

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПОЛЬОВИХ І ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

"До захисту допущено"
Завідувач кафедри,
доктор с.-г. наук, професор
_____ **Олександр РУДІК**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти
Освітньої програми "Агрономія"
За спеціальністю 201- Агрономія

ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКУ В
УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Науковий керівник: канд. с.-г. н, доцент
_____ **Елгуджа КУЛІДЖАНОВ**
Резензент: _____

Виконав _____ здобувач _____ другого
(магістерського) рівня вищої освіти
заочної форми навчання освітньо-
професійна програма "Агрономія"
спеціальність 201- Агрономія **Олександр**
ДЕЛІ

Засвідчую, що кваліфікаційна робота
містить результати власних досліджень.
Використання ідей і текстів інших
авторів має посилання на відповідне
джерело

_____ **Олександр ДЕЛІ**

Одеса 2025

АНОТАЦІЯ

ДЕЛІ О.С. ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Спеціальність 201 «Агрономія», другий (магістерський) рівень вищої освіти, Одеський державний аграрний університет, 2025.

В роботі вивчався вплив повного добрива у дозах $N_{60}P_{50}K_{40}$ без гною, та з нормами гній – 8 т га (+ $N_{60}P_{50}K_{40}$), гній – 15 т га (+ $N_{60}P_{50}K_{40}$). Встановлено що найкращими показниками забезпеченості рослин елементами живлення характеризується варіант 15 т га гною + $N_{60}P_{50}K_{40}$.

Добриво забезпечує підвищення продуктивності соняшника та олійність насіння. Найбільшу врожайність (28.2 ц га) одержано при внесенні гною 15 т га+ $N_{60}P_{50}K_{40}$, приріст урожаю становив 6.6 ц га порівняно з контролем. Найбільший вихід олії (1339 кг га) одержано при внесенні гною 15 т га+ $N_{60}P_{50}K_{40}$.

Найбільший вплив добрива на формування 1000 насінин забезпечило внесення 15 т га гною в поєднанні з мінеральними добривами $N_{60}P_{50}K_{40}$. Найбільший чистий прибуток дало добриво у нормі Гній 15 т га+ $N_{60}P_{50}K_{40}$ 7938 грн. га. Найбільший рівень рентабельності виявився на варіанті Гній 15 т га+ $N_{60}P_{50}K_{40}$ 104%.

Ключові слова: соняшник, органічне добриво, мінеральне добриво, врожай, олійність

ABSTRACT

DELI O.S. OPTIMIZATION OF MINERAL NUTRITION OF SUNFLOWER IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN UKRAINE

Specialty 201 "Agronomy", the second (master's) level of higher education, Odessa State Agrarian University, 2025.

The work studied the effect of complete fertilizer in doses of $N_{60}P_{50}K_{40}$ without manure, and with rates of manure - 8 t ha (+ $N_{60}P_{50}K_{40}$), manure - 15 t ha (+ $N_{60}P_{50}K_{40}$). It was established that the best indicators of the supply of plants with nutrients are characterized by the option of 15 t ha of manure + $N_{60}P_{50}K_{40}$.

Fertilizer improves sunflower productivity and seed oiliness. The highest yield (28.2 t ha) was obtained when 15 t ha + $N_{60}P_{50}K_{40}$ manure was applied, the yield increase was 7.3 t ha compared to the control. The highest yield of oil (1339 kg ha) was obtained when applying manure 15 t ha+ $N_{60}P_{50}K_{40}$.

The greatest effect of fertilizer on the formation of 1000 seeds was provided by the application of 15 t ha of manure in combination with mineral fertilizers $N_{60}P_{50}K_{40}$. Fertilizer in the norm Manure 15 t ha+ $N_{60}P_{50}K_{40}$ 7938 UAH ha gave the highest net profit. The highest level of profitability was found on the option Manure 15 t ha + $N_{60}P_{50}K_{40}$ 104%.

Key words: sunflower, organic fertilizer, mineral fertilizer, yield, oiliness.

Зміст

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1 Господарська цінність та вимоги соняшника до умов живлення	6
1.2 Сучасні підходи щодо удобрення соняшника	18
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	30
2.1 Погодно-кліматичні умови	30
2.2 Характеристика властивостей чорнозему південного....	32
2.3 Програма та методика досліджень.....	32
РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ СИСТЕМАТИЧНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ НА АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ.....	35
3.1 Динаміка вмісту макроелементів в рослинах соняшника..	35
3.2 Динаміка вмісту мікроелементів в ґрунті і рослинах соняшника.....	39
РОЗДІЛ 4 Продуктивність соняшника в умовах Південного степу	44
РОЗДІЛ 5 Економічна ефективність застосування добрив під соняшник	46
РОЗДІЛ 6 Охорона навколишнього середовища.....	49
ВИСНОВКИ.....	54
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56

ВСТУП

Ґрунти України з кожним роком піддаються суттєвому антропогенному впливу, скоріше навіть тиску через надмірне і неправильне використання мінеральних добрив. Це, в свою чергу, призводить до зменшення врожаю, виснаження ґрунту, ерозії та багато іншого.

Втрати родючого шару ґрунту сягають 600 млн. тонн за рік, зокрема, гумусу – до 20 млн. тонн. Зважаючи на це, лише для простого відтворення родючості ґрунтів необхідно щорічно вносити 8-10 тонн органічних добрив на гектар посівної площі. На сьогоднішній день, цифри далекі від ідеалу, а урожаї все бідніші.

Від органічних добрив залежить майбутнє ґрунтів України. Дослідженнями встановлено, що під дією органічних добрив в ґрунті поліпшується мікроагрегатний склад, покращується вологоутримуюча властивість, збільшується, вміст доступної ґрунтової вологи, швидкість інфільтрації, шпаруватість. Внаслідок цього, збагачений органікою ґрунт, краще поглинає вологу з атмосферних осадів та віддає її рослинам. Зменшення щільності та покращення агрегатного складу ґрунту сприяє підвищенню його проникності для коренів рослин.

Розвиток виробництва олійних культур має великі перспективи, адже росте чисельність населення планети, постійно зростає попит на рослинні жири, яким у структурі харчування людей надається перевага перед жирами тваринного походження, а також розширюється сфера використання рослинних олій для технічних потреб.

Так, за оцінкою USDA, Україна займає лідируючі позиції на світовому ринку з виробництва соняшнику і соняшникової олії. За оцінкою наших експертів, очікується що в 2013-14 МР Україна також буде одним із лідерів як з виробництва насіння соняшнику (10,5 млн. т), так і соняшникової олії (4,3 млн. т). Тож є сподівання, що Україна залишатиметься лідером з експорту соняшникової олії – 3,8-3,85 млн. т, або 55,2-55,9% від обсягів її світового експорту (6,89 млн. т).

В останні роки під вирощування соняшнику в Україні було зайнято у середньому до 20% усіх посівних площ. Питома вага виробництва соняшнику у групі олійних за цей період за цей період склала більше 70%, і він залишається найбільш рентабельною культурою.

