

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.02-МКР. 1807 «С» 2024.10.11. 011 ПЗ

ДОВГОШИЙ ДМИТРА АНАТОЛІЙОВИЧА

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УДК: 631.559:633.85

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Декан
Агробіологічного факультету**

**Завідувач кафедри
землеробства та гербології**

_____ **Коваленко В.П.**
(Підпис) (Прізвище)

_____ **Танчик С.П.**
(Підпис) (Прізвище)

«__»_____2024р.

«__»_____2024р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**Продуктивність соняшника в залежності від елементів технології
вирощування**

Спеціальність 201 Агрономія

Освітня програма Агрономія

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор _____ **Каленська С.М.**
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

доктор с.-г. наук, професор _____ **Танчик С. П.**
(науковий ступінь та вчене звання) (Підпис) (ПІБ)

Виконав

_____ **Довгошия Д. А.**
(Підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ - 2024

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг магістерської роботи: магістерська кваліфікаційна робота викладена на 55 сторінках комп'ютерного тексту. Робота містить вступ, 5 розділів, висновки, 15 таблиць, 9 рисунків, 4 діаграми, список використаних джерел, який містить 60 найменувань.

У вступі розглянуто значення соняшника для економіки України та продовольчої безпеки, а також підкреслено важливість раціонального використання добрив.

У першому розділі опрацьовано огляд літератури з обраної теми магістерської роботи. Розкривається значення добрив у забезпеченні росту, розвитку та врожайності сільськогосподарських культур, зокрема соняшника, підкреслюючи важливість збалансованого живлення макро- та мікроелементами. Розглядаються види добрив, їх вплив на врожайність і методи внесення, з акцентом на раціональне використання для підвищення ефективності удобрення.

У другому розділі магістерської роботи було викладено умови, програму та методику досліджень. Зокрема, було наведено адміністративно-господарську характеристику господарства, ґрунтово-кліматичні умови регіону, а також методики проведення дослідів, які використовувалися в роботі.

У третьому розділі наведено схему досліду, система догляду за посівами та проведені фенологічні спостереження.

У четвертому розділі описані результати дослідження, а також багатофакторний дисперсійний аналіз для визначення впливу факторів на врожайність.

У п'ятому розділі проведено визначення економічної ефективності застосування різних комплексних добрив. У висновках до магістерської кваліфікаційної роботи було викладено отримані результати досліджень, а також оцінювальну характеристику отриманих результатів.

Ключові слова: соняшник, комплексні добрива, глибина посіву, рядкове внесення, урожайність.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Вплив добрив на ріст та розвиток соняшника.....	8
1.2 Види комплексних добрив та їх характеристика	9
1.3 Методи внесення добрив, особливості рядкового внесення.....	11
1.4 Вплив різних форм добрив на урожайність сільськогосподарських культур.....	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1 Місце та умови проведення дослідження.....	15
2.2 Характеристика ґрунтово кліматичних умов дослідного поля	17
2.3 Опис гібридів соняшнику, що використовуються в дослідженнях	27
2.4 Методика проведення дослідів	30
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.....	31
3.1 Схема досліду	31
3.2 Система догляду за посівами	32
3.3 Фенологічні спостереження	36
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДУ	38
4.1 Кінцева урожайність та якісні показники.....	38
4.2 Багатофакторний дисперсійний аналіз	41
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	47
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

ВСТУП

Соняшник (*Helianthus annuus*) є однією з найпоширеніших культур як в Україні, так і у всьому світі. Він займає значні площі посівів в Україні, яка є одним з найбільших виробників та експортерів олії соняшника у світі. Вирощування соняшника становить велику роль не лише в економіці країни, але й у забезпеченні продовольчої безпеки, так як саме соняшникова олія є одним з основних продуктів харчування в багатьох країнах. Тому, високий попит на продукцію соняшнику спонукає аграріїв постійно покращувати технології вирощування, задля підняття врожайності та покращення якості продукції.[37]

Один з основних факторів, що має вплив на ефективність вирощування соняшнику, є обґрунтоване мінеральне живлення. Добрива відіграють важливу роль у забезпеченні культури необхідними мікро – та макроелементами, що забезпечують їх активний ріст та розвиток. Важливим також є правильність внесення добрив, бо це визначає ефективність засвоєння рослинами, та, що не менш важливо, економічну доцільність використання.

На сьогоднішній день велике значення приділяється методам внесення добрив, зокрема, при посіві. Це дозволяє забезпечити розміщення поживних речовин в безпосередній близькості до кореневої системи, що сприяє швидшому та ефективнішому засвоєнню елементів живлення, особливо на ранніх етапах розвитку. Але, при цьому ефективність внесення в рядок, може варіювати залежно від виду добрив та їх фізико – хімічних властивостей.

На зараз, все більше уваги приділяється використанню комплексних добрив, що містять збалансовані дози елементів живлення, необхідних для розвитку соняшнику.

Ефективність видів та форм добрив, при рядковому внесенні є предметом багатьох наукових досліджень, оскільки їх оптимізація, дозволить суттєво підвищити продуктивність сільськогосподарських культур. Різні агрокліматичні умови, види ґрунтів, вимагають диференційованого підходу до вибору добрив та способів їх внесення. Врахування цих факторів, дозволить не лише підвищити врожайність, але й знизити витрати на добрива для соняшнику. [58]

Розуміння параметрів внесення різних видів та форм комплексних добрив під час посіву соняшнику, є важливим для впровадження сучасних технологій в агросектор. Це дозволить підняти економічну ефективність вирощування культури, крім того, забезпечити раціональне використання ресурсів сільського господарства. [53]

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Вплив добрив на ріст та розвиток соняшника

Добрива становлять вирішальну роль у забезпеченні росту та розвитку соняшника на всіх стадіях його онтогенезу. Соняшник - культура, що має доволі високу потребу в мікро- та макроелементах, таких як азот, фосфор, калій, бор, цинк, магній. [44] Збалансоване і правильне удобрення культури значно впливає на їх ріст та розвиток, фотосинтетичну активність, та звичайно, кінцеву врожайність.

Вплив азоту. Азот є основним елементом, який відповідає за активний ріст вегетативної маси, розвиток листкової поверхні та формування білків. Оптимальне забезпечення рослин азотом, дозволяє швидко нарощувати біомасу, підвищує асиміляційну здатність листків і поліпшує метаболізм культури. Мала норма азоту призводить до повільного розвитку рослин, жовтіння листя, та як наслідок, зниження врожайності. [35]

Вплив фосфору. Фосфор приймає важливу роль в процесах енергетичного обміну, зокрема, у фотосинтезі, диханні, синтезі нуклеїнових кислот. Цей елемент сприяє розвитку кореневої системи соняшнику, що особливо важливо на ранніх етапах розвитку, оскільки рослина формується, і потребує сильної кореневої системи. [14] Окрім того, фосфор має вплив на цвітіння, формування насіння та накопичення олії в зернівках. Нестача фосфору призводить до затримки розвитку кореневої системи, зменшуються розміри суцвіть, що призводить до зменшення врожайності та вмісту олії.

Вплив калію. Такий елемент як калій, важливий для регуляції водного режиму рослини, впливає на стійкість до посухи та захист від хвороб, він підіймає стійкість соняшника до стресових факторів. Калій також бере участь в процесах фотосинтезу, доставки його продуктів до насіння, та сприяє накопиченню олії. [27] При нестачі калію, листя соняшнику стає блідим, порушується водний баланс, що тягне за собою погіршення загального стану рослини та зниження продуктивності посіву.

Вплив мікроелементів. Бор – важливий для розвитку точки росту, утворення пилку, насіння, та розвитку кореневої системи. Нестача його, може спричинити порушення у розвитку генеративних органів і зменшення кількості насіння. [58] Цинк бере участь у синтезі гормонів росту, зокрема ауксинів, що контролюють подовження клітин і формування нових тканин. Нестача призводить до затримок в рості та поганого розвитку кошиків. Магній – є важливою складовою частиною хлорофілу і бере участь у фотосинтетичних процесах. Дефіцит призводить до зниження рівня фотосинтезу, що має вплив на ріст та розвиток соняшника. [44] Замале або надлишкове внесення добрив, має негативний вплив на розвиток культури. До прикладу, надмірне внесення азоту спричинить надлишковий ріст вегетативної маси, на шкоду генеративним органам. Але й дефіцит будь-якого елемента живлення негативно вплине на ріст, розвиток соняшника, та знизить потенційну врожайність. Тому, важливо слідувати принципу збалансованого живлення, що підкріплюється результатами агрохімічного аналізу ґрунту, та враховує потреби рослини в різні фази її росту.

1.2 Види комплексних добрив та їх характеристика

Комплексні добрива є найпоширенішими, вони містять в собі два і більше елемента живлення, та діляться на: складні – отримуються при взаємодії вихідних компонентів (діаміфос, аміфос, калійна селітра) , складно змішані – отримуються з простих або складних добрив, з додаванням фосфорної або сірчаної кислоти з наступною нейтралізацією (нітрофоска, нітроаміфос), та змішані – продукт механічного перемішування вже готових простих та складних добрив. [27]

Комплексні добрива містять декілька елементів в складі одної сполуки, або ж у вигляді механічної сумішки підібраних речовин, або окремих добрив з одним елементом.

