%.

У 2021 році умови вегетації рослин були набагато більш сприятливими для соняшника, особливо що стосується забезпеченості вологою.

У зв'язку з цим рівень врожайності був значно вищим і склав відповідно після кукурудзи та після соняшника 26,2-36,1 ц/га і 18,6-27,8 ц/га.

Відносно різниці між варіантами, то після соняшника вона була більш помітною лише при порівнянні дії амофосу та нітрофоски. Стосовно різниці між варіантами з удобренням та контролем, то вона була вищою після

кукурудзи. Так, різниця між варіантами по кукурудзі становила 6,3-9,9 ц/га. При порівнянні загального показника і найменшої істотної різниці 1,7 ц/га очевидно, що амофос був істотно кращим добривом як за нітроамофоску так і за контроль. Різниця склала відповідно 3,6 і 9,9. Що стосується нітроамофоски, то у 2021 році вона викликала істотну прибавку як до контролю, так і відносно іншого добрива.

Таблиця 3.5

Врожайність насіння соняшнику залежно від попередника та форм мінеральних добрив, ц/га (2021 р.)

Варіанти			Урожайність	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (попередники)	Фактор В (добрива)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	3-2 (6-5)	А	В
1	кукурудза	контроль без добрив	26,2	6,3	9,9	3,6	31,6	22,4
2		нітроамофоска 16-16-16	32,5					
3		амофос 10-46-0	36,1					27,5
4	соняшник	контроль без добрив	18,6	3,9	9,2	5,3	23,0	
5		нітроамофоска 16-16-16	22,5					
6		амофос 10-46-0	27,8					
НІР ₀₅			АВ-1,7				А-1,0	В-1,2
Частка впливу факторів, %							А-49,3	В-40,3

Після соняшника всі досліджувані добрива спричинили істотне зростання врожайності щодо контролю. Між собою вони теж відрізнялись істотно, амофос був традиційно кращим.

За фактором А (попередники) більш високі показники, як і в попередньому році, отримали по кукурудзі. За середніми фактору А різниця між попередниками (31,6 та 23,0 ц/га) становила 8,6 ц/га, що в 2,5 рази більше, ніж у попередньому році. При НІР 1,0 це істотна різниця.

Відносно фактору В, то характер впливу обох форм добрив залишився незмінним. Так, за середніми значеннями показників нітроамофоска обумовила прибавку врожайності до контрольного значення лише на рівні 5,1 ц/га (або між 27,5 та 22,4 ц/га), хоча при НІР 1,2 це істотне збільшення врожаю. Тоді як амофос був вдвічі більш ефективним, прибавка між середніми показниками варіантів 3 та 6 і контрольним рівнем врожайності в середньому по попередникам склала 9,6 ц/га. Між собою добрива теж мали істотну різницю. Між 32,0 та 27,5 вона склала 4,5 ц/га, а це означає, що амофос мав більш виражену дію.

Стосовно частки впливу факторів, то у 2021 році обидва досліджувані фактори мали значний вплив. Від попередників залежала майже половина врожаю, показник участі становив 49,3%. Добрива, внесені при сівбі, теж були впливовими, хоча і в меншій мірі, від них залежало 40,3% врожаю.

В середньому за два роки досліджень (Рис. 3.2) результати врожайності були наступними. Мінімальний показник 16,1 ц/га отримали при вирощуванні соняшника по соняшнику без добрив. Максимальний показник – 30,3 ц/га – отримали від рослин соняшника після кукурудзи з використанням амофосу в якості припосівного удобрення.

