МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

ДОПУЩЕНО ДО ЗАХИСТУ
«_____»_____2023 р.
Зав. кафедри, к. с.-г.н. доцент
_____Олена ЧЕРНО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ФГ «КРАЯНИ» ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконала: студентка ІІ курсу, групи 21 м-а
спеціальності 201 Агрономія
Грановська Марія Андріївна

Керівник: РАССАДІНА Ірина, к.с.-г. н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП……		4
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)……		6
1.1.	Народногосподарське значення і використання соняшнику……...	6
1.2.	Вплив мінерального живлення на продуктивність соняшнику……...	9
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЬ……...		15
2.1.	Характеристика досліджуваних гібридів соняшнику……...	15
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…...		17
3.1.	Характеристика досліджуваних ґрунтів господарства…….	17
3.2.	Характеристика кліматичних умов зони проведення дослідів у 2023 році…….	18
3.3.	Схема досліду……...	20
3.4.	Технологія вирощування соняшнику на дослідних ділянках…….	20
3.5.	Методи та методика проведення досліджень……	21
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)……..		23
4.1.	Вплив системи удобрення на формування густоти посівів та висоти рослин соняшнику……	23
4.2.	Площа листової поверхні гібридів соняшнику залежно від рівня мінерального живлення……...	26
4.3.	Урожайність гібридів та показники структури врожаю соняшнику залежно від мінерального живлення……..	28
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ФГ «КРАЯНИ»…….		32
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА……..		35
6.1.	Особливості охорони праці під час внесення мінеральних добрив…	35

6.2.	Агрохімічне обслуговування та його вплив на екологічний стан і охорону навколишнього середовища…….	37
ВИСНОВКИ		41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..		43
ДОДАТКИ……..		49

ВСТУП

Соняшник – найбільш поширена у виробництві олійна культура, становить значний інтерес. Внаслідок постійно зростаючого попиту як на соняшникову олію, яка використовується в харчовій і технічній промисловостях, так і на відходи переробки насіння – шрот та макуху, як цінні корми для тваринництва, площі вирощування соняшнику в Україні залишаються стабільно високими.

Соняшник став традиційною культурою для сучасного аграрного бізнесу в Україні. Цьому сприяв стабільний попит зовнішніх ринків на соняшникову олію. Як наслідок, привабливі закупівельні ціни внутрішнього ринку на насіння соняшнику сприяли розширенню посівних площ та запровадженню сучасних технологій його вирощування.

Актуальність теми. Як тільки почали вирощувати соняшник у промислових маштабах по теперішній час науковці приділяють багато уваги удосконаленню окремих елементів технології його вирощування для отримання кращих врожаїв.

Збільшення виробництва олійних культур пов’язано з підвищенням продуктивності посівів і можливе за умови вирощування нових гібридів з високим рівнем засвоєння фотосинтетично активної радіації за рахунок агротехнічних заходів. Завдяки появі у виробництві сучасних гібридів соняшнику, важливого практичного значення набуває сортова агротехніка і вплив рівня мінерального живлення на продуктивність стеблостою.

У зв’язку з цим актуальними є питання визначення впливу рівня мінерального забезпечення на показники продуктивності культури в умовах господарства.

Мета досліджень полягає в необхідності встановити оптимальний рівень мінерального живлення, який покращить зростання, розвиток, продуктивність рослин соняшнику та підвищить якість одержуваної продукції.

Для здійснення визначеної мети були поставлені наступні ***завдання:***

– дослідити біометричні показники гібридів соняшнику;

– визначити вплив факторів вирощування на врожайність гібридів соняшнику;

– оцінити економічну ефективність вирощування соняшнику.

Наукова новизна одержаних результатів. Для даного господарства обґрунтовано оптимальні параметри застосування елементів технології вирощування під соняшник. Удосконалено технологію вирощування його гібридів. Визначено економічну ефективність вирощування соняшнику.

Апробація результатів роботи. Основні положення й результати досліджень доповідалися на науково-практичних конференціях та семінарах (2022–2023 рр.).

РОЗДІЛ 1
БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

1.1. Народногосподарське значення і використання соняшнику

За останнє десятиріччя в Україні вирощування соняшнику стало дуже важливим сегментом сільськогосподарського сектору економіки [1, 2]. Це обумовлено зростанням попиту на соняшникове насіння, соняшникову олію та продукти переробки, такі як шрот та макух, які використовуються як корми для тваринництва [3, 4]. У результаті цього збільшується площа, виділена під вирощування соняшнику.

Основні показники, що характеризують стан вирощування соняшнику, включають:

1. Посівні площі під соняшником: це показник, який вказує на загальну площу землі, яку відводять під вирощування соняшнику. За останнє десятиріччя площі під соняшником в Україні збільшилися на 37% – з 4,53 мільйонів гектарів до 6,22 мільйонів гектарів (табл. 1).
2. Урожайність: цей показник визначає, скільки зерна соняшника збирається з одного гектара посівної площі. Висока урожайність свідчить про ефективність вирощування соняшника.
3. Валовий збір: це загальний обсяг виробництва зерна соняшника з усієї посівної площі. Він відображає загальний виробничий обсяг цієї культури.

Збільшення посівних площ, покращення урожайності та збільшення валового збору свідчать про значний розвиток соняшникового виробництва в Україні і його важливу роль у сільському господарстві та економіці країни.

Таблиця 1

Стан вирощування соняшнику в останні роки 2011-2020 рр. [4].

Рік	Площа зібрана, тис.га	Обсяг виробництва, тис.ц	Урожайність, ц з 1 га зібраної площі
2011	4534,3	86974,6	19,2
2012	4868,3	83283,3	17,1
2013	4581,7	103583,0	22,6
2014	4987,1	99952,3	20,0
2015	4962,0	110871,1	22,3
2016	5756,8	131905,5	22,9
2017	5779,6	119377,5	20,7
2018	5923,4	138827,1	23,4
2019	5759,9	149234,4	25,9
2020	6224,3	127517,7	20,5

Урожайність соняшника у степовій зоні поки що залишається невисокою, і в останні роки вона коливалася в межах 1,71–2,59 т/га [5, 6]. Найвищі показники урожайності спостерігаються в господарствах, де вирощують соняшник за прогресивними технологіями, і вони можуть досягати 3,0 т/га зерна. В умовах зрошення, урожайність може сягати 3,87–4,0 т/га [7, 8].

На жаль, упродовж останнього десятиріччя збільшення валового збору насіння соняшника в основному досягається завдяки розширенню посівних площ, а не за рахунок значного підвищення урожайності. Це свідчить про необхідність подальшого розвитку технологій та практик вирощування соняшника, які дозволили б збільшити врожайність цієї культури і зробити вирощування більш продуктивним та ефективним.

За висновками вчених Національної академії аграрних наук України (НААН України), низька продуктивність посівів олійних культур в Україні є наслідком декількох ключових чинників:

1. Недотримання науково обґрунтованих сівозмін: Неправильне планування сівозміни, або вирощування однієї культури на тій же землі упродовж тривалого періоду, може сприяти виснаженню ґрунту та зниженню урожайності олійних культур.
2. Порушення технологій вирощування: Недостатні знання або дотримання технологічних рекомендацій щодо вирощування олійних культур може призвести до зниження їх продуктивності та якості.
3. Екстенсивне необґрунтоване збільшення посівних площ соняшнику: Зростання попиту на насіння соняшнику на ринку призвело до збільшення площі під його вирощуванням. Проте, це розширення сталося без належного дотримання науково обґрунтованих принципів сівозміни, що призвело до перенасичення сівозмін гіршими попередниками, особливо в степовій зоні України. Це в свою чергу сприяло значному зниженню врожайності та зменшенню загальної продуктивності сільськогосподарських культур [9].

Для покращення продуктивності олійних культур в Україні важливо враховувати наукові рекомендації з планування сівозмін та дотримання технологій вирощування, а також більшу обґрунтованість і збалансованість розвитку цього сектору.

Соняшник є основною олійною культурою в Україні та важливим глобальним гравцем у сфері олійних культур. Ця культура має декілька ключових переваг:

1. *Високий вміст олії.* Сорти і гібриди соняшнику мають високий вміст олії у насінні, що становить від 50 % до 60 %. Це робить соняшник однією з найбільш продуктивних олійних культур.
2. *Висока врожайність*. Соняшник дає одну з найвищих врожайностей серед олійних культур, зазвичай становлячи близько 750 кг зерна на гектар.
3. *Харчова цінність.* Соняшникова олія має високий вміст поліненасичених жирних кислот, зокрема лінолевої кислоти, яка

корисна для здоров'я. Вона також містить фосфатиди, стерини і вітаміни, що роблять її корисною для харчування.

4. *Використання в інших галузях*. Соняшникова олія не лише використовується в харчовій промисловості, але також застосовується в виробництві маргарину, лаків, фарб, стеарину, клейонки, тканин і багато інших галузей.