За складом комплексні добрива поділяють на: подвійні – азотно-калійні, азотно-фосфорні, та потрійні – азотно-фосфорно-калійні. За способом виробництва поділяються на: складні, складнозмішані, та змішані. Складні добрива вміщують два чи три поживних елемента в складі однієї хімічної сполуки. Під словами

«складні добрива» розуміють всі комплексні добрива, тверді та рідкі, в яких всі частинки, гранули або кристали мають однаковий, або приблизно однаковий хімічний склад. [39]

До складнозмішаних, або комбінованих, відносять комплексні добрива які виходять в одному технологічному процесі і містять в одній гранулі два або три основних елементи живлення. Виробляються вони шляхом фізичної та хімічної обробки первинної сировини, або ж різноманітних одно- та двокомпонентних добрив. До таких відносять: нітроамофос, фосфорно-калійні пресовані добрива, нітрофос, карбоамофоси, поліфосфати амонію і калію. Характерним для складних та складнозмішаних добрив є висока концентрація основних поживних елементів. [2]

Агрономічна ефективність рівних доз поживних речовин в складі комплексних добрив і суміші односторонніх добрив майже однакова, хоча невелика перевага комплексних є, в наслідок рівномірного розподілу поживних речовин в ґрунті і легкодоступності для кореневої системи рослин. Затрати на підготовку і використання однокомпонентних добрив при їх внесенні роздільно, в два рази більше, ніж в комплексних. Зачасту виникає необхідність додавати, окрім вже застосованих комплексних добрив, однокомпонентні, через виникнення дефіциту того чи іншого елемента в культурі.

До складних добрив відносять такі добрива як амофос, діамофос, вони отримуються в процесі нейтралізації ортофосфорної кислоти аміаком, ці добрива добре розчиняються в воді, мало гігроскопічні, містять фосфор та азот в легкодоступній для рослин формі. Вносяться в основне удобрення, в рядки при посіві, та в період вегетації, як підживлення. Магній-амонійфосфат – це потрібне складне добриво, слабозчинне в воді, вноситься переважно в основне удобрення.

До складнозмішаних добрив відносять нітрофоски, нітрофос, отримуються вони шляхом розкладання апатиту або фосфориту азотною кислотою.

Нітрофос містить до 24% азоту та 12% фосфору, в водорозчинній формі. Якщо додати хлорид калію, отримують нітрофоску, його вносять у всі види удобрення.

Рідкі комплексні добрива отримуються шляхом нейтралізації орто- та поліфосфорної кислот аміаком, додаючи азотвмісних розчинів і хлориду або сульфату калію, або ж солей мікроелементів. Для підвищення концентрації поживних речовин в рідких комплексних добривах, використовуються добавки, що стабілізують – 3% колоїдної глини або торфу, вони запобігають випаданню солі в осад. [5]

Водорозчинні добрива – використовуються для фертигації, або позакореневого підживлення, що дозволяє забезпечити рослини поживними елементами в найбільш доступній формі для них.

Спеціальні комплексні добрива з мікроелементами – це добрива з комбінацією NPK та мікроелементів, що задовільнить комплексні потреби рослин у макро та мікроелементах.

Комплексні добрива задовільняють збалансоване живлення соняшника та інших культур, за рахунок вмісту декількох поживних речовин в одній упаковці. Залежно від потреб культури, стану ґрунту, вибір форми та виду добрив, може значно поліпшити ефективність удобрення, розвитку та підвищенню врожайності рослин. [8]

1.3 Методи внесення добрив, особливості рядкового внесення

Розрахована річна норма добрив, може вноситись різними способами, та в різні терміни, вони мають забезпечувати найліпші умови живлення культури протягом усієї вегетації, та найкращої окупності урожаєм витрати на добрива. Розділяють три методи внесення добрив: - основний (допосівний), - в рядки або лунки (припосівний), - підживлення під час вегетації (післяпосівний). [14]

Основне (допосівне). Під час цього внесення, використовують найбільшу частку загальної норми під культуру. Це удобрення проводять восени або навесні, залежить від ґрунтово-кліматичних умов, та особливостей культури, що буде вирощуватись. Його метою є забезпечення споживання елементів живлення рослиною протягом всього періоду вегетації.

Внесення добрив врозкид – гранульовані або сухі мінеральні добрива розкидають по поверхні поля, з подальшим їх загортанням в ґрунт різними

сільськогосподарськими агрегатами. Цей спосіб повинен бути виконаний так, щоб забезпечити рівномірний розподіл добрив по всій площині поля.

Більш сучасним, та відповідає технологіям точного землеробства є локальне або стрічкове внесення добрив. За цього способу, добрива розміщуються в зоні кореневої системи, що підвищує коефіцієнт використання поживних речовин. Стрічкове або локальне внесення охарактеризовується високою якістю розподілу поживних елементів в ґрунті, нерівномірність розподілення добрив за такого внесення не перевищує 8-10 %. Локальне внесення добрив має вплив на живлення рослин, формування кореневої системи, розвиток культури та утворення врожаю. Оскільки коефіцієнти використання поживних елементів при локальному внесенні підвищуються, рекомендовані дози добрив зменшуються на 25 – 50%. При локальному основному удобренні, добрива розміщуються у ґрунт на ширину посіву майбутньої культури, стрічка внесення добрива має знаходитись нижче насінневого ложе на 3-5 см. На насініну може негативно впливати висока концентрація поживних елементів у рядку. Тому, необхідно уникати контакту насіння з добривом, але і уникати занадто великого віддалення його від посівного рядка. Деякі досліді доводять перевагу розташування посівних рядків впоперек внесених добрив, за такого способу розміщення коренева система краще використовує добрива. [21]

Стартове (припосівне). Під час припосівного удобрення, добриво вноситься безпосередньо при посіві насіння в рядки, або ж на деякій відстані від посівного рядка стрічками. Таке удобрення забезпечує живлення рослин на початкових етапах розвитку, поки вони ще не мають потужної кореневої системи, що може забезпечити достатнє використання поживних речовин з ґрунту. Як правило, вносять мінімальну дозу добрив, задля уникнення надмірної концентрації поживних речовин в районі розвитку насіння. Поживні елементи з добрив, що внесені на глибину загортання насіння, більшістю рослин будуть використовуватись лише в перший етап росту, тому їх доза має бути не великою. Одночасно з тим, припосівне добриво, що розраховане на забезпечення рослини легкодоступними елементами живлення, має доволі велике значення для

подальшого розвитку рослини. Хороші умови живлення на початку вегетації забезпечують формування в молодих рослин більш потужної кореневої системи, що в подальшому забезпечить краще живлення з ґрунту від основного добрива. Завдячуючи цьому внесенню культура швидше розвивається і легше переносить можливі тимчасові посухи, менше відчують пошкодження шкідниками та хворобами, конкурентноспроможніші по відношенню до бур'янів. Припосівне внесення невеликих доз добрив в рядок, твердих чи рідких, це один з найефективніших способів їх застосування, оскільки це забезпечує вищі збільшення врожаю на одиницю внесеного добрива. [28]

Підживлення (післяпосівне внесення). В період вегетації підживлення використовують як доповнення до основного та припосівного удобрення, маючи на меті збільшення живлення в критичні моменти найбільшого споживання елементів культурою. Роль підживлення не надто значна, але зростає, якщо дози основного удобрення були недостатні. Підживлюють врозкид (підживлення озимих ранньою весною), у міжряддя просапних культур, з наступним загортанням при міжрядньому обробітку, або фоліарно (мікроелементи у вигляді розчину солей). При кореновому підживленні, добрива розміщуються в безпосередній близькості від кореневої системи, з подальшим загортанням або поливом. При позакореновому підживленні (по листу), рослини обприскують розчином зі слабкою концентрацією, задля запобіганню опікам листя. [32]

1.4 Вплив різних форм добрив на урожайність сільськогосподарських культур

Вплив різних форм на урожайність сільськогосподарських культур це один з найважливіших факторів в теперішній агросфері. Добрива мають значний вплив на ріст та розвиток культури, та кінцеву врожайність. Вибір форми добрив залежить від виду культури, типу ґрунту, кліматичних умов. Основними формами добрив є: гранульовані, рідкі, водорозчинні, добрива з контрольованим вивільненням поживних елементів.

Гранульовані добрива. Поживні речовини вивільняються повільно, що забезпечує рослині доволі довге живлення, і це сприяє рівномірному росту та розвитку. Також ця форма, забезпечує менші втрати добрив, внаслідок зменшення ризику вимивання або випаровування. І гранули можуть затримуватись в поверхневому шарі ґрунту, що є важливим для культур, в яких поверхнєве залягання кореневої системи.

Рідкі добрива. Поживні елементи засвоюються швидко, завдяки прямому доступу до кореневої системи та вегетативної маси, це досить важливо в випадках, коли рослини потребують швидкого внесення елементів живлення в критичні фази розвитку, або при виявленні дефіциту. Також, рідкі добрива можуть бути використані у фертигаційних системах, це дозволить точніше контролювати кількість речовини, що надійде до рослини. Використовуючи рідкі добрива, можна підвищити врожайність за умов стресу, оскільки забезпечує підживлення тут і зараз.

Водорозчинні добрива. Особливо ефективні для швидкого виправлення нестачі мікроелементів. Використання їх забезпечує точне дозування і швидке проникнення в рослину, що особливо корисно для культур, яким потрібно забезпечити безперебійне живлення.

Добрива з контрольованим вивільненням. Ці добрива мають оболонку, що повільно розчиняється в ґрунті, і забезпечує поступове вивільнення елементів живлення. Протягом тривалого періоду спостерігається постійне і рівномірне живлення, що знижує ризик дефіциту в критичні періоди росту та розвитку. [39]

РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Місце та умови проведення дослідження

Полевий дослід було закладено в Ставищенській ОТГ, Білоцерківської області Київської області. Ставищенська ОТГ розташована в південно-західній частині Київської області, в межах Придніпровської височини, правобережного лісостепу України. Межує: на півдні та південному сході з Жашківською ОТГ, Черкаської області, на південному заході – з Тетіївською, на півночі з Білоцерківською, на північному заході – з Володарською, на сході – з Таращанською ОТГ Київської області.

Дослідна ділянка знаходиться на полі ТОВ «Інтерагроінвест», що відноситься до центрального кластеру Епіцентр-Агро, та розташована на полі «Іванівка Поле №11.05», що знаходиться між селами Іванівка та Полковниче. Загальна площа поля складає 200,51 га, з яких під дослідні ділянки виділено 88,4 га.