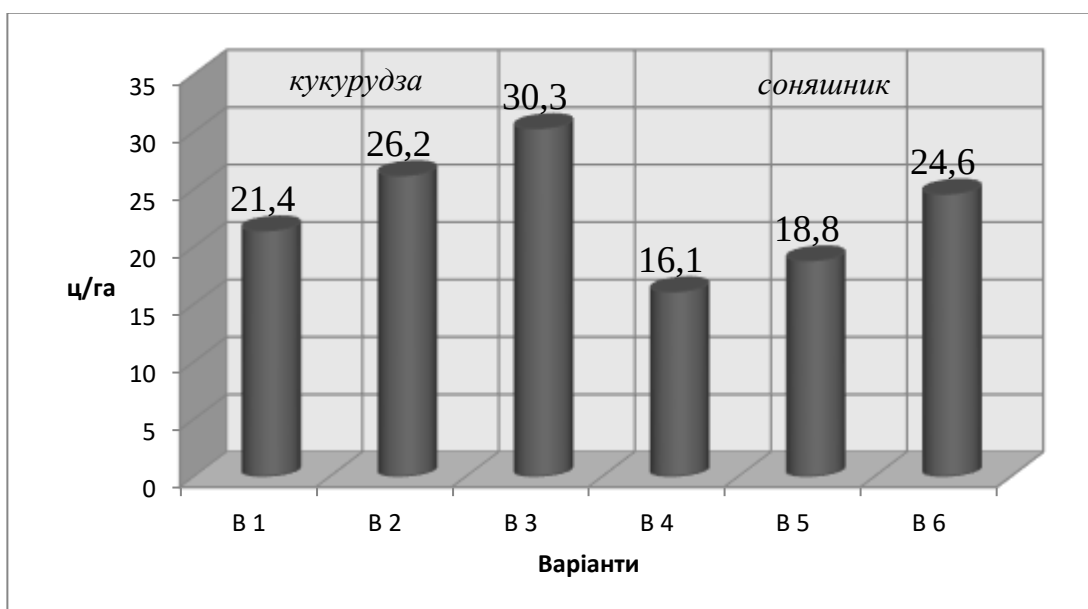


Рис. 3. 2. Врожайність насіння соняшника (середня за 2 роки), ц/га

На рисунку добре помітно, який вплив мали кожен з попередників. Яке б удобрення при сівбі не застосовували, в усіх варіантах врожайність була помітно вищою після кукурудзи. Чистий вплив попередника виявився в порівнянні контрольних варіантів – 21,4 ц/га після кукурудзи та 16,1 ц/га після соняшника. По першому з попередників отримали на 30 % більшу врожайність, ніж по іншому. Збільшення врожаю від нітроамофоски по кукурудзі було майже на 40%, порівняно до дії цього добрива на фоні соняшнику. А від амофосу врожайність збільшилась на 23 % по кукурудзі, порівняно до фону соняшник. Те, що різниця була меншою, свідчить, що амофос незалежно від попередника викликав формування значного рівня врожаю, а значить, він може нівелювати негативний вплив попередника і є більш ефективним для застосування по гіршим попередникам або монокультурі.

3.2.3. Маса 1000 насінин, як ілюстрація впливу попередників і припосівного удобрення.

Такий показник, як маса 1000 насінин, використовується в сільськогосподарському виробництві як для оцінки умов формування насіння, так і для розрахунків норми висіву насіння.

Даний показник характеризує екологічну пластичність вирощуваних гібридів та ступінь їх придатності до умов вирощування. Менші зміни показника маси 1000 насінин свідчать про кращу адаптованість рослин до вирощування в конкретних умовах. Однак мінливість даного показника може бути обумовлена не мінливістю насіння взагалі, а різними співвідношеннями окремих груп насіння. Також впливає ярус формування насіння, а також різні стадії його стиглості. При зменшенні вологи в насінні маса 1000 насінин знижується. Тому важливо порівнювати даний показник при стандартній вологості насіння для кожної конкретної культури.

Наші спостереження за масою 1000 насінин у 2020 році показали, що даний показник був помітно різним залежно від досліджуваних факторів.

Так, після попередника кукурудза він був у межах 53,7-57,9 г, після соняшника помітно меншим і склав 52,4-55,7 г.

Як впливали форми добрив: нітроамофоска була на однакову величину 2,1 г краща за контроль і гірша за амофос. Дія амофосу була вдвічі більша, ніж у нітроамофоски. Це по попереднику кукурудза.

Що стосується соняшнику по соняшнику, то дія добрив була менш помітною, різниця між варіантами була в межах 1,4-3,3 г. Характер залежності залишився таким же.

Таблиця 3.6

Маса 1000 насінин соняшника залежно від попередника та форм мінеральних добрив, г (2020р.)

Варіанти			M ₁₀₀₀	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (попередник)	Фактор В (добрива)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	3-2 (6-5)	А	В
1	кукурудза	контроль без добрив	53,7	2,1	4,2	2,1	55,8	53,0
2		нітроамофоска 16-16-16	55,8					
3		амофос 10-46-0	57,9					54,8
4	соняшник	контроль без добрив	52,4	1,4	3,3	1,9	54,0	56,8
5		нітроамофоска 16-16-16	53,8					
6		амофос 10-46-0	55,7					

За фактором попередника (А) показники 55,8 та 54,0 г відрізнялись на 1,8 г. Тобто, по кукурудзі формується крупніше зерно. Згідно різниці між середніми значеннями фактора «Добрива» (В), нітроамофоска в середньому підвищувала масу насіння на 1,8 г щодо контролю, а амофос – на 3,8 г або вдвічі більше. Між собою вплив обох добрив був на рівні 2 г (це між 54,8 та 56,8 г). Амофос виявився більш впливовим.

У 2020 році спостереження за масою 1000 насінин виявило, що насіння у даному році було помітно більшим за масою. Досліджувані фактори теж

впливали по різному. Залежно від попередника кукурудзи маса 1000 насінин була від 56,5 до 60,3 г, а після соняшника, як і в попередньому році, менша, в межах 54,3-58,5 г.

Вплив форм добрив був наступним - нітроамофоска по кукурудзі збільшувала масу 1000 насінин на найменшу величину 1,7 г, амофос був вдвічі більш впливовим – 3,8 г. Дія амофосу була на 2,1 г більша, ніж у нітроамофоски.

Таблиця 3.7

Маса 1000 насінин соняшника залежно від попередника та форм мінеральних добрив, ц/га (2021р.)

Варіанти			M ₁₀₀₀	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (попередник)	Фактор В (добрива)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	3-2 (6-5)	А	В
1	кукурудза	контроль без добрив	56,5	1,7	3,8	2,1	58,3	55,4
2		нітроамофоска 16-16-16	58,2					
3		амофос 10-46-0	60,3					57,4
4	соняшник	контроль без добрив	54,3	2,3	4,2	1,9	56,5	59,4
5		нітроамофоска 16-16-16	56,6					
6		амофос 10-46-0	58,5					

Монокультура соняшнику впливала більш помітно, хоча і при тому самому характері залежності. Нітроамофоска порівняно до контролю збільшувала масу 1000 насінин на 2,3 г. Амофос – на 4,2 г. Між собою дія добрив відрізнялась на 1,9 г в бік амофосу.