Зростання попиту на соняшникову олію, як харчовий продукт та сировину для промисловості, робить вирощування соняшнику важливим галузевим сектором української економіки. Однак, для забезпечення сталого розвитку сільського господарства та збільшення виробництва необхідно шукати способи підвищення урожайності та впроваджувати сучасні технології, що зберігають ресурси та енергію, а також екологічно безпечні методи вирощування [10, 11].

1.2. Вплив мінерального живлення на продуктивність соняшнику

Четверта частина населення нашої планети може насолоджуватися високоякісною їжею завдяки використанню добрив у процесі вирощування сільськогосподарської продукції. Правильне та своєчасне застосування добрив допомагає підвищити якість сільськогосподарських продуктів, збагачує їх поживними речовинами, і має позитивний вплив на ґрунт та його властивості. Добрива позитивно впливають на харчовий склад рослин, підвищуючи вміст поживних речовин у сільськогосподарських культурах, допомагають насичити сільськогосподарські продукти поживними речовинами, такими як вітаміни, мінерали та інші корисні складові, позитивно впливають на фізичні та хімічні властивості ґрунту, підвищуючи його родючість та поживність, активізують біологічні процеси в ґрунті, що сприяє активному росту рослин, їх гармонійному розвитку та покращує умови живлення різних культур [12].

За врожаєм, що дорівнює одному центнеру насіння соняшнику, із ґрунту виноситься наступні кількості макроелементів: N – 6,5 кг, P – 2,7 кг, K – 15,5 кг [13, 14].

Важливо зазначити, що вирощування соняшнику на чорноземах може вимагати додаткового внесення азотних та фосфорних добрив, оскільки ці макроелементи можуть бути обмежуючими факторами для росту та розвитку соняшнику в певних ґрунтових умовах. Це особливо важливо для забезпечення високої урожайності та якості насіння соняшнику.

В той же час, калій також є важливим макроелементом для соняшника, і його внесення в ґрунт може бути важливим для забезпечення нормального росту та розвитку рослин. Однак, у даному випадку, зазначається, що вирощування соняшнику на чорноземах може вимагати меншої кількості калію в порівнянні з азотом та фосфором. Встановлення оптимального балансу між цими елементами допомагає досягнути оптимальних умов для росту та розвитку соняшнику в конкретних ґрунтових умовах.

З досліджень видно, що фосфор є основним макроелементом для соняшнику. Якщо вміст фосфору в ґрунті коливається між 20–24 мг/100 г ґрунту, оптимальною дозою внесення добрив буде $N_{20}P_{30}$. Це означає, що в цих умовах важливо забезпечити наявність достатньої кількості фосфору для забезпечення нормального росту та розвитку соняшнику. Якщо вміст фосфору в ґрунті перевищує 24 мг на 100 г ґрунту, то додаткове внесення фосфорних добрив може бути зайвим і не вплине на врожайність соняшнику. З іншого боку, коли вміст фосфору в ґрунті менший за 20 мг/100 г ґрунту, найкращою дозою внесення добрив буде $N_{40}P_{60}$. Зазначається, що залежність між вмістом азоту, фосфору та калію в ґрунті (NPK) та врожайністю соняшнику не виявлено. Це означає, що вплив азотних та калійних мінералів на цю олійну культуру є менш визначеним і, імовірно, менш важливим у порівнянні з фосфором [15].

Виходячи з деяких літературних джерел, на одержання 1 т насіння соняшнику необхідно витратити 42 кг азоту, 18 кг фосфору та 85 кг калію.

Але ці показники можуть змінюватись. Вони будуть різними в залежності від того, наскільки посіви забезпечуються вологою [16].

Найбільша втрата поживних елементів на ланах, на думку інших учених, залежить від клімату та стану ґрунту, на якому вирощують цю культуру. Втрати становлять: 4–5 кг/ц азоту; фосфору – 5–7,5 кг/ц та 3,5–9 кг/ц калію. Ще є твердження вчених, які прорахували, щоб отримати 2,5 т/га врожаю насіння соняшнику, необхідно близько 125–150 кг/га – N; 50–62,5 кг/га – P_2O_5, 250–300 кг/га – K_2O [17].

Визначено вченими, що міндобрива перед посівом будь-якої культури вносять з такого розрахунку: $N_{30–45}P_{45–50}K_{30–45}$ кг/га [18]. У середньому, рекомендації щодо дози добрив під посіви соняшнику на богарі мають значення $N_{30-45}P_{30-45}$, а на ґрунтах супіщаного типу восени під оранку рекомендується додати й калійні добрива (K_{30-40}). Якщо з якихось причин добрива калію не використали восени, то виправити цю ситуацію необхідно навесні перед початком сівби, локально нормою $N_{45}P_{60}$ [19].

Кількість споживання мінеральних добрив соняшником залежить від запасів вологи у ґрунті, зокрема: необхідність внесення азоту нижче при достатній забезпеченості вологою рослини [20].

На півдні України в умовах зрошування соняшнику найліпшою вважається норма $N_{60}P_{60}$ [21].

Норма внесення добрив $N_{30}P_{45}$ оптимально підходить для вдалого урожаю ранньостиглих гібридів соняшнику [22].

Умови Лісостепу вносять свої правила, а саме – під соняшник варто вносити повну дозу міндобрива під зяблеву оранку, або передпосівну культивацію, а також під час сівби в рядки та в формі підживлення. Приблизна, рекомендована доза мінеральних добрив для умов середньої забезпеченості ґрунтів формами P_2O_5 та K_2O становить: на чорноземах типових – $N_{45}P_{60}K_{45}$, на чорноземах опідзолених та темно-сірих лісових ґрунтах – $N_{60}P_{45}K_{60}$. Середня доза становить $N_{60}P_{60}K_{60}$ [23].

Більшість фахівців рекомендує однаковий підхід до підготовки чорноземів та темно-каштанових ґрунтів на всій території України для посіву соняшнику. Зазвичай рекомендується внести мінеральні добрива з наступним розрахунком: азот (N) в кількості 40–60 одиниць і фосфор (P) в кількості 60–90 одиниць [24, 25].

У Запорізькій області рекомендовано вносити добрива у таких кількостях: азот (N_{30}), фосфор (P_{60}) і калій (K_{90}) при оранці землі. При сівбі соняшників рекомендується використовувати амофос у кількості 50 кг /га д.р. [20]. Тоді як для гібридів соняшнику у тих же умовах рекомендовано вносити $N_{40}P_{60}K_{30}$, а під час сівби додатково внести $N_{10}P_{20}$ [14].

На вилугуваних і опідзолених видах чорнозему та на темно-сірих опідзолених типах ґрунту рекомендується внести наступні кількості добрив: 3–3,5 ц/га суперфосфату, 2–2,5 ц/га сірчанокислого амонію та 1–1,5 ц/га солей калію. На каштанових видах ґрунту та південних чорноземах розумно буде додати 2,5−3,0 ц/га суперфосфату, 2,0−2,5 ц/га аміачної селітри або 2–2,5 ц/га сірчанокислого амонію [26].

На півночі правобережного Лісостепу країни під посів соняшнику слід вносити мінеральні добрива в нормі $N_{45}P_{60}K_{120\text{-}150}$ [27].

У правобережному Лісостепу України, особливо в північній частині, рекомендується додавати мінеральні добрива в таких кількостях для посіву соняшника – азот (N_{45}), фосфор (P_{60}) і калій ($K_{120\text{-}150}$) [28]. Проте, в Сумській області деякі дослідники вважають, що економічно доцільно використовувати дозу мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{45}$ для досягнення високих врожаїв [28]. Але також є думки, що для Сумської та Полтавської областей можна розглядати інший варіант, використовуючи мінеральні добрива у кількості $N_{30\text{-}60}P_{60\text{-}120}K_{60\text{-}90}$ [29].

На чорноземах з високим вмістом активного калію в ґрунтах найбільшу ефективність мають азотні та фосфорні добрива, такі, як $N_{45\text{-}60}P_{45\text{-}60}$. На ґрунтах з іншими характеристиками вносять цільне добриво $N_{45\text{-}90}P_{45\text{-}90}K_{45\text{-}90}$. Добрива фосфорні та калійні вносять під оранку, азотні ж навесні під саму

культивацію. Частку добрива азоту (N_{20}) можливо залишити для підживлення [30].

Згідно з результатами досліджень, проведених в шести різних областях України, оптимальна кількість мінеральних добрив для посіва соняшнику становить $N_{60}P_{60}K_{30}$ [31].

Щоб одержати найбільший врожай, деякі науковці рекомендують вносити при вирощуванні рослин соняшнику, разом із штучними ще й органічні добрива. Для підвищення живлення рослин потрібно додавати 25–30 т/га гною під осінню оранку, а під основний обробіток – дозування $N_{45}P_{60}K_{45}$ [32].