У 2013 2014 МР нарощування обсягів виробництва олійних досягнуто не стільки за рахунок розширення площ посівів, скільки за рахунок збільшення їх врожайності. Тож у 2013 14 МР загальне виробництво основних видів олійних перевищить в Україні 15 млн. т, а вітчизняні потужності з їх переробки складають 13,3 млн. т (на 01.09.13 р.) і 14 млн. т (на 01.01.14 р.). Планується, що до початку 2015 р. вони досягнуть 15 млн. т (у 1998 р. – 2,5 млн. т, у 2013 р. – 13,3 млн. т). Взагалі ж використання потужностей за цей період збільшилось з 30% до 85%, або у 5,3 рази. Весь вирощений врожай основних видів олійних може перероблятися на вітчизняних потужностях: щодоби переробляти більше 40 тис. т олійних, отримуючи понад 17 тис. т олії. [1].

Актуальність теми. Діагностика мінерального живлення зернових культур, цукрових буряків, картоплі та інших культур розроблена за попередні роки багатьма роботами. Тому актуальним є дослідження мінерального живлення соняшнику за вегетаційний період, особливо з урахуванням його сортових особливостей в умовах степової зони.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено сортові особливості мінерального живлення соняшнику в умовах південного Степу та діагностику мінерального живлення рослин за фазами розвитку протягом вегетаційного періоду. Обґрунтована доцільність застосування розробленої системи удобрення соняшнику в умовах південного Степу.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати дають змогу рекомендувати агровиробникам оптимальну систему удобрення соняшнику. Основні результати досліджень впроваджено в сільгосп підприємствах Одеської області.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Господарська цінність та вимоги соняшника до умов живлення

Соняшник - провідна олійна культура в Україні — займає площу 2,2-2,3 млн. га, або 98% посівів усіх олійних культур. Насіння більшості сортів і гібридів, занесених до Державного реєстру сортів рослин України, містить 47-52% олії, а в ядрі - до 65%.

Соняшникову олію використовують у харчовій, лакофарбовій, миловарній, текстильній, шкіряній промисловості, а також при виготовленні клейонок, лінолеуму тощо. Вона належить до групи напіввисихаючих. З рослинних жирів соняшникова олія є найкращим харчовим продуктом. Після рафінування і гідрогенізації її використовують для виготовлення маргарину. Харчова цінність олії зумовлена високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти до 72 % [111] від усього вмісту жирних кислот, яка має значну біологічну активність і прискорює метаболізм ефірів холестерину в організмі, що позитивно впливає на стан здоров'я. До складу соняшnikової олії входять і такі дуже цінні для організму людини компоненти, як фосфатиди та вітаміни (А, D, E, K). Сиглі насіння містять 0,65-0,69% фосфатидів [114], які володіють високою біологічною активністю. Фосфатиди знижують вміст холестерину в крові та печинці, регулюють обмін речовин в організмі, підвищують засвоєння їжи.

За даними Kaufmann та J.G. Tieme вміст токоферолів (вітамін E) в соняшниковій олії складає 70 мг%; Н.Е. Denel, R. Reiser [112] – 80 мг%; О.К. Палладиної та Б.І. Кадикова [113] - до 120 мг%; Н.Ф. Дублянської – до 69 мг%.

Побічні продукти переробки насіння соняшника-макуха і шрот, вихід яких становить близько 35% маси насіння [105], є цінним концентрованим кормом для худоби. Стандартна макуха містить (у середньому) перетравного

білку 36,8%; БЕР 20,4; жиру 7,5; клітковини 13,7; золи 6,8 і води 8,5 %. 100 кг макухи за поживністю дорівнює 109 к. од. Макуха соняшника містить важливі вітаміни групи В, С, Д [115] в своїх роботах стверджують, що в ній міститься 16,5 мг тіаміну (B_1), 2,2 мг рибофлавіну (B_2) та 136 мг нікотинової кислоти.

Шрот, який одержують після добування олії екстракційним способом, також являє собою цінний концентрований корм. Він містить перетравного білка близько 33-34%, жиру-3%, а 100 кг його за поживністю дорівнює 102 к. од.

Лузга, вихід якої 16-22% маси насіння, є сировиною для виробництва гексозного і пентозного цукру. Із гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, із пентозного-фурфурол, який використовують при виготовленні пластмас, штучного волокна та іншої продукції.

Соняшник може давати до 600 ц га г більше зеленої маси, яку використовують на силос. Силос із соняшнику багатий на каротин (провітамін А).

Кошки соняшнику після обмолочування насіння можна згодовувати великій рогатій худобі та вівцям. Маса сухих кошиків становить 56-60% маси насіння. Вони містять 6,2-9,9% протеїну; 3,5-6,9 жиру; 43,9-54,7 БЕР і 13,0-17,7% клітковини. За поживністю борошно з кошиків прирівнюється до пшеничних висівок, або 1 ц її відповідає 80-90 кг вівса, 70-80 кг ячменю. Кошки містять також речовини, з яких виготовляють пектин для кондитерських виробів.

З попелу від спалювання стебел соняшнику виробляють поташ, який використовують як цінне фосфорно-калійне добриво. Із стебел його можна виготовляти і папір.

Жовті пелюстки язичкових квіток соняшнику використовують як ліки у медицині.

Соняшник — чудова медоносна рослина. Під час цвітіння квітки виділяють багато нектару, який охоче збирають бджоли. З 1 га одержують до

40 кг меду. Відвідуючи посіви соняшнику, бджоли поліпшують запилення квіток, завдяки чому підвищується врожай насіння.

Має соняшник і агротехнічне значення. Він є однією з кращих культур до утворення куліс на парах. Як просапна культура він сприяє очищенню полів від бур'янів.

Місцем походження соняшнику вважають південно-західну частину Північної Америки, там і нині трапляються його дикі форми. На початку XVIII ст. його завезли в Росію, де тривалий час (понад 125 років) вирощували як декоративну рослину і для одержання лузального насіння.

Вперше спробував одержати олію з насіння мешканець слободи Олексіївка Воронежської губернії селянин Д.І.Бокарьов у 1829 р. Відтоді й почалося введення в культуру диких форм соняшнику. Особливо велика заслуга в цьому належить видатним вченим кол. СРСР В.С.Пустовойту та Л.А. Жданову. Їхніми зусиллями вдалося підвищити олійність насіння соняшнику від 30-33 до 50-53%. Саме вони створили високоврожайні, стійкі проти шкідників і хвороб сорти. В інші держави світу соняшник олійний був завезений з колишнього СРСР [135].

Питання про те, чим та як живиться рослина, як вказував К.А. Тімірязєв, має великий науковий інтерес. Вивчення взаємозв'язків між надходженням, накопичуванням і метаболізмом елементів живлення, з одного боку, та формування врожаю з іншого, одна з першочергових задач сільськогосподарської науки.