За фактором А показники відрізнялись, як і в попередньому році, на 1,8г – по кукурудзі зерно крупніше. За фактором В нітроамофоска підвищувала масу насіння в середньому на 2 г до контролю. Амофос відповідно 4 г, що більше вдвічі. Між добривами була різниця на рівні 2 г, як і в попередньому році. Амофос характеризувався більш помітною дією.

В середньому за два роки маємо такий характер впливу попередників і добрив (Рис.3.3).

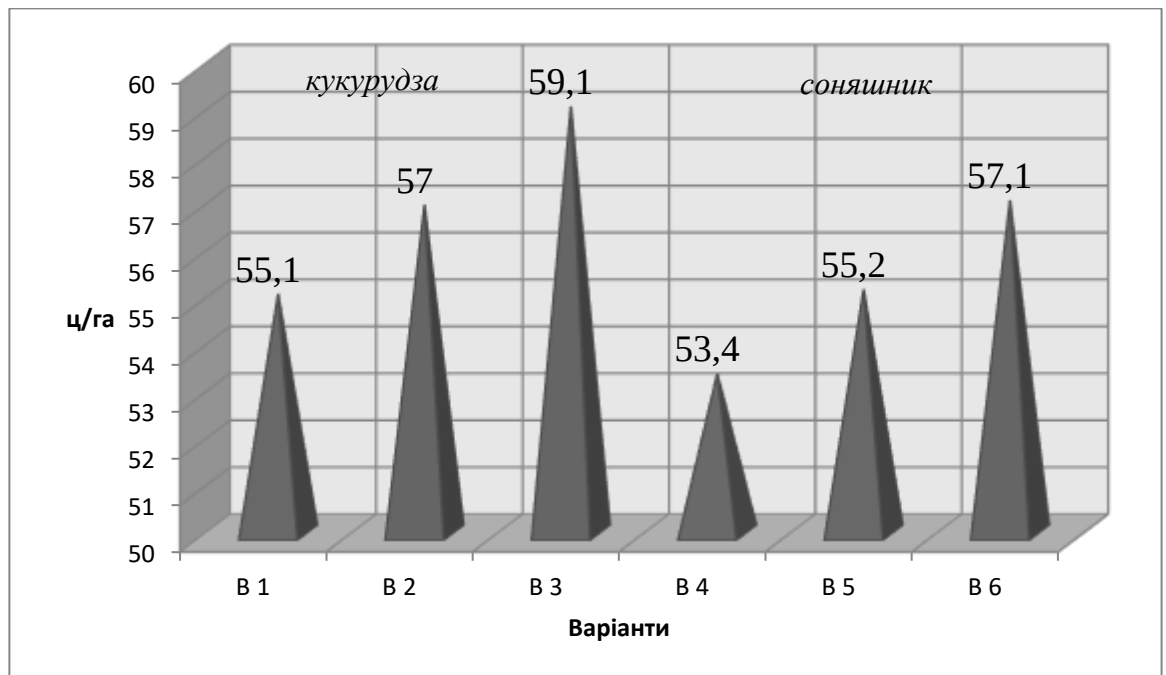


Рис. 3. 3. Маса 1000 насінин соняшника (середня за 2 роки), ц/га

Більші показники маси 1000 насінин отримали у рослин соняшника після попередника кукурудза – 55,1-59,1 г. Після соняшника показники були помітно менші і склали 53,4-57,1 г. Це на 3 % приблизно.

По добривах можна стверджувати, що амофос характеризувався вдвічі кращим впливом, ніж нітроамофоска, хоча вона теж була ефективною. Різниця до контролів склала відповідно для амофосу і нітроамофоски 4 та 2 г.

Розділ 4. Економічна оцінка результатів досліджень

Соняшник – високорентабельна та вигідна в економічному відношенні культура. Виробництво соняшнику суттєво впливає на ефективність функціонування всієї галузі рослинництва. Висока закупівельна ціна на насіння цієї культури робить її економічно вигідною для вирощування, сприяє підйому економіки господарств. Попит на соняшник і соняшникову олію суттєво не зменшується при зростанні цін [32].

Економічна оцінка вирощування нових гібридів соняшнику проводилась нами на основі сучасних методичних положень. [33-36].

Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами, або фактичними цінами реалізації. Вартість соняшнику становить 18000грн./т.

Всі витрати, передбачені технологічними картами, були віднесені повністю на урожай соняшнику. Визначені за технологічною картою виробничі витрати на вирощування соняшника змінювались залежно від внесених мінеральних добрив та рівня одержаного врожаю. В структуру витрат також включали заробітну плату працівників, витрати на мінеральні та мікродобрив, паливно-мастильні матеріали. Рівні виробничих витрат та одержаних врожаїв насіння обумовили розбіжності основних показників економічної ефективності вирощування соняшнику.

Для визначення економічної ефективності досліджуваних факторів – попередників та мінеральних добрив при вирощуванні соняшнику за основу були взяті наступні показники: технологічні карти і виробничі витрати, вартість валової продукції (насіння), чистий дохід, собівартість і рівень рентабельності. В основу розрахунків покладені нормативні затрати праць і засобів на вирощування соняшнику.

Про прибутковість вирощування соняшнику залежно від попередників та мінеральних добрив свідчать розрахунки економічної ефективності (табл..4.1.).