Актуальність теми. Актуальність обумовлена важливістю отримання стабільно високої врожайності та якості соняшнику в умовах інтенсивного землеробства, оскільки соняшник є однією з найважливіших олійних культур в Україні.

Вирощування соняшнику вимагає значних ресурсів, особливо в сфері живлення. Використання комплексних добрив вже стало обов'язковою частиною вирощування сільськогосподарських культур, оскільки вони можуть забезпечувати рослини потрібними мікро- та макроелементами. Але правильний вибір форми добрива значно впливає на ефективність їх застосування та кінцеву продуктивність.

Внесення добрив в рядок дозволяє забезпечити рослину елементами живлення на ранніх етапах розвитку, коли потреба в них є найбільш відчутною. Цей метод дозволяє оптимізувати застосування добрив, знижуючи втрати в результаті випаровування, вимивання. Також, внесення в рядок дає можливість точніше дозувати добрива, що економить ресурси за зменшує негативний вплив на довкілля. [44]

Актуальність також зростає, в зв'язку з потребою в підвищенні стійкості до змін клімату, таких як посухи, та інші несприятливі погодні явища. У такій ситуації

важливо забезпечити доступність поживних речовин в потрібний час та в потрібних кількостях.

Отож, дослід з ефективності рядкового внесення різних форм та видів комплексних добрив під соняшник, є важливим з точки зору підвищення врожайності, економічної та екологічної ефективності аграрного виробництва.

Мета досліду – визначити ефективність дії твердих комплексних добрив різних виробників та ефективність дії рідкого комплексного добрива Квантум на соняшнику.

Об'єкт дослідження – агробіологічні процеси росту та розвитку соняшнику під впливом різних форм та видів комплексних добрив, та глибини загортання насіння.

Предмет дослідження – вплив різних форм та видів комплексних добрив, глибини розміщення насіння, на врожайність соняшнику двох гібридів.

Робоча гіпотеза - на ринку наявні тверді комплексні добрива різних виробників, які містять азот в амонійній та/або нітратній формі, фосфор у формі моноамоній- і діамонійортофосфатів, калій. Формули даних добрив подібні, відрізняються різні види добрив, за великим рахунком здебільшого в ціні. Рідкі добрива також містять в своєму складі складні фосфати алюмінію, але рідка форма дозволяє краще розповсюджуватися в кореневмісному шарі, внаслідок чого рослина ефективніше використовує фосфор та калій. Гранульовані добрива, особливо ті що вносяться в рядок з насінням, знаходяться на незначній глибині в шарі, що швидко пересихає, тому ефективні на початкових стадіях розвитку культур за умов сприятливого зволоження. Соняшник впродовж вегетації засвоює елементи живлення нерівномірно, процес їхнього поглинання культурою розтягнутий в часі. Коренева система соняшника стрижнева, особливістю її розвитку є те, що на початкових етапах розвитку вона зосереджена у верхньому 0-30 см шарі ґрунту, пізніше, за умови хорошого стартового розвитку, рослини поглиблюють кореневу систему і можуть засвоювати елементи живлення з глибших шарів. Соняшник розвиває велику біомасу, співвідношення основної до побічно продукції, за результатами багатьох досліджень становить 1:2,0 – 1: 2,7,

коливаючись в залежності від умов розвитку, особливостей гібриду і урожайності. Тобто, щоб забезпечити рівень врожайності 3-3.5 т/га основної продукції, рослина соняшнику повинна розвинути вегетативну масу, що становить 6-9.5 т/га в перерахунку на суху речовину. Саме тому соняшник потребує набагато більше макроелементів, ніж, наприклад, зернові. Для забезпечення гарного стартового розвитку соняшник повинен бути оптимально забезпечений легкодоступними поживними речовинами, в першу чергу фосфором і калієм, у верхньому шарі ґрунту, за умови наявності вологи в ньому. Оскільки коренева система в соняшника стрижнева, тому при внесенні гранульованих мінеральних добрив в насінневе ложе дасть доступ до поживних речовин лише на ранньому етапі вегетації соняшнику. А от рідка форма спрацює і на більш пізніх етапах, завдяки більш глибокому розповсюдженню в кореневмісний шар ґрунту. [48]

Практичне значення дослідження – дослідження дії різних формуляцій комплексних добрив на основі результатів польового дослідження дозволяє статистично довести ефективність кожного добрива, звести до мінімуму вплив сторонніх факторів, дозволить раціоналізувати підбір комплексних добрив для припосівного внесення під соняшник.

2.2 Характеристика ґрунтово кліматичних умов дослідного поля

Клімат помірно-континентальний, м'який, вологий, з теплим тривалим літом та помірною, не стійкою, зимою з невеликим сніговим покривом та частими відлигами. Середня температура січня становить -5,9 °С, липня +19,3 °С. Річна кількість опадів за останні 5 років в середньому становить 650-780 мм.

Сума опадів за вегетаційний період соняшнику

Місяці	Сума опадів за вегетаційний період, мм.											
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	NDVI 2024	Середня багаторічна сума опадів, мм.
Травень	30	29	5	48	108	18	28	18	4	62	0,4	35
Червень	73	145	72	79	112	45	14	70	91	74	0,8	78
Липень	46	130	157	53	48	35	23	69	92	14	0,8	67
Серпень	22	33	61	48	50	13	28	48	21	3	0,7	33
Вересень	17	7	5	11	1	51	0	15	37	1	0,4	14
Сума за в.п	188	343	301	239	319	162	93	220	244	154		266

Для отримання оптимального врожаю соняшнику кількість опадів за вегетаційний період з травня по вересень включно повинна становити 193 мм. Також, у шарі ґрунту 1 м. оптимальні весняні запаси продуктивної вологи мають бути вище 120 мм. В поточному році за вегетаційний період випало 154 мм опадів, що становить 80% від потреби соняшника, при цьому 88% цих опадів припали на травень і червень.

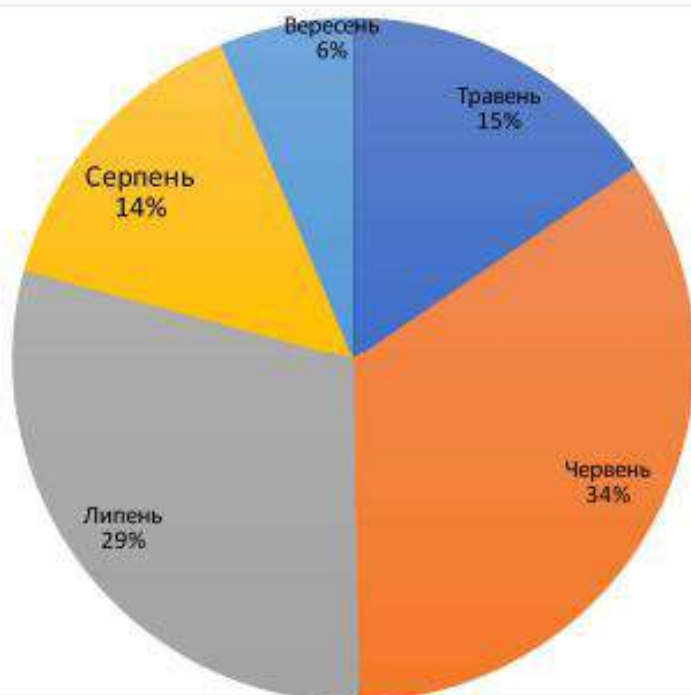
Діаграма 1.

Частка опадів по місяцях від суми за вегетаційний період



Діаграма 2.

Середня частка опадів по місяцях від суми за вегетаційний період середні багаторічні дані



Таким чином, погодні умови цього року були не дуже сприятливі для росту і розвитку соняшнику. Також слід зазначити, що внаслідок шквальних вітрів в червні, спостерігалось часткове вилягання соняшнику.

Рисунок 1.

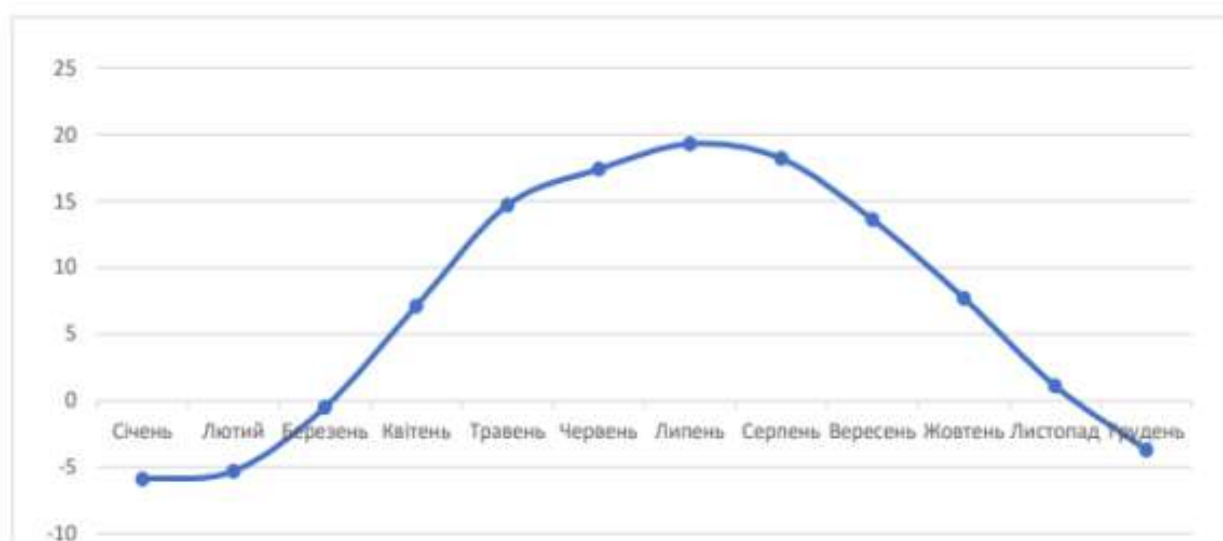
Короткочасні опади 14 липня 2024 року.