Величина врожаю і його хімічний склад, як відомо, створюються під впливом біохімічних процесів, що протікають в рослинах М.В. Мосолов і Л.П. Воллейдт [120] вказують, що одним з найбільш активних і швидкодіючих факторів зовнішнього середовища, які впливають на обмін речовин, зростання і розвитку рослин є мінеральні добрива. А.Ф. Пушняк [121], з'ясовуючи дію мінеральних добрив на продуктивність фотосинтезу рослин соняшнику в онтогенезі, встановив, що мінеральне живлення сприяло більш потужному розвитку листа - головного органу фотосинтезу. В його

досліді мінеральні добрива позитивно впливали на накопичення сухої речовини і на репродуктивні органи порівняно з контролем, а також скорочували терміни вегетації на 3-5 днів. Р. Погорелова [122] відзначає, що найбільший приріст урожаю соняшнику забезпечило внесення азотно - фосфорних добрив, порівняно з контролем. Таким чином мінеральні добрива зробили великий вплив на ріст, розвиток і врожайність соняшнику. На підставі багаторічних досліджень, проведених в ВНІМІ П.Г. Семіхненко [123] приходять до висновку, що соняшник на всіх чорноземних ґрунтах позитивно відгукується на внесення фосфорних і азотних добрив. Проводячи дослідження на Запорізькій с х дослідної станції з соняшником (сорт Армавірський 3497) Р.Погорелова [122] встановила, що фосфор і азотно-фосфорні добрива підвищували урожай насіння, їх вагу 1000 штук і збір олії з гектара. Що ж стосується впливу азотних добрив, то існують різні думки.

За даними Одеського інституту АПВ, на чорноземах південних Одеської області внесення $N_{30}P_{60}K_{40}$ під основний обробіток за умов високої забезпеченості ґрунту азотом і калієм та середньої – фосфором, забезпечує приріст урожайності на рівні 4,8 ц га проти неудобреного фону, а при низькій забезпеченості азотом – $N_{90}P_{60}K_{40}$ дає приріст 5,9. Перенесення азоту мінеральних добрив з основного внесення у внесення при посіву в рядки не впливає на рівень ефективності добрив [8].

Для посушливих умов основних зон вирощування соняшнику в Росії отримані дані: при середньому і підвищеному вмісті доступного фосфору в ґрунті, оптимальна доза основного внесення становить $N_{40}P_{60}$, при високому – $N_{20}P_{30}$; при вмісті фосфору вище за 24 мг на 100 г ґрунту, соняшник, за висновками цих же авторів, не реагує на внесення добрив і, окрім цього, відмічається відсутність залежності ефективності мінеральних добрив на посівах соняшнику від вмісту обмінного калію в ґрунті [31,32,33].

В умовах нестійкого зволоження на звичайних малогумусних важкосуглинкових чорноземах при вирощуванні соняшника використання мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{90}K_{90}$ сприяло збереженню більшої кількості

запасів води та поживних речовин у ґрунті, а також незначному збільшенню врожайності в порівнянні з дозою $N_{45}P_{45}K_{45}$ [4].

Систематичне внесення добрив підвищувало ефективну родючість орного та підорного шарів ґрунту, що не могло не вплинути на урожай як всіх культур сівозміни, так і соняшника зокрема. На післядії внесення гною прирости продуктивності склали від 2,5 – 4,1 ц га (при меншій нормі) до 3,3 – 7,7 (на підвищеному фоні). При внесенні по органічним фонам мінеральних добрив $N_{260-300-360}P_{210-230-290}K_{210-230-270}$ середня урожайність за ротацію перевищувала контрольний варіант на 4,9 – 6, 5 – 4,1 і фон на 2,7–2,5, 2,5–0 ц га. Післядія чисто мінеральних добрив та більш високих норм мінеральних на фоні органіки не дає суттєвого підвищення урожаю. Цей висновок підтверджує і більш детальний аналіз даних третьої ротації сівозміни, де з чотирьох років лише один був несприятливим [5].

Застосування мінеральних добрив позитивно впливало на врожайність соняшнику. Однак їх дія після кожного попередника проявлялася по-різному. Так, після ячменю при внесенні P_{60} прибавка врожаю порівняно з неудобреним фоном становила 3,7 ц га, після кукурудзи на зерно – 2,14 і після озимої пшениці – 1,6 ц га [6].

Довгий час вважалося, що соняшник порівняно слабо реагує на добрива. Проте згідно з узагальненими даними Географічної мережі дослідів з добривами на звичайних і південних чорноземах України від внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ середній приріст врожаю становив 3,5 ц га.

Визначення впливу застосування добрив на врожай насіння соняшника шляхом узагальнення дослідів, проведених у різноманітних умовах вирощування цієї культури на Україні показало, що з подвійних поєднань на всіх ґрунтах краще діяли азотно-фосфорні, дія азотно-калійних і фосфорно-калійних добрив значно нижча, а найбільші прирости врожаю забезпечує внесення повного мінерального добрива. Азотні добрива на фоні фосфорно-калійних забезпечують додаткові прирости врожаю 1,0 – 1,9 ц га на чорноземах опідзолених, глибоких та звичайних і лише 0,7 – 0,5 ц га на

чорноземах південних. При цьому за абсолютними приростами врожаю на чорноземах опідзолених, глибоких та звичайних оптимальною дозою азоту в складі повного мінерального добрива слід вважати 60 кг га, в той час як на чорноземах південних – 30 кг га [7].

При систематичному внесенні органічних і мінеральних добрив під культури польової сівозміни спостерігається високий рівень післядії під останню – соняшник. Це ще раз має звернути увагу виробників на те, що добрива – вагомий фактор підвищення продуктивності культур не тільки в прямій дії, але і у післядії, нехтувати яким не слід [8, 82].

За даними географічних дослідів, які проводилися під керівництвом Українського науково-дослідного інституту землеробства у степових районах УРСР, виявлена досить висока ефективність повного мінерального добрива і зокрема фосфорно-калійної суміші.

В умовах південного Степу Л.І. Трушевич (Херсонський сільськогосподарський інститут) одержав в середньому за 1958-1960 рр. такий приріст врожаю від внесення добрив: P_{40} - 1,4 ц га, $N_{40}P_{40}$ - 2,4 і $N_{40}P_{40}K_{40}$ - 3,1 ц га. Таку високу ефективність добрив можна пояснити, очевидно тим, що в дослідях густота насадження була 20 тис. рослин на гектар, що зумовило кращу вологозабезпеченість їх під час росту і розвитку. Узагальнюючи наведені вище дослідні дані ефективності видів мінеральних добрив, можна зробити такий висновок. На всіх ґрунтах і в усіх зонах УРСР першочергове значення для підвищення врожайності соняшника має фосфорне добриво в норм 40-60 кг га поживної речовини. Додавання до нього азоту (30-45 кг га), як правило, підвищує врожайність, особливо на збіднених азотом опідзолених і сірих лісових ґрунтах, але веде до деякого зменшення вмісту олії в насінні. Сумісне з азотом і фосфором внесення калію може бути корисним лише на легких, опідзолених і малогумусних чорноземах і сірих лісових ґрунтах. Під соняшник доцільно вносити NPK; за умов достатнього зволоження таке добриво позитивно впливає на врожайність насіння [9].

У районах степової та лісостепової зон на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах мінеральні добрива вносять із розрахунку $N_{40}P_{60}$ [10].