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування соняшнику

Показники	кукурудза			соняшник		
	контроль	нітроамофоска 16-16-16	амофос 10-46-0	контроль	нітроамофоска 16-16-16	амофос 10-46-0
Урожайність, ц/га	21,4	26,2	30,3	16,1	18,8	24,6
Вартість врожаю, грн./га	38 520,0	47 160,0	54 540,0	28 980,0	33 840,0	44 280,0
Витрати з 1 га, грн.	15 849,9	18 033,7	19 098,9	16 369,9	18 438,3	19 604,5
Прибуток з 1 га, грн	22 670,1	29 126,3	35 441,1	12 610,1	15 401,7	24 675,5
Собівартість 1 ц зерна, грн.	748,1	695,2	636,6	1 026,9	990,6	804,9
Рентабельність, %	143,0	161,5	185,6	77,0	83,5	125,9

У досліджуваних варіантах вартість валової продукції знаходилася в прямій залежності від урожайності соняшнику і коливалася в межах від 25560,0 грн./га. При цьому, найвищу виручку від реалізації зерна було отримано у варіантах досліду, де застосовували амофос 10-46-0 по попереднику кукурудза цей показник становив 54540,0 грн./га та по попереднику соняшник 44280,0 грн./га.

Затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання врожаю по всіх попередниках коливались в середньому в межах 8 % від найнижчих до найвищих. Збільшення витрат можна пояснити вартістю мінеральних та мікродобрив, і затратами, що пов'язані із застосуванням цих добрив та на збирання додаткового врожаю соняшника.

Так у варіантах з попередником кукурудза додаткові витрати становлять 2183,7 грн. при припосівному удобренні нітроамофоска 16-16-16. Застосування добрива амофос 10-46-0 збільшує витрати до 3249,0 грн./га. Подібні результати спостерігаємо і при вирощуванні соняшнику по

соняшнику, де становили 847,3грн./га та 1088,3 грн./га відповідно. Підвищення витрат відбулось за рахунок додаткових витрат на застосування мінеральних добрив, що включало вартість добрив, їх внесення та збирання, транспортування, очистка і сушка додаткового врожаю, отриманого від застосування добрив, питома вага яких у структурі загальних витрат змінювалась від 8,9% при удобренні нітроамофоска 16-16-16 до 14,5% при внесенні амофос 10-46-0.

Максимальний прибуток отримали при вирощуванні соняшнику по попереднику кукурудза з припосівним внесенням амофос 10-46-0, який був вищий на 12771,0 грн./га від контролю при цьому рентабельність вирощування культури становила 185,6% та зменшення собівартості на 114,3 грн./ц проти контролю

По попереднику соняшник спостерігаємо подібну ситуацію, де чистий відносно контролю виріс на 12065,7 грн./га, при цьому рівень рентабельності складав 125,9% та зменшення собівартості на 222,0 грн./ц.

При порівнянні між собою вирощування соняшнику по різних попередниках на фоні удобрення максимальні показники економічної ефективності відмічено при вирощування по попереднику кукурудза

За показниками економічної ефективності досліджуваних агротехнічних заходів для створення кращих умов вирощування та задля отримання найбільшої економічної вигоди при вирощуванні соняшнику застосовувати припосівне удобренні амофос 10-46-0 по попереднику кукурудза.

Розділ 5. Охорона праці та довкілля

5.1. Організація і завдання служби охорони праці на підприємстві АПК

У кожному підприємстві АПК, яка використовують у своїй діяльності найману працю робітників, мають бути передбачені правила співпраці між підприємством і робітниками. Для цього на підприємствах розробляють нормативні акти з охорони праці згідно юридичних норм та чинного законодавства [37].

Серед документи з охорони праці можна виділити наступні: це інструкції з охорони праці, положення, журнали, приписи служби охорони праці, переліки, затверджені наказами, та ін. Відповідальними за розробку та затвердження цих документів є керівники. Однак на підприємстві, де працює 50 і більше осіб, створюють службу охорони праці, а на малому підприємстві ці обов'язки може забезпечити навіть один працівник.

У зв'язку з розповсюдженням інфекції COVID-19 та введенням карантину в Україні на підприємствах відбулися помітні зміни в організації роботи. У 2020 році були внесені корективи в документи для створення безпечних умов праці. Переведення на дистанційну форму роботи, скорочення на підприємстві кількості робочих місць, оформлення відпустки - все це вимагає належного документального супроводу.

Можливість відстеження виконання роботи з охорони праці на підприємстві. може надати План-звіт [37].

5.2 Техніка безпеки при виконанні польових робіт

Основним нормативно-правовим актом, що регламентує безпечне виконання робіт у сільськогосподарському виробництві, є Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 26 листопада 2012 р. № 1353.

Виконання робіт у сільськогосподарському виробництві має певні особливості. Як правило, польові роботи виконують на відстані від тракторної бригади. У даних умовах підвищується особиста відповідальність виконавців-механізаторів за безпеку проведення робіт.

Весною збільшується кількість працівників, зайнятих на ручних роботах, насамперед для технологічного обслуговування та забезпечення роботи посівних та інших машино-тракторних агрегатів.

Ці фактори можуть посилювати травматизм, особливо при недотриманні правил техніки безпеки та охорони праці.