Таблиця 2.

Середньомісячна температура повітря

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура °C	-5,9	-5,3	0,5	7,1	14,7	17,4	19,3	18,2	13,6	7,7	1,1	-3,7

Річний хід температури

Температура протягом вегетаційного сезону дозволяє вирощувати практично всі типові зернові, технічні та просапні культури. Розвиток озимини починається в кінці березня – початку квітня. Зима дозволяє перезимувати практично без втрат озимим посівам. Посів ярих культур можна розпочинати в кінці березня – на початку квітня. Середньорічне значення температури повітря 6,9 °C. Значення річної амплітуди 25,2 °C.

Характеристика теплого періоду

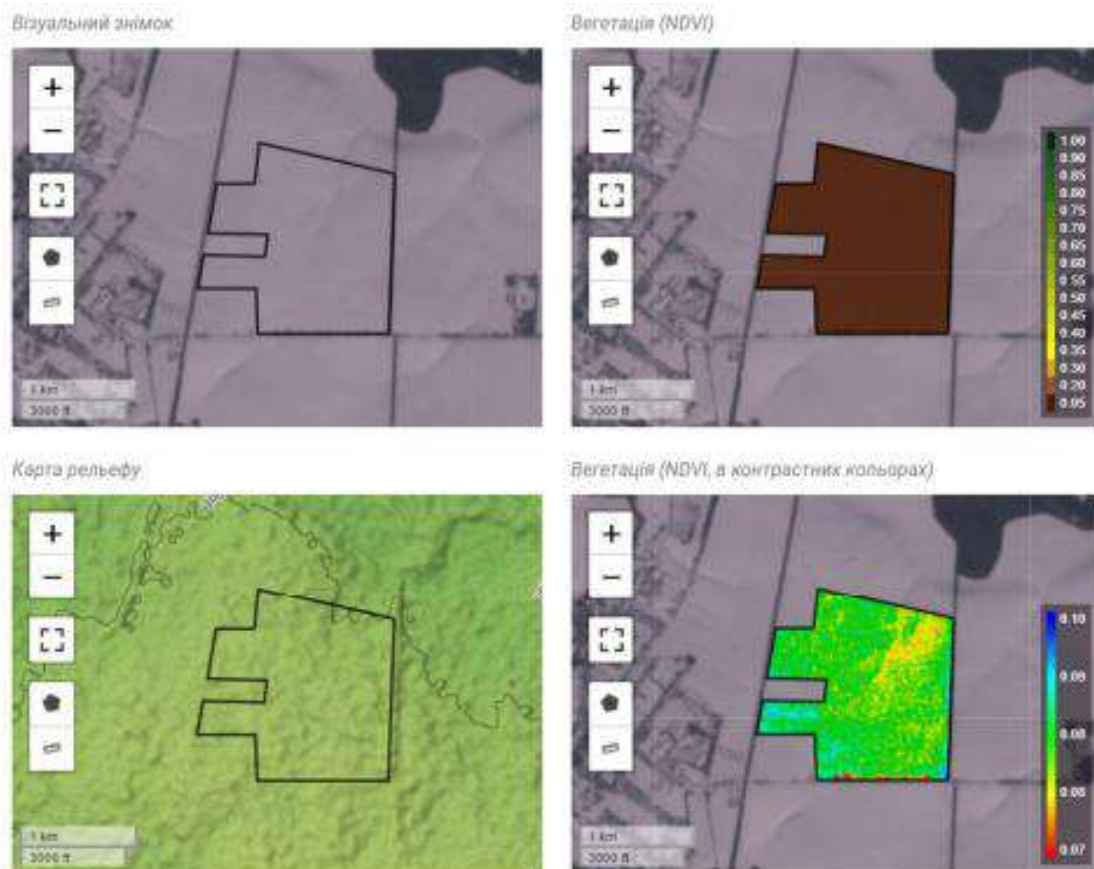
Показник		Кліматична норма
Дати стійкого переходу температури повітря	0°C	5 квітня
		19 грудня
	5°C	17 квітня
		6 листопада
	10°C	15 травня
		20 жовтня
	15°C	3 червня
		18 вересня
Тривалість безморозного періоду(вище 0°C), діб		246
Тривалість вегетаційного періоду (вище 10 °C), діб		157
Тривалість вегетаційного періоду для нетеплолюбних культур (вище 5 °C), діб		203
Тривалість вегетаційного періоду дуже теплолюбних культур (вище 15 °C), діб		111
Сума активних температур (такт>10), °C		2517,9
Сума ефективних температур (теф>10) °C		1099

Переважаючі вітри західні та північно-західні, їх повторюваність становить 17 та 19 % відповідно. Суховії не спостерігаються, вітрова ерозія не поширена та не спричиняє проблем з вирощуванням культур. [59] Пориви вітру, особливо на відкритих незахищених полях можуть спричинити вилягання культур на доволі значних площах, тому для запобігання вносять рістрегулятори, що на деякий час пригнічують ріст, та сприяють розвитку міцного стебла. Але не зважаючи на міри запобігання негативним наслідкам, в минулі роки шквальний вітер привів до втрати частини посівів соняшнику.

Територія Ставищенської ОТГ Київської області розміщена в межах Придніпровської височини. Рельєф характеризується розчленованістю ярами та балками. Для проведення досліджень було обрано вирівняне поле з перепадом висот не більше 5 м, ухилом менше 1°.

Рисунок 2.

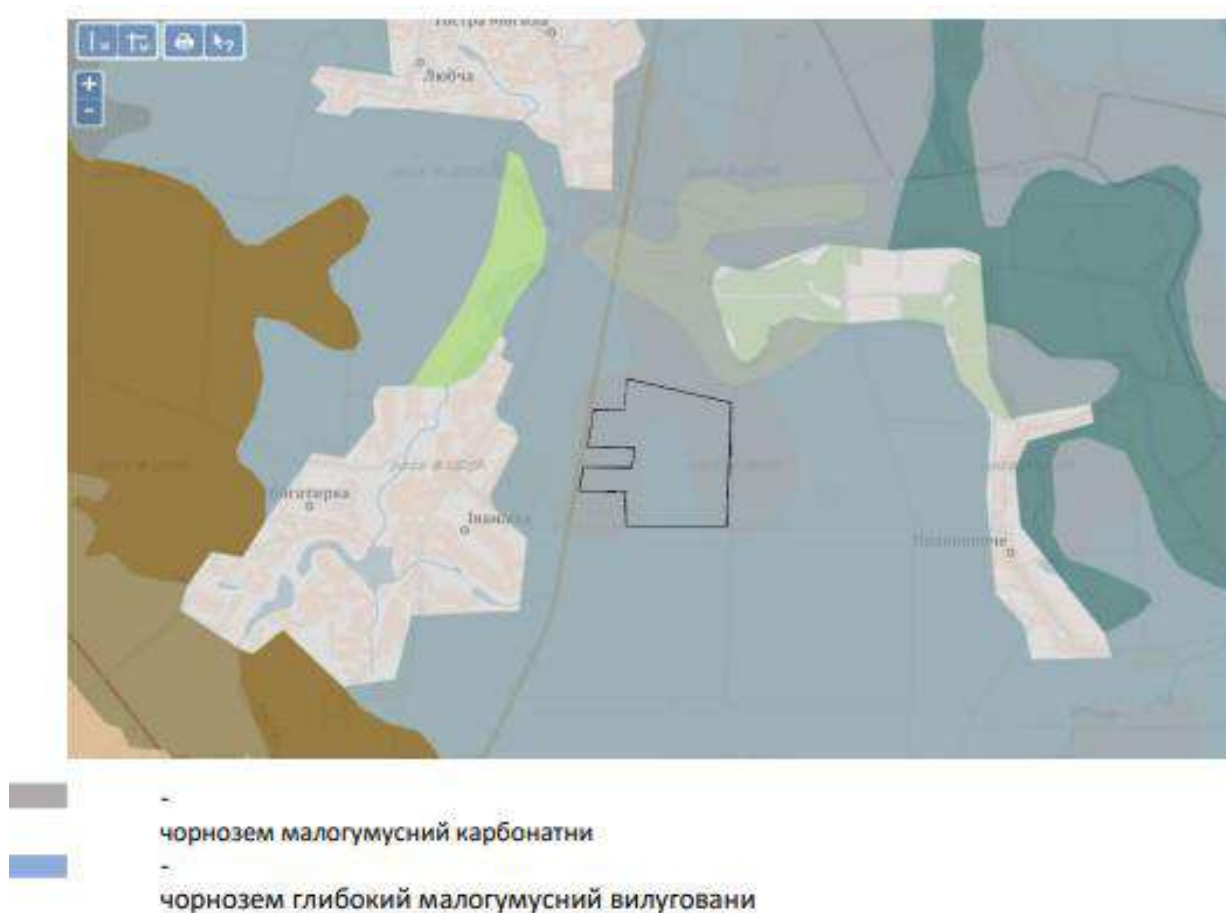
Рельєф дослідного поля



Як видно з карти рельєфу, найбільші перепади висот по полю становлять близько 5 м, що відповідає 1° нахилу, та відповідає методиці постановки польового дослідіду.

Грунтовий покрив поля представлений в межах одного типу – чорнозем, але двома підтипами: чорнозем малогумусний карбонатний, та чорнозем глибокий малогумусний вилугований.