В системі удобрення, за врожайності соняшнику, перше місце посідає припосівне внесення. Для такого методу удобрення найчастіше використовують повні складні міндобрива (нітроамофоску – $N_{16}P_{16}K_{16}$, нітрофоску – $N_{13}P_{13}K_{13}$) з розрахунку 1 ц/га фізичної маси. Проте варто зазначити, що такі мінеральні добрива недоцільно вносити в самі лунки та прямо в рядки. Навіть маленькі дози добрив, що ввійшли в лунки, погіршать схожість насіння (їх варто внести збоку рядка і бажано на 4–5 см глибше насіння під землею). При сівбі в рядки можна всипати невелику дозу суперфосфату або амофосу (з розрахунку Р10 кг/га діючої речовини) [33].

Через дефіцит і недешеві ціни на міндобрива їх можна вносити в рядки невеликими дозами із такого розрахунку $N_{10}P_{15}K_{30}$. Отже, максимальний приріст врожаю соняшнику при застосуванні рекомендованих доз міндобрив дорівнює 4–5 ц/га [30].

Під час сівби соняшнику агрономи рекомендують обов'язково вносити фосфорні добрива, зокрема фосфор в кількості $P_{10\text{-}15}$. Це сприяє покращенню врожайності та збільшенню вмісту олії в насінні соняшнику. Варто зауважити, що підживлення полів з соняшником доцільно проводити лише в умовах належної вологозабезпеченості ґрунту та при відсутності попередніх додаткових добрив, накладених восени або навесні.

Отже, огляд літератури показує, що вибір високоврожайних гібридів соняшнику та регулювання рівня мінерального живлення рослин несуть потенціал для досягнення вищих валових врожаїв цієї культури.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика досліджуваних гібридів соняшнику

У досліді проводилася порівняльна характеристика двох гібридів соняшника: Заклик і СИ Едісон.

ЗАКЛИК. Гібрид створено і внесено до Реєстру сортів України у 2004 році. Оригінатор гібриду – агропромислова фірма «Флора» (м. Одеса).

Вегетаційний період триває 105–112 днів, група стиглості – ранньостигла. Період цвітіння – ранній. Рослина середньорosла, висота 170-180 див. Стебло стійке до вилягання, листя середніх розмірів. Діаметр кошика 21–24 см, за формою – опукла, в період дозрівання – полунаклонена вниз. Маса тисячі насінин – 65–75 грам. Заклик адаптований до умов посухи, витримує перепади температурного режиму, генетично стійкий до ряду захворювань: фомопсис – 8; біла гниль кореневої системи – 7; біла гнилизна кошика – 9; попеляста гниль – 8; фомоз – 7; нові раси несправжньої борошнистої роси – 8.

Рослини характеризуються високим рівнем посухостійкості і тому добре адаптовані до умов Степу України.

Потенційна урожайність гібриду становить 45–50 ц/га, а вміст олії в насінні коливається від 50 до 52 %. При вирощуванні цього гібриду треба формувати густоту стояння рослин в межах 60 тис/га для Степу і 65 тис/га для Лісостепової зони.

СИ ЕДІСОН. Оригінатор гібриду – компанії Syngenta. СИ Едісон відноситься до середньостиглої групи дозрівання. Рослини відмінно засвоюють сонячну енергію, тому процес фотосинтезу в даної культури швидкий. Гібрид SY Edison належить до помірно-інтенсивного типу адаптивності та має лінолевий напрям застосування. Показник висоти становить 160–180 см (в залежності від забезпечення вологою). Посівний

матеріал соняшнику СИ Едісон толерантний до захворювань: вовчка рас A, B, C, D, E, F, G; фомоз; фомопсис; склеротинія; сіра гниль; пероноспороз. Насіння має досить високий рівень стійкості до несправжньої борошнистої роси. СИ Едісон від Syngenta демонструє високу стійкість до посухи. Даний гібрид соняшнику рекомендовано використовувати у таких зонах: центральний Степ; північний Степ; Лісостеп.

Характеристика: Технологія вирощування – традиційна. Вміст олії до 54 %. Фракція екстра. Обробка протруйник Круїзер. Максимальний показник олійності в своєму сегменті. Чудово реагує на стресові погодні умови. Густота стояння на момент збору врожаю: недостатньо зволожена зона 35–45 тис. рослин/га, помірно зволожена 45–50 тис. рослин/га, достатньо зволожена 50–55 тис. рослин/га.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика досліджуваних ґрунтів господарства

Польові дослідження щодо впливу системи удобрення на врожайність гібридів соняшнику у фермерському господарстві «Краяни» Голованівського району Кіровоградської області проводились у 2023 році.

Характеристика ґрунтів господарства. На території господарства переважають чорноземи опідзолені. Гумусу у верхньому горизонті 4,5–5,3 %, а у нижньому – 2,6–2,2 %. Реакція ґрунтового розчину слабокисла ($pH_{сол}$ становить 5,6–5,7). Ґрунт насичений кальцієм. Ступінь насиченості основами 88–95 %. Ці ґрунти у господарстві одні з кращих. Вони придатні для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур. Їх бонітет становить 54 бала.

Ґрунти дослідних ділянок характеризуються такими фізико-хімічними властивостями (табл. 2).

Таблиця 2

Фізико-хімічні властивості чорнозему опідзоленого

Генетичні горизонти	Глибина	Місткість вбирання, мг-екв/100 гр. ґрунту	Сума ввібраних основ, %	Гідролітична кислотність	Обмінний натрій
Hеп гумус	0–41	22,3	19	3,3	0,31
Не	42–70	26,3	24	2,3	0,26
Нрі	71–96	21,6	20	1,7	0,26
Phi	97–120	19,4	18	1,1	0,26
Phi	121–200	70,3	20	1,1	0,26

Фізико-хімічні властивості чорнозему опідзоленого коливаються в залежності від їх гранулометричного складу. Ступінь насиченості основами з глибиною зростає. Реакція ґрунтового розчину і ґрунту в гумусовому горизонті близько до нейтральної (6,0–6,2). Підлуження розчину проходить за рахунок вільних карбонатів. Ґрунти з такою величиною pH сприятливі для вирощування всіх сільськогосподарських культур зони Лісостепу.

Таким чином, агрохімічні показники ґрунту на дослідних ділянках, де проводилися дослідження, свідчать про те, що завдяки дотриманню відповідної системи удобрення ці ґрунти можуть забезпечити високі врожаї сільськогосподарських культур, включаючи соняшник.

3.2. Характеристика кліматичних умов зони проведення дослідів у 2023 році

Клімат регіону помірно-континентальний. Сума активних температур вище 5°С знаходиться у межах 2600–2660 °С, тривалість періоду з середньодобовими температурами повітря понад 10 °С становить 160–165 днів.

Середньорічна кількість опадів складає 600–650 мм, проте були відмічені зміни від 405 мм в найпосушливіший рік до 925 мм – у вологий, причому 75 % річної норми випадає у теплий період року (квітень – жовтень), максимум суми опадів – на червень-липень.

Середня річна температура повітря – 7,2 °С. Абсолютний мінімум температур зафіксовано у січні (-34 °С), абсолютний максимум (+39°С) – у липні. Перші заморозки на ґрунті відмічають у ІІ декаді жовтня. Останні весняні заморозки закінчуються наприкінці квітня – на початку травня. Тривалість без морозного періоду 160–170 днів, вегетаційного періоду (із середньодобовою температурою більше 10 °С) – 159 днів. Літо є теплим із середніми температурами повітря у липні 18–20 °С. В літній період спочатку

спостерігається переважно тепла, а потім (в липні-серпні) жарка погода. Характерними є зливи та грози, що іноді призводять до вилягання посівів.

Кліматичні умови перед сівбою соняшнику у першій декаді травня 2023 року склалися сприятливі. На початку травня переважала тепла та суха погода і майже не було опадів.

Середня температура повітря першої декади травня була на 1–2 ºС нижча за норму та становили 13–14 ºС. Сама висока температура у найтепліші дні на початку декади підвищувалися до 27–28ºС. Мінімальна температура в найхолодніші ночі 5 та 10 травня знижувалась до 1–2 ºС тепла.

За рахунок цього середня температура за травень місяць виявилась на 0,2 ºС нище середньобагаторічної і становила 16,3 ºС.

Мали місце рясні дощі, але вони продовжувались нетривалий період, мали зливовий характер, а їх сума за місяць склала 16,6 мм.