Щоб запобігти порушенням, що можуть призвести до нещасних випадків, перед проведенням весняно-польових робіт необхідно:

- призначити осіб відповідальних за організацію безпечного виконання робіт в структурних підрозділах;
- облаштувати місця для відпочинку, харчування та куріння;
- провести інструктажі з охорони праці з усіма працівниками;
- здійснити навчання працівників безпечним методам роботи;
- забезпечити працівників необхідним спецодягом та засобами індивідуального захисту. Також має бути аптечка, питна вода та вогнегасники;
- слідкувати за недопущенням до роботи осіб, що не пройшли медогляд, хворих, в нетверезому стані;
- до виконання польових робіт допускати машини і обладнання, які не мають технічних несправностей [38].

5.3. Охорона довкілля при виконанні польових робіт

Для збереження довкілля в належному стані необхідно застосовувати заходи із захисту довкілля під час виконання польових робіт, такі як:

- не можна допускати розливу нафтопродуктів, мастила та інших хімічних засобів на поверхню ґрунту чи асфальтове покриття;
- викид відпрацьованих газів під час експлуатації автотранспорту не має перевищувати допустимі для цього норми;

- не можна складувати сміття у несанкціонованих місцях;
- необхідно компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням чи іншим негативним впливом на природне середовище.

Для виконання робіт необхідно використовувати якісні, екологічно безпечні матеріали, машини та механізми. Вони повинні відповідати вимогам діючого природоохоронного законодавства. Необхідно застосовувати також інші необхідні заходи для захисту довкілля.

Учасником застосовування зазначених вище заходів по захисту довкілля під час виконання польових робіт надається гарантійний лист, складений у довільній формі, в якому Учасник гарантує застосування заходів по охороні довкілля [39].

Висновки та пропозиції виробництву

За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Більша площа фотосинтетичної поверхні сформувалась після попередника кукурудза, в середньому за 2 роки 54,5 тис.м²/га, тоді як по монокультурі 44,6 тис.м²/га. Найбільшу площу листків формували рослини соняшнику за припосівного внесення амофосу, 54,5 та 44,6 тис.м²/га.

2. Вплив попередника був помітним у формуванні врожайності насіння соняшника і склав 21,4 ц/га по кукурудзі та 16,1 ц/га по соняшнику в середньому за 2 роки. Амофос був більш ефективною формою припосівного добрива, ніж амофоска.

3. Після кукурудзи рослини соняшника формують більшу масу 1000 насінин, в середньому на 2 г. Що стосується форми припосівного добрива, то при внесенні амофосу насіння формувалось на 2,1-1,9 г крупніше, ніж при використанні нітроамофоски.

4. Розрахунки економічної ефективності використання різних форм добрив після двох попередників виявили, що найбільший доход у розмірі 35441,1 грн./га можна отримати при вирощуванні соняшника після попередника кукурудза при застосуванні амофосу в якості припосівного удобрення.

За результатами проведених дворічних досліджень можна рекомендувати виробництву вирощувати гібрид соняшника Белла ЕС після попередника кукурудза з використанням амофосу при сівбі у нормі 1 ц/га фізичної маси

Список використаних джерел

1. Департамент агропромислового розвитку кіровоградської обласної державної адміністрації [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://apk.kr-admin.gov.ua/index.php/uk>.
2. Коковіхін С. Науково-практичні аспекти вирощування насіння соняшнику з врахуванням метеорологічних чинників та рівня інтенсифікації технологій / С. Коковіхін, В. Нестерчук, О. Рудий // Підвищення ефективності функціонування сільського господарства в умовах змін клімату : Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Херсон 9 грудня 2016 р). – Херсон : ІЗЗ НААН, 2016. – С. 66-68
3. Григора І. М. Ботаніка. Підручник для аграрних університетів. / І. М. Григора, С. І. Шабарова, І. М. Алейніков – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 476с.
4. Зайцев Н. И. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника / Н. И. Зайцев, В. П. Поплаухин // Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2002. – Вып. 126. – С. 17–27.
5. Рослинництво з основами програмування врожаю / під ред. О.Г. Жатова. – К.: Урожай, 1995. – С. 107-114.
6. Васильев С.М. Цикличность климатических факторов в оценке динамики урожайности зерновых культур на орошаемых землях / С.М. Васильев, А.В. Акопян // Научный журнал КубГАУ. – 2011. – № 65 (01). – С. 1-14.
7. Зінченко О. І. Рослинництво: Підручник. / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко — Київ: Аграрна освіта, 2001. — 591 с.
8. Рослинництво / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О. В. Корнійчук. – Львів: Українські технології, 2010. – 1088 с. – (3-те вид., випр. і доп.).
97. Олійні та ефіроолійні культури : наукове видання / за ред. М. Г. Городнього. Київ : Урожай, 1970. 276 с.

9. Петриченко В. Ф. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник / В. Ф. Петриченко, В. В. Лихочвор. – Львів: НВФ "Українські технології", 2020. – 806 с. – (5-те вид., виправ., допов.).

10. Квіти схожі на соняшники: їх назви з фотографіями Джерело: <https://tdazovcable.kiev.ua/> [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://tdazovcable.kiev.ua/kviti-sxozhi-na-sonyashniki-ix-nazvi-z-fotografiyami/>.

11. Насіннєзнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур: навчальний посібник / за ред. С.М. Каленської.– Вінниця.: ФОП Данилюк, 2011. – 320 с

12. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні: навчальний посібник / М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук / за ред. В.Н. Салатенко. – 2-ге вид. перероб. і допов. – К.: Основа, 2008. – 420 с.