На звичайних чорноземах для соняшника доцільно вносити фосфорні або азотно-фосфорні добрива з розрахунком 30-60 кг фосфору та 30 кг га азоту. За трьохрічними даними Ерастовської дослідної станції при внесенні фосфорних добрив у дозі P_{60} врожай насіння соняшника підвищився у середньому на 4,1 ц га. В східних районах Степу на звичайних чорноземах, за даними Ворошиловградської дослідної станції, також краще використовувати фосфорні добрива у сполученні з азотними на південних чорноземах та темно-каштанових ґрунтах півдня Степу, а також у степових районах Криму. У дослідях Ізмаїльської дослідної станції на звичайних малогумусних малопотужних чорноземах внесення $N_{30}P_{60}$ збільшувало врожай насіння соняшника у середньому на 3,3 ц га, а у роки з добрим зволоженням ґрунту - на 4,7-4,8 ц га. На південних чорноземах у дослідях Кримської дослідної станції внесення $N_{60}P_{90}$ забезпечувало середній приріст врожаю насіння соняшника 3,3 ц га. Для допосівного внесення під соняшник у всіх ґрунтово-кліматичних умовах Степу рекомендується використовувати мінеральні добрива у помірних дозах $N_{30-40}P_{40-60}K_{30-40}$. Перевагу слід віддавати внесенню добрив восени під зяблеву оранку [11].

У більшості регіонів степової та лісостепової зон України, на чорноземних та темно-каштанових ґрунтах мінеральні добрива під соняшник потрібно вносити з розрахунком $N_{40}P_{60}$. Найбільш високі урожаї отримують при використанні азотно-фосфорних добрив з урахуванням забезпеченості фосфором. Калійні добрива на чорноземних ґрунтах не підвищують урожайності соняшника, так як ці ґрунти багаті природними запасами калію [12, 83].

У результаті дослідів Херсонського ДАУ встановлено, що максимальний та достовірний прибуток урожайності соняшника гібриду Світоч та Одеський 123 був отриманий при внесенні мінеральних добрив у дозах $N_{60}P_{90}$ – 7,2 та 8,4 ц га відповідно, а гібриду Хортиця з більшим

генетичним потенціалом урожайності, при $N_{90}P_{135}$ 12,2 – 12,7 ц га. [14].

Наявність елементів мінерального живлення в ґрунті в оптимальному співвідношенні сприяє підвищенню продуктивності рослин, поліпшенню якості насіння. На півдні Степу найбільший ефект дає внесення фосфорних добрив разом з азотними. Від такого поєднання приріст урожаю досягає 6 ц га насіння [84].

У східних районах північної частини Степу внесення фосфорних добрив під соняшник високоефективне лише при поєднанні з азотними чи азотно-калійними [15].

При вирощуванні соняшника рекомендована доза мінеральних добрив - $N_{40}P_{60}$ [16].

Лісостепова зона України, на відміну від степової, краще забезпечена вологою, але має менш багаті ґрунти, в яких соняшнику часто бракує фосфору, і особливо калію. При нестачі калію в поживному середовищі порушується нормальна структура колоїдів протоплазми, що призводить до змін гідрофільності і зменшенню водоутримуючих здібностей живих речовин рослини [126].

У північних лісостепових районах України, де переважають сірі опідзолені, опідзолені і лугово-чорноземні ґрунти, позитивно позначається внесення під соняшник калію, зазвичай на фоні азотно-фосфорних добрив. Так, за даними М.Г. Городнього і Л.Ф.Федорової, в середньому за два роки врожайність соняшнику по варіантах дослідів склала: без добрива - 26,2 ц га, N_{60} - 26,8, P_{60} - 28,9, K_{90} - 31,2 ц га. При цьому калійні добрива підвищили олійність насіння на 1,2%. У іншому трирічному досліді, проведеному на Митницькій дослідній станції Української сільськогосподарської академії на лугово-чорноземних ґрунтах, врожайність соняшнику без добрива 25,4 ц га; на фоні $N_{45}P_{60}$ внесення K_{60} підвищило врожайність до 28,5 ц га, K_{90} - до 30,2, K_{120} - до 30,7 ц га. На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що в північних районах лісостепу України в звичайній для соняшнику дозі добрив $N_{45}P_{60}K_{60}$ слід підвищувати дози калію залежно від

попередників, особливо, коли ними є картопля і цукровий буряк. Це сприяє збільшенню урожаю насіння та збільшенню їх олійності [17].

На велику увагу заслуговує внесення фосфорних добрив під час сівби. В дослідях Кіровоградської дослідної станції внесення 50 кг га гранульованого суперфосфату підвищувало врожай соняшника на 1,3–4,6 ц га [18].

Для отримання 25–30 ц га насіння оптимальна доза добрив на чорноземах звичайних і карбонатних $N_{40}P_{60-90}$ [19].

Наявність елементів мінерального живлення в ґрунті в оптимальному співвідношенню сприяє підвищенню продуктивності рослин, поліпшення якості насіння. На півдні Степу найбільший ефект дає внесення фосфорних добрив разом з азотними. Від такого поєднання приріст урожаю досягає 6 ц га насіння. У східних районах північної частини Степу внесення фосфорних добрив під соняшник високоефективне лише при поєднанні з азотними чи азотно-калійними.

У районах степової та лісостепової зон на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах мінеральні добрива вносять із розрахунку $N_{40}P_{60}$ [20].

Дія добрив на ріст, розвиток рослин та формування врожаю насіння соняшника в кінці зводиться до наступного: більш інтенсивне надходження елементів живлення підвищує різні біохімічні процеси які, впливають на інтенсивне утворення біологічно важливих органічних сполук, активності синтезуючих систем рослинної клітини, нормальній течії обміну речовин в рослині; впливає на властивості протоплазми, збільшує її властивість поглинати та утримувати рідину, зменшує випаровування води рослиною сприяє підтримуванню стану тургору [127, 128, 129], а також зв'язано з накопиченням вуглеводів, білків та органічних фосфорних речовин [85]. Дослідниками [137, 138, 139] встановлено, що калій приймає участь в синтезі цукру в листі, що створює сприятливі умови для синтезу олії. Азотні добрива, внесені на фоні фосфорних, а також високі дози фосфорних (P_{120}) не мають позитивного впливу на врожай та якість насіння соняшника. Фосфорні добрива у дозі P_{60} підвищують врожай насіння на 3,9 ц га та вихід жиру - на

1,9 ц га [21]. В дослідях Z. Plant та R. Ordin підвищення дози азоту в добриві сприятливо вплинуло на зростання соняшника, але не на врожай насіння [27].