Грунтовий покрив дослідного поля



Чорнозем малогумусний карбонатний - характерним для нього є знижений вміст гумусу та наявність карбонатів у профілі. Такий підтип ґрунту поширений в зонах лісотсепу та степу, і є одним з основних, які використовуються в сільському господарстві. Вміст гумусу у верхньому шарі як правило становить 3-4 %, гумусовий горизонт має товщину 30-50 см. Ґрунт насичений карбонатами кальцію (CaCO_3) і магнію (MgCO_3), що може підвищувати лужність, можуть зустрічатись в гумусову горизонті, або глибше. Реакція ґрунтового розчину нейтральна. Мають зернисту або грудочковату структуру, часто мають суглинистий або глинистий механічний склад. В цілому такий ґрунт є сприятливим для вирощування більшості сільськогосподарських культур, але через малий вміст гумусу та карбонатність, необхідний підвищений рівень агротехнічної підтримки, зокрема внесення добрив. [58]

Чорнозем глибокий малогумусний вилугований - один з варіантів чорноземів які формуються в умовах достатньої зволоженості, тому відбувається вимивання карбонатів з верхніх горизонтів ґрунту. Такий ґрунт є родючим, але через малий вміст гумусу потребує більшої уваги до агротехніки. Вміст гумусу, як правило становить 3-5%, що є відносно малим показником порівняно з чорноземом типовим, гумусовий горизонт досягає глибини 60-80 см, це сприяє хорошему розвитку кореневої системи і утримує вологу на більшій глибині. Для вилугованих чорноземів характерне вимивання карбонатів з верхніх шарів ґрунту на глибину більше 1 метра, що призводить до створення слабокислої або нейтральної реакції ґрунтового розчину. Мають зернисту або грудочковату структуру, часто середньо-важкий механічний склад (середні та важкі суглинки). [46]

Таблиця 4.

Ахрохімічні характеристики дослідного поля

Назва показника	Вміст гумусу,%	РН(сольове)	Вміст азоту, мг/кг	Вміст фосфору, мг/кг	Вміст калію, мг/кг
Значення	2,9	6,1	144	146	138
Ступінь забезпечення	Середній	нейтральні	низький	підвищений	високий

Момент огляду зразків ґрунту



Історія поля

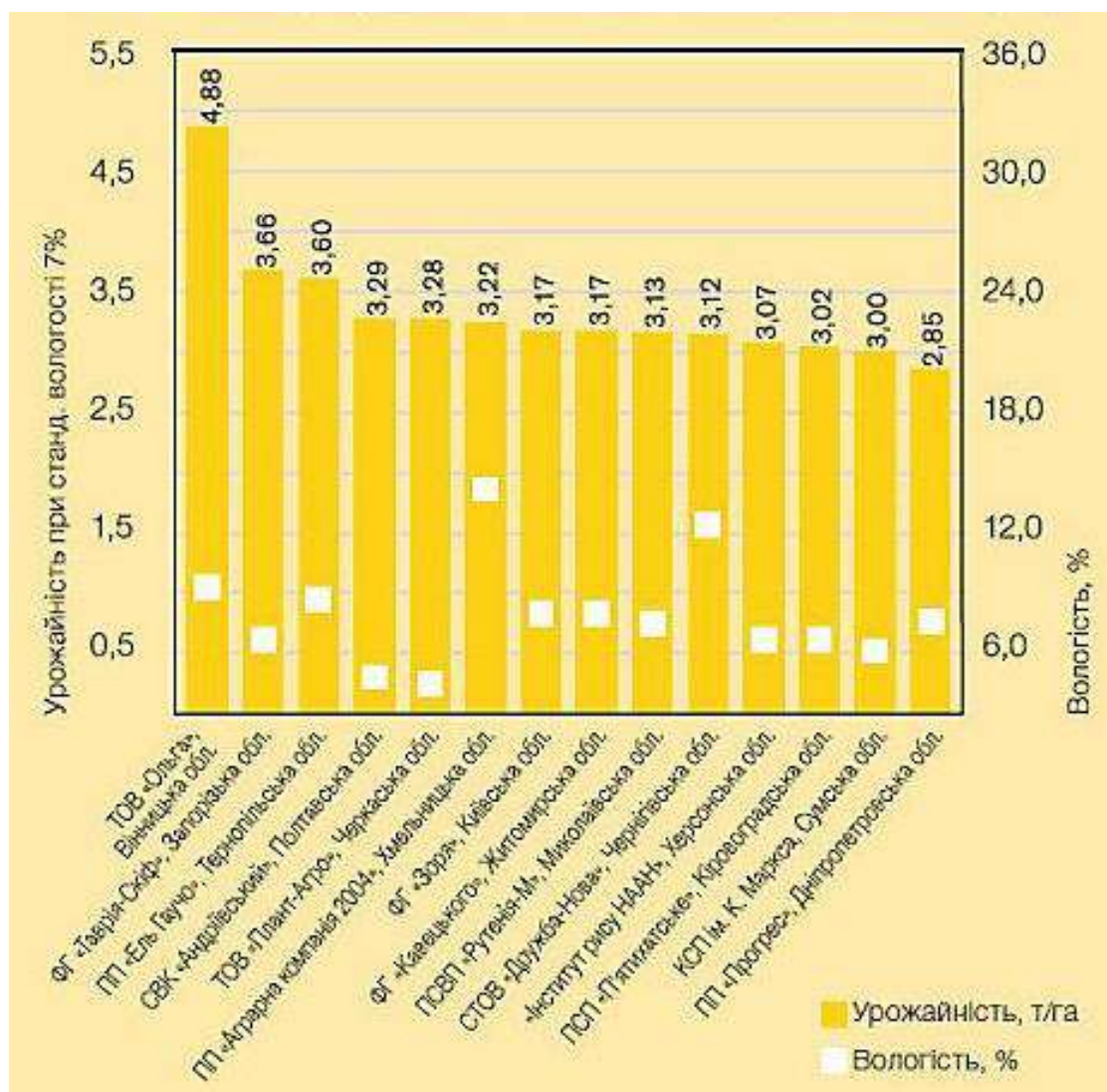
Рік	Культура	Добриво	Кг/га фіз.ваги	Внесено NPKS, кг/га	Урожайність, т/га
2023	Кукурудза	Сульфат амонію	100	N 153.2 P17.6	10,17
		Карбомід	270	K 12	
		NPK 10:22:15	80	S 24	
2022	Кукурудза	Сульфат амонію	100	N153.2 P17.6	12,32
		Карбомід	270	K12	
		NPK 5:15:30	80	S 24	
2021	Пшениця яра	КАС 32	100	N89.8	6,11
		Карбомід	80	P0	
		сульфат амонію	100	K0 S 24	
2020	Соя	Гній ВРХ	24т	N27.4+100гн	1,8
		Сульфат амонію	100	P16+100гн K24+100гн	
		NPK 8:20:30	80	S24+20гн	

2.3 Опис гібридів соняшнику, що використовуються в дослідженнях

В досліді був використаний соняшник гібриду 8X288КЛДМ від Бревант. Рекомендована зона його вирощування: полісся, лісостеп, степ. Група стиглості: середньоранній, потенціал врожайності 5 т/га. Рекомендована густина на час збирання 40-55 тис. шт/га. Висота рослини 150 см, олійність 50 %. Переваги гібриду: дуже ранній високоолеїновий гібрид, відмінний стартовий ріст, стійкий

до несправжньої борошнистої роси, має відмінну стійкість до осипання, високий вміст олії та олеїнової кислоти. Агрономічні особливості: Тип гібриду – високоолеїновий, група стиглості – 2, до цвітіння 65 днів, до фізіологічної стиглості 105-110 днів, розмір кошика середній, положення його напіввертикальне. Характеристика гібриду: Олійність – 8 балів, раннє дозрівання – 7 балів, міцність стебла – 7 балів, швидкість проростання – 7 балів, потужність кореневої системи – 9 балів, здатність до самозапилення – 7 балів. Стійкість до хвороб та стресових факторів: посухостійкість – 6 балів, стійкість до осипання – 8 балів, толерантність до фомопсису – 7 балів, толерантність до білої гнилі кошика – 7 балів, толерантність до білої гнилі стебла – 6 балів, толерантність до несправжньої борошнистої роси – 9 балів. Придатність до загущення посіву – 6 балів, придатність до пізніх строків сівби – 6 балів. Рекомендована густина стояння на момент збирання: в зоні достатнього зволоження – 50-55 тис. шт/га, зона недостатнього зволоження 45 – 50 тис. шт/га.

Урожайність гібриду в різних областях (від виробника)



Другим гібридом, є НКХ12М010 від Нусід. Рекомендована виробником зона його вирощування лісостеп, середньорання група стиглості. Потенціал врожайності 5,5 т/га, рекомендується густота 55-65 тисяч штук на час збирання. Висота рослини 170-180 см. Напрям використання високоолеїновий, олійність 50-52 %. Тип гібриду - простий. Вегетує протягом 102 - 108 днів, має дуже високу енергію початкового росту. Під час випробувань, як вказує виробник, гібрид отримав такі бали стійкості до хвороб та стресових факторів: стійкість до стресу- 9 балів, стійкість до вилягання- 8 балів, стійкість до вовчка- 2 бали, толерантність до фомопсису- 5 балів, толерантність до білої гнилі- 4 бали, толерантність до несправжньої борошнистої роси- 7 балів.

2.4 Методика проведення дослідів

При проведенні дослідження використовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: польовий – закладка дослідів у польових умовах господарства для оцінки структури врожайності та якості врожаю соняшнику за різних видів добрив, вимірювально-ваговий – визначення біометричних показників росту та розвитку культури, формування врожаю соняшнику, лабораторний – визначення показників якості врожаю, проведення агрохімічного аналізу ґрунту, статистичний – проведення статистичної оцінки та дисперсійного аналізу отриманих результатів дослідів.

ДСТУ 4289:2004 Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини.