13. Біологічні особливості та фази розвитку соняшника за шкалою BBCH. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.agro.basf.ua/Documents/productcatalogue_files/bro_files/crops_2_files/58.pdf.

14. Наумов М. М. Метод оцінки агрометеорологічних умов формування продуктивності соняшника і прогнозу врожайності на Півдні України: дис...канд. геогр. наук : 11.00.09 / Одеський держ. екологічний ун-т. – Одеса, 2004 / М. М. Наумов. – С. 131-132.

15. Дергачев Д.М. Водоспоживання соняшника та особливості наливу насіння залежно від норми висіву і способів сівби / Д. М. Дергачев // Наукові основи землеробства в умовах недостатнього зволоження. - К.: Аграрна наука, 2002. – С. 222-225.

16. Рекомендації по вирощуванню соняшнику в сівозмінах із скороченим терміном повернення на попереднє місце в умовах Півдня України / за ред. В. П. Шкумата.- Миколаїв, 2002. – 16 с.

17. Формування енергогенеруючих біоорганічних агроєкосистем // Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва

(ПівнічноЦентральний Степ України) ; за ред. Ю. Тараріко. – К. : ДІА, 2008. – 152 с.

18. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Мінеральні добрива та їх застосування. – 2-ге вид., доп. і випр. – Львів:Українські технології, 2012. – 324 с.

19. Визначник симптомів нестачі чи надлишку елементів живлення за зовнішніми ознаками рослин: посібник / [Вожегова Р.А., Філіп'єв І.Д., Димов О.М., Гамаюнова В.В.]. – Херсон: Айлант, 2013. – 92 с.

20. Зайченко А.П. Эффективность минеральных удобрений в условиях Степи Украины / А.П. Зайченко, Л.М. Сыч, Г.В. Никитенко та ін. // Технические культуры. – 1990. - № 5. – С. 10-11.

21. Удобрення соняшнику: сучасно та ефективно [Електронний ресурс] / О.Доценко, М. Мірошніченко, Д. Семенов, Є. Панасенко // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/udobrennya-sonyashniku-suchasno-ta-efektivno>.

22. Гамаюнова В.В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В.В. Гамаюнова, И.Д. Филиппев // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 5. – С. 15-20.

23. Насіння соняшнику ЕС БЕЛЛА [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://euralis.ua/product/ec-bella>.

24. Насіння соняшника ЕС Белла Євраліс Semans [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://agromen.com.ua/uk/nasinnya-sonyashnika-es-bella-yevralis-semans>

25. Гусарова А. Нітроамофоска: живильна «тріїця» легкозасвоюваних елементів [Електронний ресурс] / А. Гусарова – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/articles/371-nitroamofoska-jivilna-triytsya-legkozasvoyuvanih-elementiv>

26. Мінеральні добрива | Аммофос 10:46 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://hectare.ua/internet-magazin/product/view/mineralni-dobryva>.

27. Амофос [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Амофос>.
28. Добрива та їх використання: Довідник. — К. : Арістей, 2010. — 254с.
29. Визначення Вологості Насіння. Агроаналіз. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://agroanaliz.biz.ua/uk/?v=3943d8795e03>
30. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
31. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія") / За ред. І.М.Семеняки. - Кіровоград: КДСГДС УААН – КНТУ, 2009.
32. Показник маси 1000 насінин може характеризувати <http://agroanaliz.biz.ua/pokaznik-masi-1000-nasinin-mozhe-harakterizuvati/?v=3943d8795e03>
32. Бабенко Ю. В. Ринок соняшнику: втрачені надії / Ю. В. Бабенко // Пропозиція. – 2008. – № 4. – С. 43–45.
33. Агропромисловий комплекс України: тенденції та перспективи розвитку. - К.: ІАЕ УААН, 2000. - 574 с.
34. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур: Науково-методичне видання / Р.А. Вожегова, О.М. Димов, Л.М. Грановська, Л.В. Бояркіна, М.В. Вердиш. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 64 с.
35. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. - К.: Урожай, 1986. - 152 с.
36. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. - К.: Урожай, 1991. - 472 с.
37. Документи з охорони праці [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sop.com.ua/rubric/2>.

38. Калашнюк О. Вимоги безпеки праці при проведенні весняних польових робіт [Електронний ресурс] / О. Калашнюк // журнал «Охорона праці і пожежна безпека», № 4. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://oppb.com.ua/articles/vymogy-bezpeky-praci-pry-provedenni-vesnyanyh-polovyh-robit>.

39. Довідка щодо застосування заходів із захисту довкілля [Електронний ресурс] // PROZORRO ІНФОБОКС. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://infobox.prozorro.org/articles/dovidka-shchodo-zastosuvannya-zahodiv-iz-zahistu-dovkillya>.