На всіх підтипах чорноземних ґрунтів соняшник найбільш відкликається на азотно-фосфорні добрива. На тяжких по механічному складу ґрунтах у якості основного добрива рекомендується доза $K_{45-60}P_{50-70}$. На піщаних та супіщаних ґрунтах доцільно добавляти калійні добрива у дозі 40-60 кг га. В умовах зрошення під попередники використовують гною у дозі 15-20 т га та мінеральні добрива у дозі $N_{60-90}P_{60-90}K_{40-150}$. при цьому мінеральні добрива краще давати у два строки: $N_{30-60}P_{60-90}K_{40-60}$ під основну оранку та $N_{30}P_{30}$ у підживлення у фазу шести - восьми справжніх листків. Добрива заправлені при оранці, забезпечують на ґрунтах зі середнім вмістом рухомого фосфору та високим - обмінного калію приріст врожаю в 2-3 ц га.

При нестачі добрив бажано використовувати при посіві соняшника нітроамофос у дозі $N_{20}P_{20}$, або гранульований суперфосфат, або нітрофоску із розрахунку 20 кг га P_2O_5 [22].

На Миколаївській державній сільськогосподарській дослідній станції протягом чотирьох років (1967-1970) вивчали вплив органічних і мінеральних добрив на врожай соняшнику. В результаті було встановлено, що від внесення 10 - 12 тонн гною на гектар прибавка врожаю в середньому за чотири роки становила 1,7 ц насіння (на угноєному фоні - 20,2 ц, без органічних добрив - 18,5 ц). При внесенні мінеральних добрив ($N_{40}P_{40}K_{30}$) одержали максимальну прибавку врожаю 2,8 і 2,5 ц з гектара. Керуючись результатами цих та інших дослідів, а також враховуючи реальні можливості більшості виробників, науковці рекомендували землеробам Єланецького та інших районів Миколаївської області для основного удобрення соняшнику вносити під зяблеву оранку по 10-12 тонн гною, по 2 ц суперфосфату, по 1-1,5 ц сульфату амонію і по 0,8 ц калійної солі на гектар. Якщо попередник був угноєний, необхідно давати лише мінеральні добрива у зазначених вище дозах. Рослинам у перший період розвитку необхідно багато фосфору. Тому

при сівбі разом з насінням вносять у ґрунт суперфосфат по 10-15 кілограмів діючої речовини на гектар. Але, як показують дослід, це приводить до зрідження посівів і зниження врожаю. Щоб цього не допустити, суперфосфат треба вносити на відстані 2-3 сантиметри від рядків і загортати на 3-4 сантиметри глибше ніж насіння. Цим одночасно усувається шкідливий вплив суперфосфату на сходи і поліпшуються умови живлення рослин, підвищується врожайність. В умовах Миколаївщини за посушливої весни прибавка врожаю становить 1,5-2 ц, а коли весна волога - до 3-4 ц з гектара. Застосовуючи фосфорні й калійні добрива, можна значно зменшити споживання рослинами води, що дуже важливо в наших посушливих умовах. Це доведено як науковими дослідками, так і виробничою практикою колгоспів та радгоспів. Досліди Миколаївської державної сільськогосподарської дослідної станції, проведені у 1971-1972 рр., показали, що при внесенні під зяблеву оранку по 10-12 тонн гною та $N_{40}P_{40}K_{30}$ врожайність насіння соняшнику збільшується на 2,3-2,5 центнера з гектара [26].

З літературних джерел відомо про вплив зростаючих доз основного добрива на врожай та олійність насіння соняшника. Ряд авторів вказують, що при внесенні одних азотних добрив врожай насіння соняшника підвищується, але знижується вміст жиру. Так, в умовах півдня України азотні добрива підвищували врожай соняшника на 1,3-4,9 ц га при внесенні азоту в дозах від 35 до 180 кг га, але вміст жиру при цьому знижувався. В умовах Франції, у польових дослідках з різними сортами випробовували зростаючі (до 150 кг га) дози азоту. Оптимальною для врожаю насіння і вмісту в них жиру та білка виявилась доза N_{50} кг га. Із зростанням доз азоту зменшився вміст олії і збільшився вміст білка в насінні. Деякі дослідники пов'язують ефективність азотних добрив з вмістом поживних речовин в ґрунті. Так, у дослідках на слаболужених чорноземах Луганської області низький вміст в ґрунтах засвоюваних форм азоту при достатньому рівні P_2O_5 у перші фази розвитку рослин виявилось однією з причин зниження врожаю соняшника. На це ж є вказівки у роботі Т.М. Фенелонової: із збільшенням азоту в ґрунті його

концентрація у листі збільшувалась, а фосфору знижувалась. Автор робить висновок, що велика доза азоту у початковій фазі розвитку негативно відображається на формування корзинки соняшника. У протигагу азотним добривам фосфорні не тільки підвищують врожай соняшника, але й сприяють збільшенню вмісту жиру у насінні. Такий вплив, пояснюється тим, що фосфорні добрива не надають гнітючої дії на насіння, особливо при внесенні їх без азоту. На лугово-чорноземному ґрунті правобережжя лісостепу України. Відмічалась позитивна дія калійних добрив на фоні N_P : збільшення врожаю досягало 4,7 ц га. Внесення одних азотно-фосфорних добрив було малоефективним. На слабозалужених чорноземах Добруджи (Болгарія) калійні добрива не мали впливу на врожай. В літературі і в практиці накоплені обширні матеріали про вплив рядкового внесення фосфорних добрив на врожай та олійність насіння соняшника на різних типах ґрунту. Гарний ефект можна отримати при внесенні фосфорних добрив ($10\text{--}20 \text{ кг га } \text{P}_2\text{O}_5$) у рядки при посіві соняшника: прибавка досягає 1,3-3,7 ц га.[27].

Звичайно соняшник вважають культурою, порівняно слабкореагуючою на добрива. За узагальненими даними, отриманими в географічній мережі дослідів з добривами на чорноземах звичайному та південному в Українській ССР, від внесення азотно-фосфорного мінерального добрива у дозі $\text{N}_{60}\text{P}_{60}$ середній приріст врожаю насіння соняшника складає 3,5 ц га, а на чорноземах залужених Молдавської ССР - приблизно 3 ц га (Карцев Ю.Г. та ін., 1975). Якщо ж цей приріст врожаю виразити у рублях, то стає очевидним, що використання під цю культуру добрив, не менш вигідно, ніж під зернові. Соняшник добре відкликається на органічні добрива, а саме гною. У дослідях учбово-дослідного господарства Херсонського сільськогосподарського інституту "Світла дача" Миколаївської області (південний Степ) при внесенні 20 т га гною врожай насіння соняшника у середньому за 3 роки отриманий на 2,9 ц га більше, ніж без добрив (Іванов В.К., Трушевич Л.І., 1964).

1.2 Сучасні підходи щодо удобрення соняшника

В південній частині степової зони найбільший ефект отримують при внесенні фосфорних добрив у поєднанні з азотними. Так, на чорноземах південних Ізмаїльської дослідної станції (південно-західна частина Одеської області) при внесенні P_{60} врожай насіння підвищився усього лише на 1,3 ц га, а при внесенні $N_{30}P_{60}$ - на 3,3 ц га. За трьохрічними даними, прибавка врожаю від такого поєднання добрив склала 4,2 ц га, а при збільшенні норми фосфору до 90 кг га. В такому разі, в цих умовах кращі результати отримують при перевищенні норм фосфору над азотом. Те ж спостерігається й в умовах сусіднього Білгород-Дністровського району. Тут при подальшому підвищенні норми фосфору до 90 кг га прибавка врожаю склала 3,9 ц га. Додавання до азотно-фосфорного добрива калійного виявилось неефективним, що свідчить про достатню забезпеченість ґрунту даного району калієм. Доцільність внесення під соняшник азотно-фосфорних добрив підтверджується такими ж даними Миколаївської та Запорізької обласних сільськогосподарських дослідних станцій та Херсонського сільськогосподарського інституту.