ДСТУ 10390-2007 Якість ґрунту. Визначення рН

Методика вимірювання лужногідролізованого азоту в кн.: Агрохімічний аналіз: Підручник. / за ред. Городнього М.М. – К.: Арістей, 2007. – С. 240-242

ДСТУ 4115-2002 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

3.1 Схема досліду

При розробці схеми досліду враховували позитивний вплив калію на врожайність соняшника. Тому при визначенні припосівної норми комплексних добрив орієнтувались, щоб внести 30 кг діючої речовини калію. Схема досліду з вивчення ефективності різних видів припосівних добрив на соняшнику, та оптимальної глибини загортання, гібрид 8X288КЛДМ, НХК12М010, на фоні карбомід 110 кг/га, сульфат амонію 100 кг/га:

Таблиця 6.

Схема досліду

Гібрид (а)	Глибина посіву (В)	Удобрення (С)
8X288КЛДМ	4 см	Діамофоска
		Яра міла
		Квантум Діафан
	6 см	Діамофоска
		Яра міла
		Квантум Діафан
НХК12М010	4 см	Діамофоска
		Яра міла
		Квантум Діафан
	6 см	Діамофоска
		Яра міла
		Квантум Діафан

Діамофоска 10:26:26 – доза 115 кг/га – внесено при посіві 11,5:30:30 діючої речовини кг/га. Яра Міла 7:20:28 – доза 107 кг/га – внесено при посіві 7,5:21,4:30 діючої речовини кг/га. Квантум-Діафан 3:18:18 – доза 167 л/га – внесено при посіві 5:13:30 діючої речовини кг/га.

3.2 Система догляду за посівами

Таблиця 7.

Догляд за посівами

Тип операції	Назва препаратів, доза	Дата проведення
Внесення азотних добрив	Карбомід, 110 кг/га	20 лютого
Внесення сірчаного добрива	Сульфат амонію, 100 кг/га	25 березня
Посів з одночасним внесенням добрив	Згідно схеми досліду	14 травня
Внесення ЗЗР	Грунтовий гербіцид Оскар преміум 3,5 л/га + Ліпосам 0,5 л/га	15 травня
	Фюзілад форте 1,2 л/га Енжіо 0,18 л/га	5 червня
	Амістар голд 1 л/га Сільвет голд 0,06 л/га	2 липня
	Моспілан 120 г/га	Кінець липня
	Альфа дикват – десикант 2,5 л/га	Перед збиранням
Підживлення добривами з одночасним внесенням ЗЗР	Бортрак 2 л/га Гуміфілд 0,3 л/га	5 червня

Посів соняшнику



Перевірка густоти та глибини посіву



Внесения ЗЗР



3.3 Фенологічні спостереження

Таблиця 8.

Фенологічні спостереження

№	Висота рослин середня, см	Окружність стебла середня, см	Діаметр кошика середній, см
1	184,7	8,8	18,7
2	186,7	9,2	19
3	184,3	9,5	18
4	171,7	8,7	18,9
5	185,7	9,1	19,9
6	173,5	8,6	19,8
7	176,1	9,1	18,3
8	180	9,6	18,5
9	175,1	8,9	19
10	179,3	9	18
11	185,2	9,3	18,9
12	187,1	9,5	20

Дані спостереження проводились з метою виявлення морфологічних відмінностей між варіантами. Вибірка в межах кожного варіанту була 10 рослин. За результатами спостереження, попередньо найкращі рослини були виявлені на посіві гібриду 8X288КЛДМ з добривом Квантум-Діафан, на глибину 4 см, та гібриду НХК12М010 з таким самим добривом, на глибину 6 см.

Ілюстративне фото вимірів



РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДУ

4.1 Кінцева урожайність та якісні показники

Таблиця 9.

Урожайність т/га

фактор А	фактор В	фактор С	повторення			
			I	II	III	IV
8X288КЛДМ	Глибина 4 см	яра міла	3,5	3,6	3,4	3,5
		діамофоска	3,9	3,9	3,7	3,7
		квантум діафан	3,8	3,7	3,8	3,9
	глибина 6 см	яра міла	3,7	3,9	3,4	3,6
		діамофоска	3,5	3,8	3,8	3,6
		квантум діафан	4,2	4,1	4,3	4
НКХ12М010	глибина 4 см	яра міла	3,1	3,9	3,3	3,2
		діамофоска	3,4	3,3	3,1	3,3
		квантум діафан	3,9	3,4	3,7	3,7
	глибина 6 см	яра міла	3,6	3,8	3,6	3,6
		діамофоска	3,8	3,8	3,7	3,8
		квантум діафан	3,9	4	4,2	4,1

Збір урожаю



Якісні показники

№	Натура г/л	Маса 1000, г	Частка олеїнової кислоти, %	Частка олії на суху речовину, %
1	405	43,1	84%	51%
2	408	38,8	84%	49%
3	399	40,2	84%	50%
4	406	42,4	84%	51%
5	397	39,7	84%	48%
6	407	42,6	84%	50%
7	398	40,3	84%	49%
8	397	39,5	84%	49%
9	408	39,9	84%	48%
10	402	42,1	84%	51%
11	406	41,9	84%	50%
12	409	43	84%	51%

Якісні показники визначались на елеваторі господарства, в сертифікованій лабораторії. Відстань від поля до елеватора становить близько 15 км.

4.2 Багатофакторний дисперсійний аналіз

Таблиця 11

фактор А	фактор В	фактор С	повторення				сума	середнє
			I	II	III	IV		
8X288КЛД М	Глибина 4 см	яра міла	3,5	3,6	3,4	3,5	14	3,5
		діамофоска	3,9	3,9	3,7	3,7	15,2	3,8
		квантум діафан	3,8	3,7	3,8	3,9	15,2	3,8
	глибина 6 см	яра міла	3,7	3,9	3,4	3,6	14,6	3,7
		діамофоска	3,5	3,8	3,8	3,6	14,7	3,7
		квантум діафан	4,2	4,1	4,3	4	16,6	4,2
НКХ12М01 0	глибина 4 см	яра міла	3,1	3,9	3,3	3,2	13,5	3,4
		діамофоска	3,4	3,3	3,1	3,3	13,1	3,3
		квантум діафан	3,9	3,4	3,7	3,7	14,7	3,7
	глибина 6 см	яра міла	3,6	3,8	3,6	3,6	14,6	3,7
		діамофоска	3,8	3,8	3,7	3,8	15,1	3,8
		квантум діафан	3,9	4	4,2	4,1	16,2	4,1
Сума			44,3	45,2	44	44	177,5	3,70

коригуючий фактор С - 656,38

Варіювання загальне: Су - 3,7

Варіювання під впливом повторень: $S_p - 0,08$

Варіювання під впливом варіантів: $S_v - 2,73$

Варіювання під впливом випадкових помилок (залишок) - $0,89$

Таблиця 12.

Суми сум за факторами і взаємодіями

A	B	C			A	B	AB	AC	BC
		1	2	3					
A1	B1	14	15,2	15,2	90,3	85,7	44,4	28,6	27,5
	B2	14,6	14,7	16,6		91,8	45,9	29,9	28,3
A2	B1	13,5	13,1	14,7	87,2		41,3	31,8	29,9
	B2	14,6	15,1	16,2			45,9	28,1	29,2
суми C		56,7	58,1	62,7				28,2	29,8
								30,9	32,8
перевірка			177,5		177,5	177,5	177,5	177,5	177,5

Суму квадратів і ступінь свободи для фактора A: $0,200208333$ за ступеня свободи 1

Суму квадратів і ступінь свободи для фактора B: $0,775208333$ за ступеня свободи 1

Суму квадратів і ступінь свободи для фактора C: $1,231666667$ за ступеня свободи 2

Суму квадратів і ступінь свободи для взаємодії факторів AB: $0,200208333$ за ступеня свободи 1

Суму квадратів і ступінь свободи для взаємодії факторів AC: $0,046666667$ за ступеня свободи 2

Суму квадратів і ступінь свободи для взаємодії факторів BC: $0,071666667$ за ступеня свободи 2

Суму квадратів і ступінь свободи для взаємодії факторів ABC: $0,206666667$ за ступеня свободи 2

Таблиця 13

дисперсія	сума квадратів	ступінь волі	середній квадрат	критерій достовірності	
				FФ	F05
загальна S_y	3,709791667	48			
повторень S_p	0,080625	3			
факторів S_a	0,200208333	1	0,200208333	7,59	4,17
S_b	0,775208333	1	0,775208333	29,39	4,17
S_c	1,231666667	2	0,615833333	23,35	3,32
S_{ab}	0,200208333	1	0,200208333	7,59	4,17
S_{ac}	0,046666667	2	0,023333333	0,88	3,32
S_{bc}	0,071666667	2	0,035833333	1,36	3,32
S_{abc}	0,206666667	2	0,103333333	3,92	3,32
залишку S_z	0,896875	34	0,026378676		