У червні середня температура за місяць перевищувала на 0,1 ºС за багаторічну та становила 20,4 ºС. Опади на початку червня мали дуже інтенсивний зливовий характер, за місяць випало 42,5 мм (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика погодних умов 2023 року

Місяць	Середня температура	Максимальна температура	Мінімальна температура	Середня швид. вітру	Опадів всього	Максим. глибина снігу	Роза вітрів
1.2023	-0.3 °	13°	-11.5°	4.4 м/с	5 мм	0.7 см	
2.2023	-0.7 °	+9°	-11.8°	4.2 м/с	26.4 мм	5 см	
3.2023	+5.5 °	+19.3°	-5.1°	4.2 м/с	26.2 мм	1 см	
4.2023	+9.9 °	+19.8°	+2°	4.4 м/с	60.2 мм	-	
5.2023	+16.3 °	+27.8°	+2.2°	3.3 м/с	16.6 мм	-	
6.2023	+20.4 °	+33.3°	+6.7°	3.3 м/с	42.5 мм	-	
7.2023	+22 °	+33.5°	+13°	3.5 м/с	44.6 мм	-	
8.2023	+23.6 °	+37.2°	+13.6°	3 м/с	34.3 мм	-	
9.2023	+19.1 °	+30.2°	+7.1°	3 м/с	3 мм	-	
10.2023	+11.8 °	+27.1°	-1.6°	3.8 м/с	4 мм	-	

В липні здебільшого була тепла погода з опадами. Так середньомісячна температура становила 22 ºС. Опади мали місце упродовж всього місяця та становили 44,6 мм.

В серпні була дуже тепла погода. Середньомісячна температура повітря виявилась на 0,7° вищою за середньобагаторічну та становила 23,6° тепла.

Оцінка ґрунтово-кліматичних умов господарства свідчить про те, що вони в цілому є сприятливими для культивування основних сільськогосподарських культур, включаючи соняшник.

3.3. Схема досліду

Польові дослідження проводились у фермерському господарстві «Краяни». Програмою досліджень передбачалося проведення дослідів з сортових особливостей та мінерального удобрення соняшника шляхом закладання польового досліду відповідно до загальноприйнятої методики в трикратній повторності, з послідовним розміщенням ділянок. Облікова площа елементарної ділянки становила – 50 м^2.

Схема двохфакторного польового досліду

Фактор А – Гібриди	Фактор В – Система удобрення
1. Заклик	1. Без добрив (контроль)
2. СИ Едісон	2. $N_{20}P_{20}K_{20}$
	3. $N_{40}P_{40}K_{40}$

3.4. Технологія вирощування соняшника на дослідних ділянках

Агротехніка вирощування уніфікована, крім факторів, що вивчалися. Після збору пшениці озимої проводилася обробка поля на глибину 6–8 см за допомогою дискової борони БДТ-3, яка працювала в агрегаті з трактором

МТЗ-892. Після проростання бур'янів виконувалася оранка на глибину 20–22 см також з використанням трактора МТЗ-892.

Навесні, при відповідній фізичній стиглості ґрунту, проводилося боронування. Першу культивацію виконували на глибину 10–12 см. Перед сівбою виконувалася культивація на глибину 5–6 см з використанням культиватора КПС-4 в агрегаті з трактором МТЗ-892. Нітроамофоску вносили перед передпосівною обробкою відповідно до схеми досліду.

Сівбу соняшнику проводили сівалкою УПС-8 в агрегаті з трактором МТЗ-892, висіваючи насіння з нормою висіву 60 тисяч насінин на 1 гектар.

Гербіцид «Харнес» було внесено перед посівом соняшнику у дозі 2,2 л/га. Збирання дослідних ділянок проводили партіями або частинами для подальшої обробки або аналізу.

3.5. Методи та методика проведення досліджень

Задля всебічного вивчення впливу мінеральних добрив на ріст і розвиток рослин, формування урожаю та показників якості продукції, польові досліди супроводжувались змістовним комплексом основних та супутніх досліджень і спостережень.

Фенологічні спостереження проводили відповідно методики державного сортовипробування. Для цього закріпляли площадки, на яких відмічали час настання тої чи іншої фенофази. За початок фази брали стан, коли 15 % рослин досягли цієї фази, а за повну фазу – коли її досягали 75 % рослин. При цьому виділялось 6 фаз розвитку: сходи, диференціація конусу, утворення кошику, цвітіння, фізіологічна стиглість, повна стиглість.

Площу листової поверхні визначали за допомогою метода Рогаченко А. Д. по параметрам листа при 2-х фазах розвитку соняшника: 3–4 листка, цвітіння. З цією метою проводився облік з 10 рослин на кожному варіанті.

Висота рослин – облік лінійного приросту рослин проводили в такі фази розвитку соняшника: 3–4 листка, цвітіння.

Вміст рухомих форм NPK у ґрунті визначали двічі за вегетацію у шарі 0-30 см. Вміст легкогідролізованого азоту визначали методом Грандвааль Ляжу, рухомого фосфору – за Мичигіним, а обмінного калію – на полум’яному фотометрі за Масловою.

Облік урожайності виконувався на кожному варіанті. При цьому врожай перераховувався на стандартну вологість (7 %).

Економічну ефективність застосування добрив розрахували за комп’ютерною програмою Microsoft Excel методом порівняння розміру виробничих витрат та вартості одержаної продукції. Орієнтиром були актуальні ринкові ціни на початок 2023 р.

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ
ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ

4.1. Вплив системи удобрення на формування густоти посівів та висоти рослин соняшнику

Оптимальна густота стояння є однією з найважливіших передумов високих і якісних врожаїв насіння соняшнику [34]. Густота рослин залежить як від кліматичних умов, так і від генотипу гібрида і в умовах Степу України коливається від 40 до 70 тис. рослин на гектарі [35].

Густота посіву, залежно від регіону досліджень може змінюватись з 40–55 до 70–85 тис. шт./га. При загущенні посіву до 85 тис. шт./га цвітіння рослин затримується на 2–4 доби, а висота рослин збільшувалася у середньому на 10 –12 см. Зменшувались також діаметр кошика з 15,2 до 12,4 см та маса 1000 насінин – з 56,6 до 46,0 г. [36].

За даними Університету Буенос-Айреса [37], рекомендована густота посіву становить 40–50 тис. рослин на гектар у посушливих регіонах. У зонах з високим потенціалом продуктивності, де немає обмежень поливу, а добрива вносяться в достатній кількості, густота посіву може бути збільшена до 60–70 тис. рослин на га. Якщо густота посіву низька, то рослини отримують більше ресурсів (вода, сонячне світло, поживні речовини) і мають більшу кількість листя, насіння в кошику важче і його більше. При високій густоті конкуренція між рослинами зростає і більш активно ростуть листя, в результаті кошик отримує мало поживних речовин.

Вибір оптимального строку сівби та густоти стояння рослин є передумовою ефективного використання ресурсів середовища для формування високого врожаю посівами [38].

Результати дослідження проведених у фермерському господарстві

«Краяни» наведені в таблиці 4. В результаті отриманих даних встановлено найефективнішу дозу внесення мінеральних добрив під соняшник у нормі $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Таблиця 4

Вплив удобрення на формування густоти посівів гібридів соняшнику, шт./м^2, 2023 р.

Гібриди	Без добрив (контроль)		$N_{40}P_{40}K_{40}$	
	Фази розвитку		Фази розвитку	
	сходи	дозрівання	сходи	дозрівання
Заклик	5,8	5,5	5,7	5,4
СИ Едісон	5,9	5,7	5,9	5,5

З отриманих результатів досліджуваного показника встановлено закономірність де в умовах внутрішньовидової конкуренції за елементи мінерального живлення густота рослин на період збирання знижувалась. Найвищу кількість рослин на час збирання зафіксовано на неудобрених варіантах. Вона незначно переважала удобрені варіанти досліду, де кількість рослин на період збирання становила від 5,5 до 5,7 шт./м^2 порівняно з удобреним варіантом 5,4 і 5,5 шт./м^2 відповідно.

Отже, внесення мінеральних добрив стимулювало більшому росту та розвитку рослин, де внаслідок конкуренції проходило самозрідження рослин і формувалась оптимальна густота стояння соняшника.

Соняшник, як і інші рослини, має генетично обумовлені обмеження ростових процесів, які обумовлюють різну інтенсивність росту рослин у висоту та його обмеження при будь-якому сполученні агротехнічних і метеорологічних чинників. За коливаннями добового приросту висоти рослин у міжфазних періодах, а також упродовж всього періоду вегетації, можна встановити вплив різних чинників на продукційні процеси рослин [39,].

Фенологічні спостереження показали, що ростові процеси рослин

соняшника значно залежали від погодних умов, які складалися на період вегетації культури, та від фону мінерального живлення (рис. 1).



Рис 1. Висота рослин гібридів соняшнику у фазі цвітіння, залежно від варіантів удобрення, см, 2023 р.

У середньому (по повтореннях) за період досліджень найвища висота рослин у гібрида Заклик 129,2 см і СИ Едісон – 167,2 см формувалась на варіантах із внесенням мінеральних добрив з розрахунку діючої речовини $N_{40}P_{40}K_{40}$. Мінімальна висота рослин 127,7 см у гібрида Заклик і 164,3 см у СИ Едісон зафіксована на контрольних варіантах досліду.