У північних районах степової зони фосфорні добрива особливо ефективні. На Ерастовській дослідній станції (чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий) максимальні прибавки врожаю насіння соняшнику отриманні при внесенні фосфорного добрива як окремо, так і у поєднанні з азотним (Лютин Н.Г., 1976). Найвища прибавка врожаю - 5,6 ц га отримана при локальному внесенні повного добрива у кількості $N_{40}P_{60}K_{40}$. При розкидному внесенні добрив та збільшенні у складі NPK норми азоту від 40 до 60 кг га прибавка врожаю була меншою - 3,6 - 3,9 ц га. Включення до складу добрива калію не сприяло подальшому підвищенню врожаю. Щоб підвищити ефективність фосфорних добрив, доцільно вносити їх у сполученні з азотними при перевазі фосфору ($N_{40}P_{60}$).

На Ворошиловградській обласній сільськогосподарській дослідній

станції (чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий) кращі результати дає внесення азотно-фосфорного мінерального добрива з розрахунку $N_{30-60}P_{60}$ (Матвієнко В.Ф., 1980). Таким чином, на чорноземах звичайних легкосуглинних східних районів степової зони під соняшник необхідно вносити в рекомендованих нормах повне мінеральне добриво, а на важко суглинних - фосфорні у поєднанні з азотними. На сході Лісостепу, де переважають чорноземи потужних середньо гумусні з пониженим вмістом розчинних фосфатів, по даним Українського науково-дослідного інституту рослинництва, селекції та генетики, гарні результати дає повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$. Подальше збільшення норми азоту або зменшення кількості азоту та фосфору викликали зниження приросту врожаю.

На чорноземі потужному мало гумусному у Черкаській області найбільш доцільним виявилось внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$. При цьому врожай насіння отриманий на 4,5 ц га більше, ніж без добрив; їх олійність також була на 1,85 % вище, а вміст білка на 0,7 % нижче, ніж на неудобрених посівах (Городній Н.Г., Куценко О.М., 1976). Збільшення у складі повного добрива норми фосфору до 60 кг га не супроводжувалась подальшим зростанням врожаю, азоту до 60 кг га, як і внесення різних елементів живлення у парних комбінаціях по 45 кг га, викликало відносне зниження приросту врожаю відповідно до 3,9 та 1,9 - 2,9 ц га. На лугово-чорноземному ґрунті виявлена ефективність калійного добрива. Внесення калію у поєднанні з азотом та фосфором сприяло кращому розвитку кореневої системи та листової поверхні соняшника, що позитивно вплинуло не тільки на врожай насіння, але й на вихід олії. При розміщенні соняшника після кукурудзи на зерно без добрив вихід олії у середньому за три роки склав 10,05 ц га, від внесення $N_{45}P_{60}$ його отримано на 0,34, а від сполучення азотно-фосфорного з калійним із розрахунку по 90 та 150 кг га - відповідно на 1,44 та 1,82 ц га більше, ніж без добрив (Городній Н.Г., Давиденко М.П., 1969). У північному Степу (Донецька обласна сільськогосподарська дослідна станція) виявлено значну післядію добрив на врожай насіння соняшника. Так, при внесенні під

попередники гною 20 т га, повного мінерального добрива із розрахунку $N_{60}P_{120}K_{90}$ врожай насіння соняшника у середньому за чотири роки отриманий 22,3 ц га, на 3,4 ц га більше, ніж без добрив (Педан Г.П., 1968). У південному Степу у Всесоюзному селекційно-генетичному інституті в результаті післядії добрив врожай насіння соняшника підвищився на 3,7 ц га та склав 23,1 ц га (Шиманський Н.К., Томчук А.Н., 1966).

Післядія добрив багато у чому залежить від ступені розмиття ґрунту. У дослідях Українського науково-дослідного інституту ґрунтознавства та агрохімії імені А.Н. Соколовського, проведених у Куп'янського району Харківської області на чорноземі деградуєчному незмитому, слабо - та середньозмитому найбільша післядія була на середньозмитому ґрунті. Найбільша прибавка врожаю насіння – 3,9 ц га – отримана при внесенні під попередник - кукурудзу на зерно $N_{120}P_{60}K_{60}$ (Зуза В.С., Бука А.Я., 1975). У дослідях ВНІ кукурудзи (Ярошевич І.В., 1969) виявлено великий позитивний вплив післядії добрив на біологічну активність ґрунту. Отже, при повному освоєнні системи удобрення у сівозміні ефективність використання добрив під соняшник та інші культури повинна неухильно зростати. У дослідному господарстві ВНІ кукурудзи встановлено, що у результаті післядії $N_{180}P_{180}K_{180}$ внесених за ротацію сівозміни, у тому числі $N_{60}P_{60}K_{60}$ під ячмінь, після якого висівали соняшник, прибавка врожаю масла насіння у середньому за три роки (1977-1979) склала 4,3 ц га (Лютій Н.Г., 1979).

Передові господарства вміло використовують післядію добрив й у поєднанні з внесенням туків під соняшник забезпечують отримання високих врожаїв насіння. У південному Степу у господарстві Гуляйпільського району Запорізької області соняшник звичайно висівають після озимої пшениці та кукурудзи, які удобрені гноєм. Якщо попередники не удобрювались, то під оранку вносять по 15-20 т га гною або повного мінерального добрива із розрахунку $N_{30-40}P_{40-50}K_{45}$. Застосування науково-обґрунтованої системи добрив, на ряду з іншими прогресивними способами, забезпечило тут отримання у дев'ятій п'ятиріччі на площі 11 тис. гектарів середнього врожаю

соняшника 19,5 ц га, на 1,1 ц га більше, ніж без добрив. При цьому слід урахувати, що три роки з п'яти відрізнялися несприятливими погодними умовами (Беляєв Н., 1976). У Лісостепу у передових господарствах Харківської області вміло використовують післядію гною, внесеного під попередник соняшника; на фоні післядії гною, там, де туків недостатньо вносили по 50 кг га гранульованого суперфосфату у рядки при посіві. Але перевага віддається основному внесенню повного мінерального добрива під соняшник. У господарстві Новодолажського району Харківської області вносять під зяблеву оранку 4-5 ц га мінеральних добрив, у тому числі суперфосфату 2 ц, аміачної селітри – 1,5 та калійних добрив по 1 ц. Це на ряду з дотриманням інших елементів прогресивної технології щорічно забезпечувалось отримання врожаю насіння по 23-27, а в окремі роки - по 30 ц га (Тригуб А.С. та ін., 1976).