НІР05 загальна 0,166

НІР05А 0,068

НІР05В 0,068

НІР05С 0,083

Таблиця 13

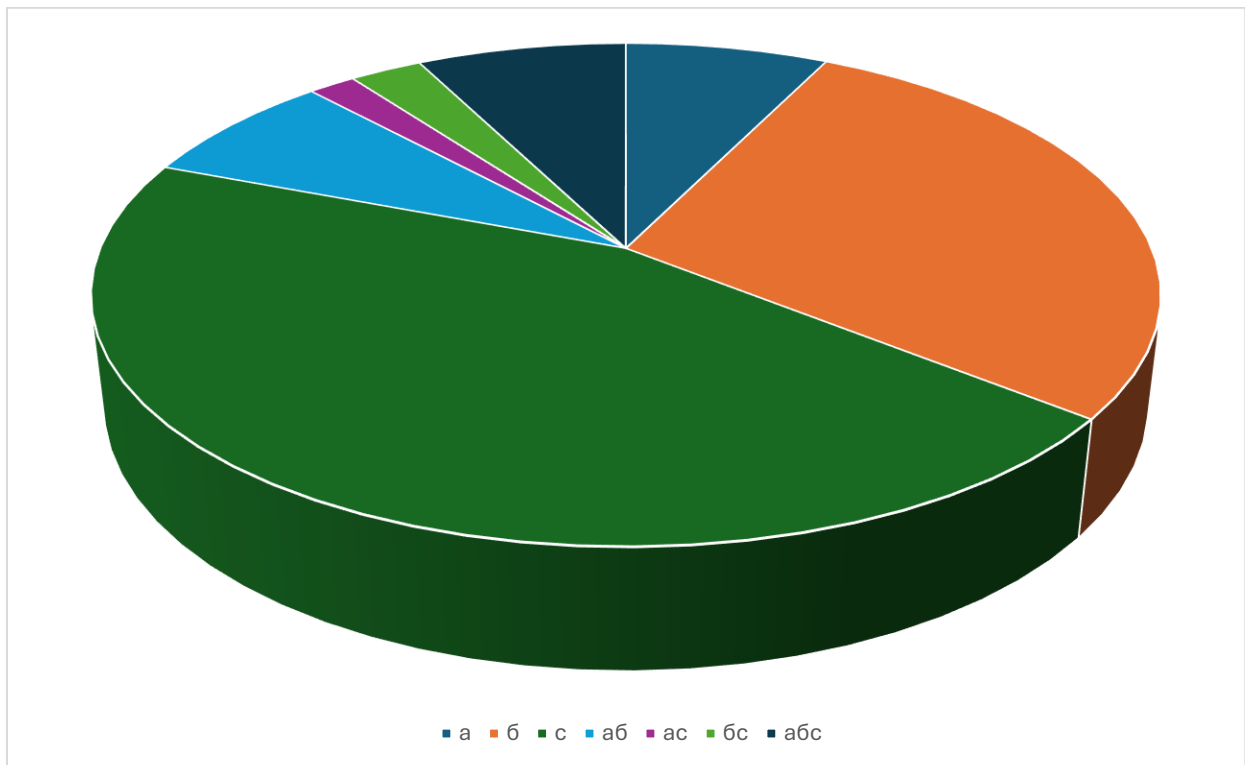
фактор	градація	середнє	різниця	середня величина НІР	частка впливу фактора
			%		
А. Гібрид	1	3,76	контроль	0,068	5,39
	2	3,63	-0,12		
В. Глибина	1	3,57	контроль	0,068	20,89
	2	3,82	0,25		
С. Добрива	1	3,54	контроль	0,083	33,20
	2	3,63	0,08		
	3	3,91	0,37		
АВ		3,69	0,15	0,166	5,39
АС		3,67	0,12		1,25
ВС		3,69	0,15		1,93
АВС		3,69	0,15		5,57
p					4
z					0,26
середня величина по досліді		8,69			

Частка впливу факторів

A	5,39
B	20,89
C	33,2
AB	5,39
AC	1,25
BC	1,93
ABC	5,57

З отриманих за допомогою дисперсійного аналізу даних, можна зробити висновок, що найбільший вплив на урожайність мав фактор С (Добрива), та фактор В (Глибина загорання). Це візуально зображено на наступній діаграмі:

Діаграма 4.

Частка впливу факторів

Тобто, виходячи з результатів, можна сказати, що найбільшу урожайність було отримано на варіанті з рідким добривом Квантум-Діафан, та на глибині загортання 6 см, на обох гібридах. Це можна пояснити тим, що вегетаційний сезон цього року видався доволі посушливим, а рідку добриво знаходиться в легкодоступній формі для сходів рослини, на відміну від гранульованих, яким необхідна волога для розчинення. Також з вологою пов'язаний результат, щодо глибини загортання насіння, посівний матеріал, на варіанті посіву 4 см, не отримав достатньої кількості вологи, для оптимального росту та розвитку на початкових етапах, а варіант посіву на 6 см, був розміщений в більш вологомісткий шар ґрунту, і відповідно це краще вплинуло на кінцевий результат. Гібриди показали себе майже рівно, і частка їх впливу на урожайність, згідно дисперсійного аналізу була всього 5%, але гібрид 8X288КЛДМ дав в середньому + 0,16 т/га прибавку до врожаю, і під час спостережень за вегетацією, був менш уразливий до негативних факторів, таких як пориви вітру, посуха, хвороби та шкідники.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Економічна ефективність - це показник який показує, наскільки раціонально застосовуються ресурси у виробничому процесі, тобто, наскільки є вигідним те чи інше рішення в виробництві. В аграрному контексті економічна ефективність дає оцінити, наскільки вигідно використовувати добрива, нові технології вирощування або інші засоби. Оцінювати її ефективно для оптимізації витрат, тобто це дозволяє обрати найбільш ефективне використання ресурсів за мінімальних витрат, для прийняття обґрунтованих рішень, це допомагає прийняти рішення щодо інвестицій, вибору технологій та інших заходів, також це підвищує конкурентноспроможність, підприємства, що використовують ресурси більш ефективно, відповідно є більш конкурентноспроможними на ринку. Фактори, що впливають на економічну ефективність: Ціни на ресурси та продукцію, зміни цін на добрива, насіння, паливо, продукцію, безпосередньо впливають на ефективність виробництва; Технології, застосування сучасних технологій, таких як точне землеробство, може значно підвищити ефективність виробничих процесів; Кліматичні умови, мають значний вплив на врожайність, отже і на економіку підприємства.

Економічна ефективність

Урожайність т/га	Внесено на 1 га добрив, кг	Ціна за тонну добрив, грн	Витрати на добрива на 1 га, грн	Ціна на соняшник, грн	Отримано з га, грн	Прибуток з га, грн
3,5	Яра міла 107	38700	4140,9	22000	77000	72859,1
3,8	Діамофоск а 115	32000	3680	22000	83600	79920
3,8	Квантум діафан 167	40000	6680	22000	83600	76920
3,7	Яра міла 107	38700	4140,9	22000	81400	77259,1
3,7	Діамофоск а 115	32000	3680	22000	81400	77720
4,2	Квантум діафан 167	40000	6680	22000	92400	85720
3,4	Яра міла 107	38700	4140,9	22000	74800	70659,1
3,3	Діамофоск а 115	32000	3680	22000	72600	68920
3,7	Квантум діафан 167	40000	6680	22000	81400	74720
3,7	Яра міла 107	38700	4140,9	22000	81400	77259,1
3,8	Діамофоск а 115	32000	3680	22000	83600	79920
4,1	Квантум діафан 167	40000	6680	22000	90200	83520

В даному конкретному випадку, економічну ефективність було пораховано виходячи з кількості внесеного добрива в розрахунку на 1 гектар, та отриманого врожаю. Ціни на добриво були надані господарством, і взяті до розрахунку саме ці дані, оскільки ситуація на ринку добрив постійно змінюється, а добрива на підприємстві закуповуються заздалегідь. Ціну на продукцію соняшнику взято середньоринкову на час виконання роботи. Найбільшу економічну ефективність, як видно з таблиці, показало добриво Квантум-Діафан на обох досліджуваних гібридах 8Х288КЛДМ та НКХ12М010 та на глибині загорання 6 см, прибуток становив 85720 грн та 83520 грн відповідно. Найвища окупність досягнута саме завдяки підвищеній урожайності, оскільки ціна на добриво є найвищою з тих, що використовувались.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В результаті проведення досліджень, можна сказати, що елементи технології вирощування, що були включені в дослід, мали суттєвий вплив на кінцеву урожайність. Глибина загортання насіння, доволі значуще впливає на початковий розвиток рослин, і відповідно на врожайність. Глибина 6 см. виявилась оптимальнішою, адже забезпечувала більший доступ посівного матеріалу до вологи, що є важливим в умовах посушливого сезону. За такої глибини, вегетація рослин проходила більш стабільно, сходи мали потужнішу кореневу систему, і це підвищило їх стійкість до різного роду стресових умов. Тобто, в зоні недостатнього, або нестабільного зволоження, до якої можна віднести район розміщення господарства, глибше загортання насіння може суттєво покращити врожайність, тому і рекомендується до подальшого застосування.

Гібриди показали меншу різницю урожайності, але гібрид 8X288КЛДМ, все ж мав кращі результати, в порівнянні з гібридом НКХ12М010, середня врожайність в першого була вища на 0,16 т/га. Також, цей гібрид ліпше проявив себе у стійкості до хвороб, шкідників, стресових факторів. Тому, було рекомендовано до вирощування в виробничих посівах саме гібрид 8X288КЛДМ.

Щодо впливу комплексних добрив, дослід показав, що рідкі добрива, зокрема Квантум-Діафан, є найбільш ефективними для соняшнику. Рідка форма добрива, забезпечує рівномірний та швидкий доступ елементів до кореневої системи, що підвищує їх доступність на початкових етапах розвитку рослин. В умовах нестачі вологи, гранульовані добрива можуть не досягти такої ефективності, через їх залежність від вологи в ґрунті. Це свідчить, що використання добрив в рідкій формі може стати оптимальним рішенням для господарства, це дозволить отримувати стабільніші урожаї у стресових умовах.