Встановлено, що мінеральне удобрення сприяло покращенню умов для росту рослин соняшника, а як наслідок підвищення їхньої висоти. Якщо порівнювати удобрені варіанти досліду із контролем, то у гібрида Заклик висота рослин відносно неудобреного варіанта зросла на 0,8 см (варіант $N_{20}P_{20}K_{20}$) і 1,5 см (варіант $N_{40}P_{40}K_{40}$), а у гібрида СИ Едісон на цих же варіантах спостерігали збільшення висоти відповідно на 2,2 см і 2,9 см.

Порівнюючи висоту рослин між двома досліджуваними гібридами соняшника, можна з впевненістю стверджувати, що рослини гібриду СИ Едісон на всіх варіантах досліду були значно вищими, ніж рослини

гібриду Заклик.

Таким чином, внесення мінеральних добрив стимулювало лінійний ріст рослин соняшника – із збільшенням їх дози висота рослин зростала.

4.2. Площа листової поверхні гібридів соняшнику залежно від рівня мінерального живлення

Основним фотосинтезуючим органом рослин є листки, а фотосинтез, який проходить у них, є унікальним процесом перетворення енергії світла в енергію хімічних зв'язків, необхідних для загального метаболізму рослин та включає послідовні фотосинтетичні реакції, які здійснюються у рослині за рахунок енергії фотосинтетично–активного спектру сонячної радіації [40].

Найбільш сприятливі умови для отримання високої продуктивності польових культур складаються в тому випадку, якщо площа листків посіву перевищує площу поля в 4–6 разів. По мірі збільшення густоти стояння врожай зерна підвищується до певної межі, а потім при подальшому зростанні густоти вище 60 тис.$м^2$/га спадає [41].

Формування насіння у рослинах відбувається, як правило, за рахунок трансформації сонячної енергії, яка засвоюється під час фотосинтезу (до 90%), а решта (від кількох до 20–30 %) – за рахунок мінерального живлення, переважно азоту, фосфору, калію, кальцію. Таким чином урожайність сільськогосподарських культур визначають два фізіологічні процеси: а) – вегетація рослин, що забезпечує утворення листкової поверхні, б) – фотосинтез [42].

Під час досліджень спостерігалася пряма залежність формування площі листкової поверхні соняшника від фону мінеральних добрив. Так, у гібриду Заклик за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$ площа листкової поверхні зростала, і найбільшого значення (32,51 тис. $м^2$/га) набувала при застосуванні мінеральних добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$. Аналогічна закономірність була відмічена і у гібриду СИ Едісон, де площа листкової поверхні зі збільшенням

внесення дози мінеральних добрив зростала і найвищого значення 36,75 тис. м^2/га також набувала за внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ (табл. 5).

Таблиця 5

Динаміка зростання площі листової поверхні гібридів соняшнику залежно від дози мінерального живлення, тис. м^2/га, 2023 р.

Гібрид	Фаза розвитку					
	3–4 пари справжніх листків			цвітіння		
	Без добрив (контроль)	$N_{20}P_{20}K_{20}$	$N_{40}P_{40}K_{40}$	Без добрив (контроль)	$N_{20}P_{20}K_{20}$	$N_{40}P_{40}K_{40}$
Заклик	9,23	10,61	12,96	28,47	31,15	32,51
СИ Едісон	10,96	12,54	14,87	29,89	35,85	36,75

Внесення мінеральних добрив при нормі $N_{40}P_{40}K_{40}$, у порівнянні до неудобреного варіанту, спонукало до зростання площі листкової поверхні. Так, у фазу цвітіння даний показник у гібриду Заклик зростав на 4,04 тис.м^2/га порівняно з варіантом без внесення мінеральних добрив, і становив 32,51 тис.м^2/га та в гібриду СИ Едісон на 6,86 тис.м^2/га відповідно і становив 36,75 тис.м^2/га.

Проведені дослідження показали, що рослини соняшника на удобрених варіантах мали площу листкової поверхні на різних фазах розвитку в 4,1–1,2 рази більшу, ніж на не удобрених. Аналіз приведених даних свідчить, що при внесенні різних норм мінеральних добрив наростання площі листкової поверхні протікало більш інтенсивно і набувало найбільшого значення у фазу цвітіння.

Отже, застосування мінеральних добрив дозволило сформувати оптимальну площу листкової поверхні, що позитивно вплинуло на продуктивність роботи фотосинтезуючого апарату соняшника.

4.3. Урожайність гібридів та показники структури врожаю соняшнику залежно від мінерального живлення

У залежності від рівня мінерального живлення відбувається зміна продуктивності фотосинтезу та врожайності соняшнику. Менше підлягають змінам при різних рівнях мінерального живлення лушпинність, олійність, вегетаційний період. Більш суттєво змінюються врожайність, збір олії, маса 1000 насінин [43].

У наших дослідженнях з гібридами соняшнику Заклик і СИ Едісон дози мінеральних добрив по різному впливали на формування основних структурних елементів врожаю, від яких в кінцевому результаті залежала урожайність соняшнику (табл. 6).

Таблиця 6

Структурні показники врожаю соняшника, залежно від фону мінерального живлення, 2023 р.

Варіант досліду	Заклик				СИ Едісон			
	Діаметр кошика, см, в. т. ч			маса 1000 насінин, г	Діаметр кошика, см, в. т. ч			маса 1000 насінин, г
	Всього	Пустої середини	Озерненої частини		Всього	Пустої середини	Озерненої частини	
Без добрив (контроль)	18,0	2,3	15,8	52,0	17,4	2,2	15,3	52,9
$N_{20}P_{20}K_{20}$	20,4	2,5	17,9	53,4	20,2	2,3	18,0	55,9
$N_{40}P_{40}K_{40}$	21,4	2,6	18,8	54,0	20,7	2,4	18,4	56,8

Аналіз отриманих структурних даних показав, що діаметр кошика

більшим був у гібрида Заклик. Так, на неудобреному варіанті, діаметр кошика становив 18,0 см, що на 0,6 см більше порівняно з гібридом СИ Едісон. Проте пустої середини менше було у гібриду Ізіда, так у контрольному варіанті у гібриду СИ Едісон пустої середини було на 0,07 % менше ніж у гібриду Заклик, а озерненої частини на неудобреному варіанті більше на 0,12 %. Протилежна закономірність спостерігалась із масою 1000 насінин, де порівняно з гібридом СИ Едісон у Заклику вона збільшувалась на 0,9 г і становила 52,9 г у контрольному варіанті і при внесенні добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$ становила 56,8 г. Аналіз таблиці 5 показує, що на показники структури врожаю соняшника великий вплив мали такі фактори як гібрид та мінеральне живлення.

У дослідженнях значний вплив на основні структурні показники соняшника мали саме мінеральні добрива. Зі збільшенням доз їх внесення кількість озерненої частини та маса насіння зростала і найбільшу кількість озерненої частини на рослині та насінин було отримано за внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$. У гібриду СИ Едісон діаметр кошику дорівнював 21,4 та маса 1000 насінин становила 54,0 г. Незалежно від доз мінеральних добрив найвищі показники структури відмічені у гібрида Заклик. У гібрида СИ Едісон їх значення зменшувались, але зростали від збільшення доз добрив. Мінеральні добрива, здебільшого впливали на формування кількості озерненої частини на рослині та масу 1000 насінин, діаметр кошику, в меншій мірі на кількість насінин у кошику.

Отже, з отриманих даних показників структури врожаю соняшника встановлено, що найвищими вони були у гібрида Заклик. У гібрида ж СИ Едісон спостерігалось зниження кількісних та вагових елементів структури.

Науково-дослідними установами нашої країни проведено багато досліджень з впливу добрив на урожайність та олійність гібридів соняшнику [44, 45]. Незважаючи на це, система живлення цієї культури потребує вдосконалення у зв’язку зі змінами кліматичних умов впродовж останніх років, що безперечно впливає на продуктивність цієї культури.

Нами підтверджено попередні дослідження, що вагома частка у формуванні врожаю належить системі мінерального живлення сільськогосподарських культур. Відомо, що оптимізація режиму живлення і повне задоволення потреб рослин у макро- і мікроелементах, забезпечення оптимальної дії інших факторів життя рослин з урахуванням агрохімічних резервів зони, зменшення негативної дії хвороб, шкідників і бур'янів дають можливість отримувати високі врожаї сільськогосподарських культур, в тому числі і соняшника [46].

Проведені дослідження свідчать, що внесені мінеральні добрива збільшують врожайність соняшника (табл. 7). Так, найвищу врожайність культури (2,85 т/га) забезпечувало внесення мінеральних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ кг/га д.р. гібриду СИ Едісон. Зменшення кількості добрив до $N_{20}P_{20}K_{20}$ призвело до зниження врожайності відповідно до 2,49 т/га, та до 1,99 т/га на контрольному варіанті без внесення мінеральних добрив.