Високоєфективним є застосування невисоких доз добрив у рядки під час посіву соняшника [86]. На чорноземі звичайному (Ерастівська дослідна станція) внесення у рядки P_{10} у формі гранульованого суперфосфату забезпечило прибавку врожаю насіння у середньому за три роки (1971-1973) 3,1 ц га, у тому числі у 1973 р. – 3,4 ц га (Лютий Н.Г., 1973). На чорноземі південному у Кримській області найбільш ефективним виявилось внесення у рядки азоту та фосфору по 20 кг га, при цьому прибавка врожаю у середньому за три роки склала 2,8 ц га. На чорноземах звичайних (Одеська та Донецька сільськогосподарські станції) більш ефективно внесення азоту - 10 та фосфору по 20 кг га. Додавання до азотного та фосфорного добрива калійного не забезпечувало помітного збільшення врожаю. Внесення повного добрива у нормі 20 кг га кожного елементу живлення під зяблеву оранку або навесні під культивуацію по ефективності поступалося рядковому внесенню. У середньому кожний кілограм туків при внесенні у рекомендованих кількостях під оранку на зяб забезпечував 0,5 кг насіння, а при внесенні у рядки - 1,3.

На чорноземах південних найбільші прибавки врожаю насіння забезпечує внесення азотно-фосфорних добрив у дозах $N_{30-60}P_{40-90}$ на

чорноземах звичайних у північній частині Степу кращі результати дає внесення фосфорних (P_{60}) або азотно-фосфорних добрив у дозах $N_{40}P_{60}$. У східних районах північного Степу на чорноземах звичайних легкоглинистих найбільш доцільно вносити повне добриво у дозі $N_{60}P_{40-60}K_{40-60}$, а на важкосуглинкових – азотно-фосфорне – $N_{60}P_{90}$. На чорноземах потужних східного Лісостепу (Харківська область) і у західній частині лівобережного Лісостепу (Черкаська область) під соняшник необхідно вносити повне добриво по 45-60 кг га НРК. На лужно-чорноземному ґрунті у північному Лісостепу (Київська область) найбільш ефективно повне мінеральне добриво у нормі $N_{45}P_{60}K_{90-120}$. На сірих лісових ґрунтах та чорноземах опідзолених необхідно вносити у першу чергу азотні та калійні добрива [28].

На одержаних в зоні недостатнього і нестійкого зволоження лівобережного Лісостепу України, можна зробити такі попередні висновки: найбільше зростання урожайності насіння соняшника досягається за рахунок азотно-фосфорних добрив. Застосування одного фосфорного добрива дає менший ефект, порівнюючи з азотно-фосфорними, застосування калійного добрива не завжди призводить до підвищення урожайності насіння соняшника. При основному внесенні мінеральних добрив під соняшник гібрид Харківський 49 оптимальною нормою є $N_{45}P_{55}K_{45}$ [29].

Для формування врожаю соняшник виносить з ґрунту найбільше калію. Проте на звичайних і південних чорноземах калійних добрив не вносять, тому що ці ґрунти калієм добре забезпечені. У південному Степу найбільший ефект спостерігається від внесення азотно-фосфорних добрив у дозі $N_{30-60}P_{40-90}$, а в центральному Степу – $N_{40}P_{60}$. На менш родючих ґрунтах північного Степу і Лісостепу рекомендується вносити повне мінеральне добриво в дозах, відповідно $N_{60}P_{40-60}K_{40-60}$, $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60}$ [30].

Із застосування мінеральних добрив у нормі $N_{40}P_{60}$ прибавка врожаю становить 2–4 ц га. На ґрунтах, бідних на калій, доцільно застосовувати калійні добрива (K_{40}). Краще вносити добрива восени під основний обробіток ґрунту або навесні – локально та за сівби на глибину 10 – 12 см на відстані 6

– 10 см від рядка.

Якщо основне добриво не вносили, прибавку 1,5 ц га забезпечує рядкове удобрення в дозі $N_{10}P_{15}$. Можна використовувати різні форми добрив: прості, складні, сухі, але краще рідкі. Внесення під оранку або передпосівний обробіток ґрунту 1,5–2,0 ц га рідких комплексних добрив ($N_{10}P_{30}$) забезпечує прибавку врожаю насіння в межах 2,0 – 3,5 ц га. Від внесення 40 т га гною урожайність соняшника зростає на 1,5 – 3,0 ц га. [34].

У більшості районів степової та лісостепової зон, на чорноземних та темно-каштанових ґрунтах мінеральні добрива під соняшник вносять з розрахунку $N_{40}P_{60}$. Найбільш високі врожаї отримують при використанні азотно-фосфорних добрив з урахуванням забезпеченості ґрунту фосфором: дуже низька і низька (менше 5 мг на 100 г ґрунти) – $N_{60}P_{90}$, середня і підвищена (5 – 10 мг на 100 г ґрунти) – $N_{40-60}P_{60}$, висока і дуже висока (більше 10 мг на 100 г ґрунти) $N_{20-30}P_{30}$.

Калійні добрива на чорноземних ґрунтах не підвищують врожайність соняшнику, тому, що ці ґрунти багаті природними запасами калію. Їх застосовують на супіщаних бідних калієм ґрунтах у розрахунку K_{40-60} [35].

На більшості різновидів чорноземів найкращий результат дають азотно-фосфорні суміші, у яких переважає фосфор. У різних ґрунтово-кліматичних зонах співвідношення азоту і фосфору коливається від 1:1,5 до 1:2 і тільки на Розівській дослідній станції оптимальні дози азоту і фосфору 1:1. Прибавка врожаю від їх внесення коливається в межах 1,7-3,3 ц га. Про вплив мінеральних добрив свідчать також результати, отримані на Запорізькій обласній сільськогосподарській дослідній станції.

За три роки урожай соняшнику від азотно-фосфорного добрива підвищувався на 2,1 – 1,9 ц га. Тому під оранку на звичайних чорноземах рекомендується вносити азотно-фосфорні добрива з розрахунку по 60 кг га діючої речовини кожного. На південних чорноземах дозу доцільно зменшити до $N_{30}P_{60}$ або $N_{30}P_{30}$.

Локальне внесення $N_{40}P_{60}$ та $N_{20}P_{30}$ на фоні удобрених попередників (на

глибину 10 см) забезпечувало таке ж збільшення врожаю насіння соняшнику, як і осіннє внесення $N_{40}P_{60}$ під оранку. Урожай при цьому склав відповідно 29,4, 29 і 29,1 ц га, тоді як на контролі він дорівнював 27,8 ц га, або на 1,2 – 1,6 ц га менше. Припосівне внесення невеликих доз добрив, покращуючи живлення рослин, помітно підвищує урожай. Рядкове внесення гранульованого суперфосфату (P_{15}) збоку насіння в середньому за сім років збільшило урожай соняшнику з 25,8 до 26,9 ц га.

За різних кількісних співвідношеннях ефективність азотних і фосфорних добрив неоднакова. Азотно-фосфорні дають найбільший ефект, якщо переважають фосфорні. Так, в середньому за три роки при внесенні $N_{10}P_{20}$ урожай склав 26,2 ц га, а при внесенні $N_{20}P_{10}$ - 24,5 ц га. Надбавка склала 1,7 ц га.