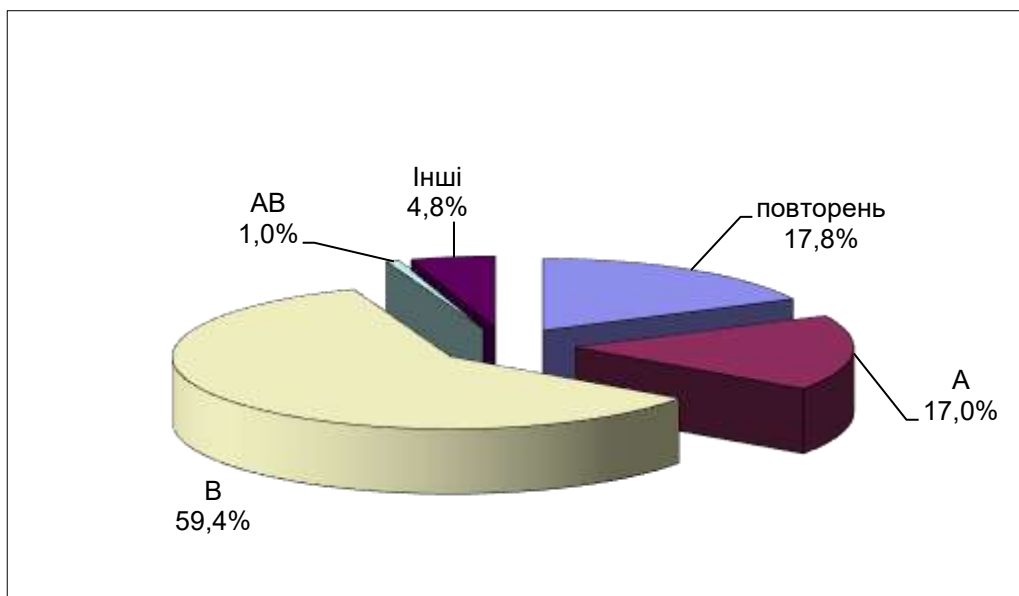
**Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2Х3Х3)
2020 р.**

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	6182,72		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	14,5	18,6	16,7	50	16,60
	2	17,3	21,9	20,2	59	19,80
	3	21,8	27,1	24,6	74	24,50
2	1	11,8	15,2	13,8	41	13,60
	2	15,4	17,8	12,4	46	15,20
	3	18,3	24,8	21,4	65	21,50
	Сума	99,1	125,4	109,1	333,6	18,5

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	330,5	17			
Повторень	Sp	58,7	2			
Варіантів	Sv	255,6	5	51	31,60	2,29
Фактору А	Ca	56,2	1	56	34,7	4,07
Фактору В	Cb	196,8	2	98	60,84	3,11
Фактору АВ	Cab	2,6	2	1	0,79	3,11
Інші	Cz	16,2	10	1,618		

<i>НІР_{05 заг.}</i>	2,319	<i>фактору А</i>	1,339	<i>фактору В</i>	1,640
<i>Точність дослід, %</i>		3,96%		<i>t₀₅</i>	2,23



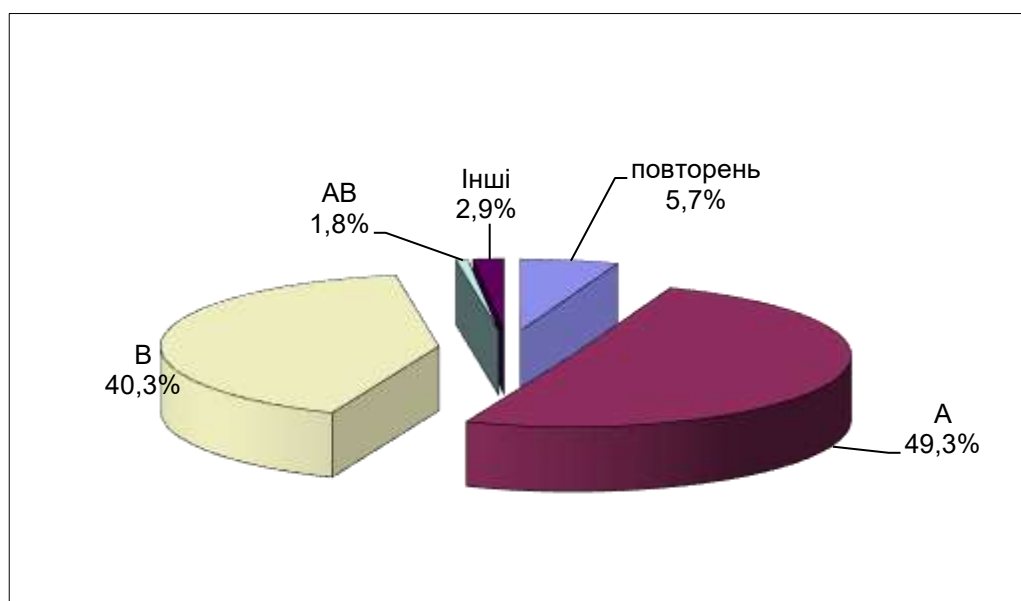
Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2Х3Х3)**2021 р.**

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	13398,85		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	26,1	28,4	24,1	79	26,20
	2	29,8	35,3	32,4	98	32,50
	3	33,6	38,5	36,2	108	36,10
2	1	17,5	19,6	18,7	56	18,60
	2	20,9	24	22,6	68	22,50
	3	25,8	29,1	28,5	83	27,80
Сума		153,7	174,9	162,5	491,1	27,3

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	663,6	17			
Повторень	Sp	37,8	2			
Варіантів	Sv	614,0	5	123	103,83	2,29
Фактору А	Ca	335,4	1	335	283,6	4,07
Фактору В	Cb	274,0	2	137	115,85	3,10
Фактору АВ	Cab	4,6	2	2	1,93	3,10
Інші	Cz	11,8	10	1,183		