Таблиця 7

Вплив системи удобрення на урожайність насіння гібридів соняшнику, т/га, 2023 р.

Гібрид	Варіант досліду	Урожайність, т/га	Приріст до врожаю, т/га
Заклик	Без добрив (контроль)	1,82	–
	$N_{20}P_{20}K_{20}$	2,21	0,39
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	2,48	0,66
СИ Едісон	Без добрив (контроль)	1,99	–
	$N_{20}P_{20}K_{20}$	2,49	0,50
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	2,85	0,86

Аналогічна закономірність зростання врожайності від внесення мінеральних добрив відмічена і у гібриду Заклик, де приріст врожайності становив від 0,39 до 0,66 т/га (при урожайності на варіанті без внесення мінеральних добрив – 1,82 т/га).

Для гібриду СИ Едісон, приріст урожайності становив від 0,50 до

0,86 т/га. Це свідчить про те, що соняшник позитивно реагує на внесення мінеральних добрив.

Найвищу продуктивність соняшника, як у СИ Едісон і Заклик, забезпечував варіант з дозою внесення мінеральних добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$. Зменшення кількості внесення добрив до 20 кг/га д.р. призводило до зниження урожайності соняшника.

Отже, на основі проведених досліджень нами доведено суттєвий вплив системи удобрення на формування структурних елементів продуктивності рослин та безпосередньо урожайності соняшника. А найбільш оптимальною може пропонуватись система удобрення яка передбачає внесення мінеральних добрив з розрахунку $N_{40}P_{40}K_{40}$.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ФГ «КРАЯНИ»

Підвищення конкурентоздатності сільськогосподарської галузі в Україні може відбуватися завдяки поліпшенню економічної ефективності самого виробництва. Також одним із головних факторів успіху товаровиробника є постійне підвищення рівня конкурентоспроможності виробленої продукції. Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується застосуванням різноманітних технологій, які потребують переосмислення їх з подальшою адаптацією до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Необхідно формувати таку економічну політику, яка б сприяла забезпеченню конкурентного економічного росту, оскільки, лише за умов конкурентної боротьби існує потреба постійного вдосконалення і підвищення ефективності виробництва продукції, що є основою економічного розвитку. Крім того, підвищення ефективності технологічних процесів вирощування рослин потребує аналізу їх як системи [47].

Наявність показників економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур дає змогу оцінити та обрати економічно вигідніший варіант технології і намітити шлях економії ресурсів і затрат енергії, як загалом по технологічному потоку, так і за окремими складовими. Економічно ефективні лише ті прийоми виробництва, які забезпечують збільшення виходу продукції з одиниці площі за невеликих затратах праці та засобів [48].

Під час розрахунків економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі соняшника, рекомендується використовувати такі показники як: рівень урожайності насіння, біржову вартість продукції – ті, що формують ціну реалізації; виробничі витрати, амортизація засобів виробництва та інші – ті, що формують собівартість

готової продукції [47].

Для розкриття проблеми, яка висвітлюється у кваліфікаційній роботі, і виконання поставлених завдань, показники економічної ефективності розраховувались у середньому за варіантами дослідження для різних технологій вирощування. Показник вартості продукції та рівня затрат на вирощування для кожного гібрида можуть варіювати в певному діапазоні, але оскільки необхідно вивчити економічну ефективність вирощування гібридів соняшника за різних систем удобрення та наявної інтенсифікації процесу вирощування, то оцінювання проводили по кожному варіанту окремо.

Для проведення розрахунків щодо економічної ефективності досліджуваних елементів технології вирощування гібридів соняшника були прийняті біржові ціни на насіння та ринкові ціни на агроресурси, які склалися на період жовтня 2023 року – 13200 грн/т насіння соняшника (табл. 8).

Таблиця 8

Економічна ефективність вирощування соняшнику в умовах ФГ «Краяни»

Гібрид	Варіант досліду	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн.	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т, грн	Умовно-чистий прибуток з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Заклик	Без добрив (контроль)	1,82	24024	13850	7610	10174	73
	$N_{20}P_{20}K_{20}$	2,21	29172	14960	6769	14212	95
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	2,48	32736	16040	6468	16696	104
СИ Едісон	Без добрив (контроль)	1,99	26268	13940	7005	12328	88
	$N_{20}P_{20}K_{20}$	2,49	32868	15120	6072	17748	117
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	2,85	37620	16180	5677	21440	133

У розрахунках економічної ефективності розмір витрат основних і додаткових визначали на основі технологічної карти на вирощування насіння соняшника, а також за допомогою фактичних бухгалтерських даних занесених на відповідні рахунки.

Результати розрахунків наведених у таблиці 7 свідчать, що покращення системи удобрення забезпечило стабільне підвищення урожайності насіння гібридів соняшника, і прямо пропорційно зростання рівня рентабельності через високі реалізаційні ціни на насіння соняшника.

На основі проведених розрахунків встановлено, що вартість валової продукції по варіантах досліду різнилась залежно від урожайності і становила від 24024 до 37620 грн/га.

За результатами розрахунків, у гібрида Заклик найбільший умовно-чистий прибуток 16696 грн/га отримано на варіанті досліду за внесення мінеральних добрив з розрахунку $N_{40}P_{40}K_{40}$, що на 6522 грн./га більше, ніж на контролі та на 2484 грн./га більше, ніж на варіанті з удобренням лише $N_{20}P_{20}K_{20}$. Найбільший рівень рентабельності у гібрида Заклик 104 % отримали на варіанті, де вносили мінеральні добрива у нормі $N_{40}P_{40}K_{40}$ кг д.р./га, що на 31 % більше, ніж на контрольному варіанті та на 9 % більше, ніж у варіанті, де вносили лише мінеральні добрива у нормі $N_{20}P_{20}K_{20}$.

У гібриду СИ Едісон максимальний умовно-чистий прибуток 21440 грн./га зафіксований на аналогічному варіанті де вносили мінеральні добрива у нормі $N_{40}P_{40}K_{40}$, поряд із цим був зафіксований і найвищий рівень рентабельності виробництва 133 %.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Особливості охорони праці під час внесення мінеральних добрив

Охорона праці при внесенні мінеральних добрив під соняшник має велике значення, оскільки правильна організація робочого процесу та виконання безпечних процедур можуть забезпечити не лише ефективність роботи, але й безпеку працівників та довкілля. При внесенні мінеральних добрив під соняшник слід враховувати:

1. **Оцінка ризиків:** Перш за все, необхідно провести оцінку ризиків, пов'язаних із внесенням мінеральних добрив. Це включає в себе ідентифікацію потенційних небезпек, таких як контакт зі шкідливими речовинами, надмірне навантаження або небезпека від машин та обладнання.

2. **Особистий захист:** Працівники, які займаються внесенням добрив, повинні бути обладнані відповідними засобами індивідуального захисту, такими як захисні костюми, рукавиці, окуляри та респіратори, в залежності від характеру роботи та ризиків.

3. **Навчання та інструкції:** Всі працівники, які беруть участь у процесі внесення мінеральних добрив, повинні бути наділені необхідними навичками та інструкціями щодо безпеки праці. Це включає в себе правильні методи роботи, процедури надання першої допомоги в разі нещасних випадків та знання про характеристики використовуваних добрив.

4. **Правильне обслуговування та регулювання обладнання:** Машини та обладнання, які використовуються для внесення добрив, повинні бути в гарному стані та регулярно обслуговуватися, щоб уникнути несправностей, які можуть призвести до небезпеки.

5. **Відповідність законодавству:** Дотримання всіх відповідних нормативних актів та правил є важливим аспектом охорони праці при внесенні мінеральних добрив. Виробники та фермери повинні враховувати всі законодавчі вимоги, які стосуються безпеки праці та охорони довкілля.

Забезпечення безпеки праці при внесенні мінеральних добрив під соняшник вимагає уважності, планування та відповідального ставлення до цього процесу. Такий підхід не лише забезпечує захист здоров'я працівників, але й допомагає зберегти навколишнє середовище і збільшити сталість сільського господарства.

Для забезпечення безпеки праці при внесенні мінеральних добрив під соняшник рекомендується вживати ряд заходів та практичних дій, щоб уникнути небезпек і мінімізувати ризики:

1. **Підготовка до роботи:**
    - Перед початком роботи перевіряти стан устаткування та машин, які будуть використовуватися для внесення добрив.
    - Переконатися, що всі працівники отримали необхідне навчання та інструкції щодо безпеки праці.
    - Забезпечити наявність необхідного індивідуального захисту для працівників.
2. **Вибір правильних добрив:**
    - Підбирати мінеральні добрива, які відповідають потребам соняшника та типу грунту.
    - Дотримуватися рекомендацій виробників та експертів з сільського господарства щодо доз та методів внесення.
3. **Заповнення та налаштування обладнання:**
    - Перед внесенням добрив переконатися, що обладнання належним чином заповнене та налаштоване.
    - Використовувати безпечні методи для завантаження добрив у спеціальні контейнери та розподільники.
4. **Внесення добрив:**

- Дотримуватися оптимальної швидкості та глибини внесення добрив для запобігання зайвому навантаженню та зносу обладнання.
- Уникати надмірного пересування на обробленій площі для запобігання ушкодженню сіянців та земельних ресурсів.