Аналіз економічної ефективності, показав, що найбільший прибуток отримано від використання добрива Квантум-Діафан на глибині 6 см для обох гібридів, але прибуток від гібриду 8X288КЛДМ становив 85720 грн/га, що було на 10-15 % вище, якщо порівнювати з іншими варіантами. Цей результат, підтверджує, що

рідкі добрива, попри вищу вартість, окуповуються за рахунок підвищення врожайності та економічної рентабельності. Тому, для господарства, з метою оптимізації витрат, підвищення рентабельності, рекомендується використання рідких добрив у поєднанні з вище вказаним гібридом і глибиною загортання, оскільки це є найбільш ефективним рішенням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрономічні особливості гібридів соняшнику. Насіння Онлайн: веб-сайт. URL: <https://nasinnya.com.ua/sunflower-hybrids-features> (дата звернення 09.07.2024).
2. Бойко І.В., Гончар О.А. Вплив глибини загортання насіння на урожайність соняшнику: стаття. АгроЕксперт, 2020. №4. С. 34-39.
3. Бондар О. О. Система удобрення соняшнику в умовах Центральної України: монографія. Київ: Агронаука, 2018. 312 с.
4. Василенко І. М. Соняшник як основна олійна культура України: монографія. Черкаси: Інститут аграрних технологій, 2021. 195 с.
5. Васильєв І. О. Технологія загортання насіння соняшнику: стаття. Вісник аграрної науки, 2021. № 3. С. 23-27.
6. Вплив гібридів та добрив на врожайність соняшнику. Український Аграрний Портал: веб-сайт. URL: <https://ukragroportal.com.ua/sunflower-hybrids-fertilizers> (дата звернення 19.09.2024).
7. Вплив мінеральних добрив на урожайність соняшнику. АгроЕксперт: веб-сайт. URL: <https://agroexpert.com.ua/mineral-fertilizers-sunflower> (дата звернення: 15,08.2024).
8. Герасименко О. В. Сучасні технології добрив при вирощуванні соняшнику: монографія. Харків: Фоліо, 2020. 245 с.
9. Гібриди соняшнику: особливості вибору та вирощування. Агрономічна Наука: веб-сайт. URL: <https://agronomia.com.ua/sunflower-hybrids> (дата звернення: 09.04.2024).
10. Гончарова О.С. Гібриди соняшнику та їх продуктивність: монографія. Полтава: Аграрні науки, 2021. 185с.
11. Горбенко М. О. Вплив добрив на продуктивність соняшнику: стаття. Український аграрний журнал, 2019. №4. С. 31-36.
12. Григоренко С. М. Економічна ефективність використання добрив при вирощуванні соняшнику: монографія. Полтава: Полтавський національний аграрний університет, 2021. 310 с.

13. Гудзенко Л. П. Вплив гібридів соняшнику на врожайність у різних кліматичних зонах України: стаття. Аграрна наука і техніка, 2019. № 10. С. 55-61.
14. Данилюк Т. В. Фізіологія росту та розвитку соняшнику: стаття. Журнал Агробіологія, 2020. №7. С. 40-45.
15. Донець В. А. Урожайність соняшнику залежно від глибини загортання насіння: стаття. Журнал Сільськогосподарська наука, 2018. № 6. С. 12-18.
16. Дударенко С.В., Яковенко В.О. Гібриди соняшнику в умовах різних технологій живлення: стаття. АгроСвіт, 2019. №6. С. 26-31.
17. Ефективність застосування комплексних добрив у вирощуванні соняшнику. Агрополігон: веб-сайт. URL: <https://agropolygon.ua/sunflower-fertilization> (дата звернення: 02.08.2024).
18. Журавель П. М. Біологічні особливості соняшнику: монографія. Херсон: Грін Стрім, 2020. 365 с.
19. Захаренко В.М., Дудар Т.В. Технологія вирощування соняшнику : навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2017. 240с.
20. Іванов О. Г. Технології вирощування олійних культур у різних агрокліматичних умовах: монографія. Харків: Фоліо, 2019. 275 с.
21. Калашник А. П. Адаптація технологій вирощування соняшнику в різних агрокліматичних умовах: монографія. Харків: Агроцентр, 2019. 310 с.
22. Клименко Ю. П. Агрохімічні основи удобрення соняшнику: монографія. Київ: УкрНДІ, 2020. 235 с.
23. Климов О. П., Сидоренко М. І. Вплив агротехнологій на продуктивність соняшнику: монографія. Київ: Наукова думка, 2019. 310 с.
24. Коваль В. П. Комплексні добрива в сучасній агротехнології: монографія. Вінниця: Нова Книга, 2020. 278 с.
25. Ковальчук П.М. Вплив застосування комплексних добрив на урожайність соняшнику: стаття. Вісник аграрної науки, 2021. №7. С. 12-18.

26. Ковтун М. Г. Урожайність соняшнику в залежності від глибини загортання насіння: стаття. Вісник сільськогосподарських наук, 2021. №3. С. 30-35.
27. Коломієць І. П. Використання сучасних добрив для підвищення врожайності: монографія. Київ: Аграрний світ, 2020. 225 с.
28. Комплексні добрива для соняшнику: особливості застосування. ВсеПроАгро: веб-сайт. URL: <https://vseproagro.ua/sunflower-complex-fertilizers> (дата звернення 19.09.2024).
29. Кудінов В.Г., Лебідь Ю.М. Сучасні технології вирощування польових культур: монографія. Харків: Майстерня книг, 2019. 320с.
30. Левченко В. М. Вплив добрив на ріст та розвиток соняшнику: стаття. Журнал Аграрна біологія, 2018. № 2. С. 45-51.
31. Лисенко А. В. Гібриди соняшнику в степовій зоні України: стаття. Журнал Агросвіт, 2018. №5. С. 12,16.
32. Литовченко Р. О. Інноваційні добрива у вирощуванні олійних культур: монографія. Дніпро: Вид-во ДДАУ, 2019. 212 с.
33. Ляхов О. П. Урожайність соняшнику при застосуванні сучасних добрив: стаття. Вісник аграрної науки, 2018. № 5. С. 20-25.
34. Маланчук І.С. Агрономія: Соняшник - теорія і практика: монографія. Львів: Світ аграрію, 2018. 412 с.
35. Мельник В.В. Агроекологічні фактори вирощування соняшнику в степовій зоні України: дипломний проєкт. Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2020. 145 с.
36. Михайлов О. С. Адаптація гібридів соняшнику до різних ґрунтово-кліматичних умов України: монографія. Вінниця: Нова Книга, 2021. 295 с.
37. Мороз М. В. Технологія вирощування соняшнику: інноваційні підходи: навчальний посібник. Полтава: Полтавський національний аграрний університет, 2020. 278 с.
38. Олійник Р. О. Вплив глибини загортання насіння на проростання соняшнику: стаття. Аграрна наука, 2019. №8. С. 47-53.

39. Павленко С. М. Глибина загортання насіння як важливий елемент технології вирощування: стаття. Вісник аграрної освіти, 2020. №1. С. 14-20.
40. Павлов С. В. Соняшник: біологія і технологія вирощування: монографія. Дніпро: Аграрні науки, 2018. 256 с.
41. Петров В. А. Вплив мінеральних добрив на ріст та врожайність соняшнику: стаття. Агроексперт, 2020. № 5. С. 48-53.
42. Попович Ю. І. Агроекологія: вплив добрив на ґрунт і рослини: навчальний посібник. Полтава: Полтавський державний аграрний університет, 2017. 198 с.
43. Рябчук Н. В. Ефективність використання комплексних добрив у технології вирощування соняшнику: стаття. Журнал Аграрна наука, 2019. № 11. С. 22-27.
44. Семенюк Л.П. Елементи технології вирощування соняшнику: порівняння гібридів та добрив: стаття. Український аграрний журнал, 2018. №2. С.44-51.
45. Сергієнко В. О. Екологічні аспекти вирощування соняшнику в Україні: монографія. Харків: Вид-во ХНАУ, 2019. 320 с.
46. Сидоренко Т.О. Вплив різних гібридів і добрив на врожайність соняшнику: дисертація. Харківський національний аграрний університет, 2019. 180 с.
47. Сидоров І. Г. Особливості вирощування гібридів соняшнику в умовах недостатнього зволоження: стаття. Аграрна екологія, 2019. №3. С. 38-44.
48. Соняшник: вплив глибини загортання насіння на проростання. АгроСвіт: веб-сайт. URL: <https://agrosvit.com.ua/sunflower-seed-depth> (дата звернення 20.09.2024).
49. Соняшник: технології вирощування для високої врожайності. ПроАгро: веб-сайт. URL: <https://proagro.com.ua/sunflower-growing-technology> (дата звернення 24.08.2024).

50. Сосновський І. В. Соняшник: біологічні особливості та технології вирощування: навчальний посібник. Київ: Аграрний університет, 2020. 220 с.
51. Тарасов С. О. Вплив гібридів та мінеральних добрив на врожайність соняшнику: стаття. Вісник аграрної науки, 2021. №9. С. 27-33.
52. Технології вирощування соняшнику в Україні: гібриди та добрива. Агроном Професіонал: веб-сайт. URL:<https://agronompro.com.ua/sunflower-technologies> (дата звернення: 13.08.2024).
53. Тимошенко І. В. Продуктивність гібридів соняшнику в різних умовах вирощування: монографія. Одеса: Одеський державний аграрний університет, 2021. 180 с.
54. Ткаченко М.В. Комплексні добрива в технологіях вирощування польових культур: монографія. Одеса: Одеський науково-дослідний центр, 2020. 295с.
55. Ткачук П. О. Технології вирощування олійних культур: навчальний посібник. Одеса: Аграрна освіта, 2018. 200 с.
56. Урожайність соняшнику залежно від глибини загортання насіння. АгроТехніка: веб-сайт. URL: <https://agro-technology.ua/sunflower-yield-depth> (дата звернення 10.09.2024).
57. Шевченко А. О. Соняшник: Агротехнічні особливості вирощування: стаття. Журнал Аграрні технології, 2020. № 9. С. 34-41.
58. Шевченко Г. І. Комплексні добрива та їх роль у сільському господарстві: монографія. Дніпро: Дніпровський аграрний університет, 2021. 290 с.
59. Шевчук П. І. Соняшник у сільському господарстві України: монографія. Львів: Вид-во ЛНУ, 2020. 280 с.
60. Шепелєв А.П., Мазур О.В. Аналіз ефективності гібридів соняшнику в умовах різних кліматичних зон: стаття. Журнал Агробіологія, 2019. Вип.3. С. 58-63.