<i>HIP₀₅ заг.</i>	1,983	<i>фактору А</i>	1,145	<i>фактору В</i>	1,402
<i>Точність дослід, %</i>	2,30%			<i>t₀₅</i>	2,23



Технологічна карта

Культура	Соняшник	Норма висіву, кг/га	6	Максім, 6 л/тонну	3,6	Урожайність, ц/га
Сорт	ЕС Белла	Всього насіння, т	0,6			30,3
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	амофос 10-46-0	Гербициди, л	Харнес: 2,5 л/га	Валовий збір, ц
Площа, га	100	Всього туків, т	10			3030,0

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.	всього	Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
3	Дискування стерні	га	100	61	МТЗ-80	АГ-2,4	1	V	12,37				21	4,8	38,1		1237,0		1237,0	5,8	580	15080	16317
7	Оранка	га	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	49,46				6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	17,9	1790	46540	51486
8	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	МТЗ-80		1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	2730	3542
9	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650	1088
10	Внесення гербицидів	га	100	7,92	МТЗ-80	ОН-600	1	VI	4,27	1	IV	2,48	53	1,9	11,3	11,3	426,9	74,9	501,8	1,05	105	2730	3232
11	Передпосівна культивация	га	100	39,7	МТЗ-80	КПС-4	1	V	8,60				30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	11700	12560
12	Обробка насіння і протруювання	т	0,6		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,1	0,6	0,9	17,0	17,5	34,5	кВт-год	6	16	56
13	Навантаження насіння та міндобрив	т	10,6		вручну					2	II	35,40	4	10,2		163,2		2888,6	2888,6				2889
14	Транспортування насіння та міндобрив	т	10,6		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	10,2	81,6		1921,7		1921,7		10	260	2182
15	Сівба з внесенням добрив	га	100	35	МТЗ-80	СУПН-8	1	V	16,24	1	III	9,75	16	6,3	50,0	50,0	1623,5	974,5	2598,0	3,4	340	8840	11438
16	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4940	5845
17	1-й міжрядний обробіток	га	100	28,7	МТЗ-80	КРН-5,6	1	IV	13,55				16,7	6,0	47,9		1354,7		1354,7	3,6	360	9360	10715
18	2-й міжрядний обробіток	га	100	25,3	МТЗ-80	КРН-5,6	1	IV	11,91				19,0	5,3	42,1		1190,7		1190,7	2,7	270	7020	8211
19	Збирання соняшнику	га	100		Джон-Дір		2	VI	21,55				14	7,1	114,3		4309,7		4309,7	12	1200	31200	35510
20	Транспортування зерна	т	303		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		189	4924	8051
21	Первина очистка насіння	т	303				1	V	10,39	2	III	6,24	25	12,1	97,0	193,9	4407,6	3779,5	8187,1	кВт-год	969,6	2521	10708
22	Основна очистка насіння	т	288		ЗАВ 10		1	V	86,59	2	III	51,97	3	96,0	767,6	1535	34893,6	29921,0	64814,6	кВт-год	7676	19958	84772
	Разом по культурі			454											1617	1955	62470	37656	100126		5614	#####	268600

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	100126
Підвищена	25	25032
Нарахування на заробітну плату	22	27535
Разом	X	152693

Вартість валов прод 54540

Показник	Сума, грн.
Виробничі витрати на 1 га	19099
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	1800
Умовно-чистий дохід на 1 га	35441
Затрати праці на 1 га, люд-год	35,7
Повна собівартість 1 ц	636,6
Рівень рентабельності, %	185,6

Соняшник

№	Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
					1 га	1 ц	
1	Насіння	100	4869	486900	4869	160,7	30,6
2	Добрива	-	-	-	-	-	
3	в т. ч. органічні	-	-	-	-	-	
4	мінеральні - всього, т	10	-	-	-	-	
5	в т.ч. азотні	-	-	-	-	-	
6	фосфорні	-	-	-	-	-	
7	калійні	-	-	-	-	-	
8	складні (НАФК), т	10	23000	230000	2300,0	75,9	14,5
9	Засоби захисту рослин	-	-	-	-	-	
10	максім XL	3,6	1227,56	4419	44,2	1,5	0,3
11							
12							
13	гербіциди, л (Харнес 2,5 л/га)	250	285	71250	712,5	23,5	4,5
14	гербіциди, л	-	-	-	-	-	
15	Сушка зерна до 14% вологості, т-%	0		0,0	0,0	0,0	0,0
16	Електроенергія, кВт	8652	2,60	22494	224,9	7,4	1,4
17	ПММ, л	5614	26	145974	1459,7	48,2	9,2
18	Оплата праці	-	-	152693	1526,9	50,4	9,6
19	Амортизація	100	300	30000	300,0	9,9	1,9
20	Витрати на ремонт	100	1000	100000	1000,0	33,0	6,3

21	Страхові платежі та фіксований податок	100	350	35000	350	11,6	2,2
22	Плата за оренду землі та майна	100	3128,47	312847	3128,47	103,2	19,7
23	Всього прямих витрат	-	-	1591577	15916	525,3	83,3
24	Накладні витрати (20 %)	-	-	318315	3183	105,1	16,7
25	Всього виробничих витрат			1909892	19099	630,3	100
26	Витрати на реалізацію			19099	XXX	6,3	XXX
27	Повна собівартість			1928991	XXX	636,6	XXX