5. **Відповідність правилам безпеки:**
    - Не працювати самостійно, завжди повідомляти команді про свої дії та місцеперебування.
    - Дотримуватися правил щодо відстані від екіпірування інших працівників, щоб уникнути травм.
6. **Правильне зберігання добрив:**
    - Зберігати мінеральні добрива відповідно до виробників та нормативних вимог.
    - Уникати змішування різних видів добрив, які можуть взаємодіяти і створювати небезпеку.
7. **Персональний захист:**
    - Всі працівники повинні бути одягнені в захисний одяг, рукавиці та індивідуальні засоби захисту очей і дихання, які відповідають характеру роботи.

Загальна мета цих заходів – запобігти травмам, забезпечити безпеку працівників та зменшити негативний вплив внесення мінеральних добрив на навколишнє середовище. Важливо дотримуватися цих заходів та регулярно переглядати та поновлювати план безпеки праці при внесенні добрив, щоб забезпечити ефективну та безпечну роботу.

6.2. Агрохімічне обслуговування та його вплив на екологічний стан і охорону навколишнього середовища

Однією з найбільш чутливих сфер для кожної людини є екологія, адже вона безпосередньо впливає на наше здоров’я та якість життя. Саме через це

на сучасному етапі еволюції однією з найактуальніших проблем людства є взаємодія людини та природи. Сумний досвід впливу людини на природу довів, що людина є частиною біосфери, а не «царем природи». Постійне використання, відсутність економії щодо природних ресурсів призводить до їх виснаження і людство опиняється сам на сам з проблемами, які вирішити може лише самостійно, переглянувши своє ставлення до матінки-природи [49].

На сучасному етапі охорона навколишнього середовища стала однією з самих гострих актуальних проблем сучасності. Засоби хімізації забезпечують інтенсивний розвиток сільського господарства, сприяють росту врожайності, поліпшенню якості рослинної продукції й окультуренню угідь з низьким рівнем родючості ґрунтів, що негативно впливають на навколишнє середовище. Водночас хімічні засоби можуть виступати як забруднювачі, що погано впливають на природу та людину.

Тому подальший розвиток агрохімічного сервісу вимагає ґрунтовної економічної оцінки, перегляду цілого ряду позицій щодо техніко-технологічних, організаційно-економічних та ринкових умов його функціонування. Разом з цим, однією із причин кризового стану в сільському господарстві є недосконаліть системи економічних відносин, що проявилося насамперед у відсутності міжгалузевого механізму їх регулювання і, як наслідок, порушення еквівалентності обміну. В результаті – погіршення економічного стану підприємств та порушення процесів відтворення всіх факторів виробництва: праці, капіталу, родючості землі, підприємницького потенціалу [49].

Посилення екологічних проблем вимагає перегляду багатьох положень, які склалися в теорії і на практиці техногенної концепції розвитку АПК. Необхідний перехід до сталого розвитку аграрного сектора. Головним принципом розвитку АПК повинна стати екологізація всіх заходів з розвитку сільського господарства, врахування природних особливостей функціонування земельних ресурсів. І вже відповідно до цього принципу слід

здійснювати заходи щодо механізації, хімізації, меліорації, впровадження досягнень науково- технічного прогресу

Межа позитивного впливу використання добрив – повне забезпечення сільськогосподарських культур поживними речовинами з максимальним коефіцієнтом їх використання. За даними польових дослідів, середня оптимальна норма NPK по грунтово-кліматичних зонах становить 220 кг/га, тому збільшення дози добрив ще може служити резервом підвищення врожайності при дотримані обов'язкових умов: збалансоване внесення елементів живлення; розробка нових технологій внесення добрив; поліпшення фізико-хімічних властивостей; нових видів та форм добрив тощо.

Відсутність достатніх фінансових ресурсів стримує впровадження новітніх технологій, використання високоякісних добрив та засобів захисту рослин, обмежує застосування інших матеріально-технічних ресурсів.

Хімізацію землеробства важко переоцінити. Нині загально визнано, що завдяки використанню добрив забезпечується близько половини приросту врожаю, активний баланс поживних речовин у землеробстві, поліпшується кругообіг біогенних елементів. Однак, очевидно, й те, що зростаючі обсяги застосування мінеральних добрив можуть порушувати природні цикли кругообігу речовин.

Ефективність сільськогосподарського виробництва багато в чому залежить від стабільної роботи системи агрохімічного забезпечення. Проте, нестійкі економічні зв’язки з постачальниками вимагають від керівників як великих агрохолдингів, так і малих сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств самостійно вирішувати питання агрохімічного обслуговування. Нестабільність умов господарювання, низька ефективність виробництва, складний фінансово-економічний стан сільськогосподарських підприємств, викликаний нестачею обігових коштів, зумовили зменшення обсягів використання засобів хімізації та послуг, наданих агрохімічною службою.

Відтак послаблення потенціалу агрохімічного обслуговування призвело до зниження родючості ґрунтів, зумовило їх низьку продуктивність, зменшення обсягів виробництва, погіршення якості сільськогосподарської продукції. Водночас у зв'язку із інтеграцією України у світове співтовариство, зокрема, набуття членства у СОТ, питання агрохімічного сервісу ідентифікується як одне із ключових, оскільки аграрна продукція має відповідати міжнародним стандартам якості та безпеки для здоров'я людей. Зазначене обумовлює необхідність використання засобів хімізації виключно в науково обґрунтованих обсягах, що не матиме деструктивного впливу на якісні характеристики сільськогосподарської продукції та сприятиме підвищенню її конкурентоспроможності.

Наразі нагальною є потреба запровадження економічно виважених механізмів узгодження інтересів суб'єктів ринку агрохімічних послуг. Ефективний агрохімічний сервіс є важливою умовою зміцнення конкурентної позиції сільськогосподарських виробників та позитивно впливає на екологічний стан навколишнього середовища [49].

ВИСНОВКИ

Таким чином, на основі проведених досліджень щодо вичення впливу системи удобрення на формування продуктивності гібридів соняшника, можна зробити наступні висновки:

1. У кваліфікаційній роботі узагальнені експериментальні дані та наведено вирішення виробничої задачі, що полягає у встановленні закономірностей формування врожаю соняшника, шляхом виявлення кращого гібриду для умов господарства та поєднання найкращого фону мінерального живлення рослин.

2. Внесення мінеральних добрив сприяло більшому росту та розвитку рослин, де внаслідок конкуренції проходило самозрідження рослин і формувалась оптимальна густота стояння соняшника, а також стимулювало лінійний ріст рослин соняшника – із збільшенням їх дози висота рослин зростала.

3. Площа листкової поверхні, динаміка її зміни та наростання до максимального рівня знаходиться в прямій залежності від норм внесення мінеральних добрив, яка збільшує асиміляційну поверхню. Найвищі показники площі листкової поверхні зафіксовано у фазу цвітіння, і на кращому варіанті у гібрида СИ Едісон вона склала 36,75 тис. $м^2$/га.

4. Основними структурними елементами, які в найбільшій мірі визначають рівень урожайності соняшника є діаметр кошику, кількість озерненої частини та маса 1000 насінин.

5. Оптимізація ситеми удобрення позитивно впливала на формування урожайності насіння гібридів соняшника. На варіантах де гібридіи вирощували за внесення добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$ отримали підвищення урожайності насіння на 0,66–0,86 т/га.

6. У гібриду СИ ЕДІСОН зафіксований максимальний умовно-чистий прибуток 21440 грн./га та рівень рентабельності 133 % на варіанті де вносили мінеральні добрива у нормі $N_{40}P_{40}K_{40}$. І загалом застосування мінеральних

добрив підвищує чистий прибуток, вартість валової продукції та собівартість 1 т насіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Климаш Н. І., Бляшук С. Г. Стан та особливості розвитку аграрного сектора економіки в сучасних умовах. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2014. вип.1 (77). С. 71–79.
2. Кононюк В. А. Соняшник – провідна культура АПК України. Агровісник. 2007. №1. С.47-50.
3. United States Department of Agriculture [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.fas.usda.gov.
4. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua.
5. Покопцева Л.А. Єременко О.А. Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для вибору гібриду соняшнику за умов вирощування у зоні Степу України. // Вісник Сумського національного аграрного університету. 2017. Вип. 9. – режим доступу: http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/3230
6. Коковіхін С.В., Нестерчук В. В., Рудий О. Е. Основні напрями оптимізації елементів технологій вирощування гібридів соняшнику в різних екологічних пунктах Степу України // Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах: Міжнар. конф., тези доп. (10-11 червня 2016 р). – Херсон: РВЦ «Колос», 2016. С. 128–129.
7. Нестерчук В. В. Напрями оптимізації елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України / Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. - Херсон: Грінь Д. С., 2015. Вип. 63. С. 84–86.
8. Гамаюнова В.В. Ефективність зрошення та вплив добрив на використання вологи рослинами і підвищення стійкості землеробства зони Степу / Монографія «Адаптація агротехнологій до змін клімату: грунтовоагрохімічні аспекти (за науковою редакцією С.А. Балюка, В.В.

Медведєва, Б.С. Носка) Харків: Стильна типографія, 2018. 364 с., С.108-126.

9. Трибель С.О., Ретьман С.В., Борзих О.І. Соняшник: Фітосанітаний стан агроценозів та заходи щодо його покращення // Науково-практичний збірник «Посібник українського хлібороба». 2014. №2. С. 41–45.
10. Маркова Н.В. Агроекологічні аспекти вирощування гібридів соняшнику в умовах південного степу України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2014. Вип.1 (77). С. 133–139.
11. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., Кудріна В., Глушко Т. Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів / Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2019. №23. С. 112–118.
12. Іванов В. К., Трушевич Л. І. Основні питання агротехніки соняшнику на півдні України. Питання землеробства на півдні України. К. 1964. С. 53–57.
13. Ткаліч І. Д., Олексюк О. М. Резерви збільшення виробництва соняшнику в Україні. Вісник ДДАУ. 2002. № 2. С. 42–43.
14. Ткаліч І. Д. Урожайність гібридів соняшнику в різні за погодними умовами роки. Агроном. 2012. № 1. С. 128–134.
15. Буряк Ю. І., Огурцов Ю. Є., Чернобаб О. В., Клименко І. І. Посівні якості насіння соняшнику залежно від впливу регуляторів росту рослин та протруйників. Селекція і насінництво. 2014. Вип. 105. С. 173–177.
16. Андрійченко Л. В., Порудєєв В. А., Шкумат В. П. Продуктивність зернофуражних культур у коротко ротаційних сівозмінах. Наукові праці. Науково-методичний журнал. 2012. Вип. 167. С. 128–132.
17. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України. Суми: ВТД Університетська книга, 2007. 228 с.

18. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І. Олійні культури в Україні: навчальний посібник. К.: Основа, 2008. 420 с.
19. Ткаліч І. Д., Ткаліч Ю. І., Ричик С. Г. Квітка сонця (основи біології та агротехніки під сонячники). Дніпропетровськ, 2011. 172 с.
20. Гангур В.В., Сокирко П.Г., Тоцький В.М. Урожайність та економічна ефективність вирощування соняшника за різних способів обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 1. С. 46-48.
21. Жатов О. Г., Житова Г. О. Формування цінних ознак соняшнику залежно від зовнішніх факторів. Вісник Сумського Національного аграрного університету. 2011. Вип.4(21). С. 58–61.
22. Мирошник І. М. Інновації в живленні соняшнику. Агроном. 2013. № 2. С. 114–119.
23. Скидан В., Скидан М. Удобрення та економіка соняшнику. Agroexpert. 2013. № 3. С. 56–58.
24. Бондаренко М.П. Коритник В.М., Письменний А.Г. Залежно від умов живлення ураженість хворобами і продуктивність соняшнику за різних систем удобрення. Захист рослин. 2012. № 3. С. 6–7.
25. Ярчук І. І., Верховський В. А. Вплив доз та поєднань мінеральних добрив на врожай та якість соняшнику. Дія добрив та способів підготовки ґрунту на врожай с.-г. культур. Дніпропетровськ, 1980. С. 68–70.
26. Панасенко Є. В. Ефективність корегування мінерального живлення соняшника за результатами функціональної діагностики [Електронний ресурс] / Є. В. Панасенко // Вісн. ЦНЗ АПВ Харків. обл. 2014. Вип. 16. С. 182–188. Режим доступу: http://visnyk-cnz-apv.com.ua/assets/files/16/24.pdf.
27. Поляков О. Додаткове живлення соняшнику. Пропозиція. 2013. № 6. С. 58–59.

28. Капустіна Г. А., Лісовий М. В. Вплив післядії добрив на врожайність та олійність насіння соняшнику в умовах Південного Степу. Вісник аграрної науки. 2013. № 4. С. 30–32.
29. Дев'янін С. Н., Марков В. А., Семенов В. Г.ь Рослинні олії та палива на їх основі для дизельних двигунів. Х. : Нове слово, 2007. 452 с.
30. Жатов О. Г., Житова Г. О. Формування цінних ознак соняшнику залежно від зовнішніх факторів. Вісник Сумського Національного аграрного університету. 2011. Вип.4(21). С. 58–61.
31. Зозуля О. Л. Соняшник: до кожного гібрида – свій підхід. Агроном. 2012. № 1. С. 140–143.
32. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко: За ред. О. І. Зінченка. К. : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
33. Бондаренко М. П., Собко М. Г., Романко Ю. О. та ін. Науково-практичні рекомендації : Особливості застосування добрив в ранньовесняний період 2009 року. Сад, 2009. 8 с.
34. Грабовський М. Б. Вплив густоти стояння рослин на прояв господарсько-цінних ознак та продуктивність соняшнику в умовах Центрального Лісостепу України. Агроном. 2012. № 1. С. 135–138.
35. Олексюк О. М. Вплив способів сівби і густоти стояння рослин на урожайність гібридів соняшника в Північній частині Степу України : автореф. дис. … к-та с.-г. наук : 06.01.09. Дніпропетровськ, 2000. 16 с.
36. Thompson J. A., Fenton I.G. Influence of plant population on yield and yield components of irrigated sunflower in Southern New South Walles. Austral. J. Exp. Agr. and Anim. Hasbandry. 1979. V 19. № 100. P. 570–574.
37. Harsya F., Fabrytstsy K., Andrade F. All about growing sunflower – developed by the University of Buenos Aires. Zerno. 2012. № 7, P. 26–37, 68–78.
38. Крамаренко Н., Глущенко А., Дудяк Ю., Федорчук М. Густота посевов и урожай. Земледелие. 1998. № 12. С. 23.

39. 128. Тараріко Ю. О., Несмашная О. Є., Глущенко Л. Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур : метод. рек. К. : Нора-прінт, 2001. 60 с.
40. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату. Агроном. 2005. №1. С. 12–14.
41. Юркевич Є.О., Ковеленко Н.П., Бакума А.В. Агробіологічні основи сівозміни Степу України : монографія. Одеса : Одеське видавництво «ВМВ», 2011. 240 с.
42. Demyanyuk. O.S., Patyka V.P., Sherstoboeva O.V., Bunas A.A. Formation of the structure of microbiocenoses of soils agroecosystems depending on trophic and hydrothermic factors Biosystems diversity. 2018. Vol. 26 (2). P. 103–110.
43. Demyanyuk O.S., Sherstoboeva O.V., Bunas A.A., Dmitrenko O.V. Effects of different fertilizer systems and hydrothermal factors on microbial activity in the chernozem in Ukraine. Biosystems diversity. 2018. Vol. 26 (4). P. 309–315.
44. Бондаренко М.П. Вплив систем удобрення і захисту рослин на врожайність соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу //Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН.-К., 2001. Вип. 3. С.38–40.
45. Гангур В.В., Космінський О.О., Лень О.І., Тоцький В.М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. №2, 2022. С. 50–56.
46. Коритник В.М., Бондаренко М.П., Письменний А.Г. Визначення оптимальної густоти стояння рослин в залежності від групи стиглості гібридів, строків сівби, ширини міжрядь та частки вкладу цих факторів у формуванні врожаю соняшнику в північно-східному регіоні України //Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2001. №17. С.62–64.

47. Жуйков Г.Є., Димов О.М. Порівняльна економіко-енергетична оцінка вирощування основних с.-г. культур на Півдні України. Вісник аграрної науки південного регіону: зб. наук. праць. 2000. № 2. С. 85–89.
48. Удова Л.О. Підвищення стійкості виробництва соняшнику Економіка АПК. 2003. №9. С. 32–37.
49. Горбунова К. М., Курепін В. М., Яблуновська К. О. Екологічна психологія та психопедагогіка у системі підготовки майбутніх викладачів аграрної галузі. Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні : матеріали причорноморської регіональної науковопрактичної конференції професорсько-викладацького складу, м. Миколаїв, 25 – 27 квітня 2018 р. Миколаїв : МНАУ, 2018. С. 107-111.

ДОДАТКИ