Підживлення – це додатковий прийом підвищення врожайності. Особливо велике її значення в ранні періоди росту рослин. При цьому найбільш ефективно підживлення мінеральними добривами на тих ділянках, де добрива не вносилися під основний обробіток або навесні та посіві.

На Воронезькій і Кіровоградській дослідних станціях встановлено, що оптимальна норма при підживленні 15 – 20 кг га поживних речовин кожного компонента.

Внесення більшої кількості неефективно. Підживлення соняшнику розчиненими у воді мінеральними добривами не має переваг перед внесенням їх в сухому вигляді. Кращий результат дають азотні та азотно-фосфорні. Калійні необхідно вносити до початку формування кошиків, тобто у фазі бутонізації. При сприятливих умовах вологості ґрунту це забезпечує приріст урожаю до 2,3 ц га.

Перше підживлення дають фосфорними або азотно-фосфорними добривами. Друге найбільш доцільно проводити азотними добривами. Найкраще вносити аміачну воду в дозі 1 ц га в середину міжряддів на глибину 12 – 14 см [37].

При культурі соняшнику на чорноземах більш ефективні фосфорні або

фосфорно-азотні добрива; на калійні добрива соняшник на чорноземах реагує слабше, що пояснюється високим вмістом калію в цих ґрунтах і підвищеною здатністю коріння соняшнику засвоювати калій з ґрунту [38].

Обов'язковим агрономічним прийомом при вирощуванні високих врожаїв соняшнику є використання мінеральних добрив, особливо під основний обробіток ґрунту.

За даними Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ використання в основне внесення $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$ дає можливість додатково отримати 0,3-0,6 т га насіння соняшнику.

Для забезпечення рослин поживними елементами на початковому етапі розвитку важливим агротехнічним заходом є підживлення, особливо азотними добривами. Це дає можливість рослинам швидше формувати вегетативну масу, підвищувати врожайність. При використанні 120 кг га аміачної селітри на всій площі посіву соняшнику, потреба в даному добриві для використання Програми у 2015 році складе 351,6 тис. тонн [41, 60].

Найменший рівень продуктивності соняшника був на фоні без добрив – 2,69 т га. Використання мікробних препаратів при вирощуванні соняшника на такому фоні забезпечило приріст урожайності на 3,2%, а при застосуванні мінеральних добрив – немало суттєвої дії. Застосування мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення сприяло значному зростанню урожайності соняшника порівняно до контролю на 0,20 та 0,33 т га або 7,4 та 12,3% [42].

За узагальненими даними Інституту зернового господарства [43, 44] при внесенні восени $N_{30}P_{30}$ урожайність насіння соняшнику підвищується на 0,33 т га при загальному її рівні 2,23 т га.

М.Г. Цехмейстук [45] повідомляє, що при вирощуванні гібрида Оскіл на фоні без добрив кращі результати забезпечив варіант із внесенням P_{15} при сівбі $+N_{30}P_{30}K_{30}$ в підживленні – 2,94 т га.

За літературними даними, на чорноземних ґрунтах в більшості випадків найбільш ефективною дозою мінерального живлення є $N_{30-60}P_{60-90}K_{40-60}$

[46,47], а за даними Д.С. Васильєва найкращою дозою внесення є $N_{60}P_{60}$.

В.О. Ушкаренко, П.Н. Лазер, С.О. Коплін [48, 49, 50, 51, 52] вказують, що для отримання максимального врожаю в умовах південного Степу України при вирощуванні соняшнику олійного типу необхідно вносити добрива нормою $N_{45}P_{60}$ за густоти стояння рослин 40 шт. га.

Рослини у різній мірі потребують елементи живлення за етапами свого онтогенезу. Для встановлення дефіциту елементів живлення під час фази 6-8 пар листків було проведено аналіз.

З отриманих даних видно, що рослини соняшнику на неудобреному контрольному варіанті для свого нормального розвитку відчують потребу в першу чергу в додатковому живленні марганцем, молібденом та кобальтом. Застосування мінеральних добрив $N_{40}P_{60}K_{80}$ значно загострює дефіцит мікроелементів – у першу чергу проявляється нестача цинку, марганцю, заліза та кобальту [53].

Дозу та співвідношення мінерального живлення встановлюють за результатами ґрунтової діагностики. На ґрунтах з високим вмістом доступного калію особливо ефективним є азотні (N_{40-80}) та фосфорні (P_{60-90}) добрива, на інших – додатково вносять калійні (K_{50-70}). Фосфорні та калійні добрива вносять під оранку, азотні – навесні під культивуацію. Бажано при сівбі вносити комплексні добрива, орієнтуючись на вміст в них фосфору з розрахунку 15 кг діючої речовини на 1 га [54].

Система добрив включає основне внесення $N_{60}P_{60}K_{40}$, на неудобрених або слабоудобрених попередниках весною внесення P_2O_5 із розрахунку 10-15 кг д.р. з сівбою, підживлення при першій міжрядній обробці в дозі 20-30 кг азоту та фосфору на гектар при наявності вологи в ґрунті [55].

Достатньо ефективним в умовах зони північно-східного Лісостепу на Полісся України є використання комплексних мікродобрив направлених на підвищення інтенсивності обмінних процесів (комплексний склад добрив передбачає основний варіанти дефіциту мікроелементів), як у варіантах передпосівної обробки насіння так і обробки вегетуючих рослин. У більшості

випадків (5 із 6 років дослідження), використання мікродобрива Реаком у варіанті «обробка насіння+внесення по вегетуючих рослинах» забезпечувало статистично суттєве підвищення урожайності на 0,22 – 0,23 т га, олійності насіння на 1,15% [56].

Внесення мінеральних добрив в нормі $N_{40}P_{60}$ забезпечує прибавку врожаю олієнасіння 2-4 ц га. На ґрунтах з недостатнім вмістом калію доцільно вносити і калійні добрива (K_{30}). Якщо мінеральні добрива не внесені восени, їх необхідно внести локально під культивуацію або при посіві на глибині 10-12 см на відстані 6-10 см від рядка, а також в якості підживлення при першій міжрядної обробці в дозі $N_{10-20}P_{10-30}$ і достатньому зволоженні [57].

Велику увагу слід приділяти удобренню посівів. Якщо органічні добрива не вносили під попередник, слід використати мінеральні під час основного обробітку ґрунту чи під час сівби локально. Перевагу слід віддавати фосфорним і калійним із розрахунку P_{30-40} , K_{50-60} . Азотні добрива в надмірних дозах вносити на насіннєві ділянки не слід, бо вони затягують цвітіння рослин і дозрівання врожаю [58, 59].

Дослідження І.А. Успенського [130] показали, що надмірна кількість азоту в ґрунті викликає дуже значне зниження олійності. Це може відбуватися при зростанні дози азотного добрива, при збільшенні площі живлення, при переході від ґрунтів середніх по родючості до ґрунтів високої родючості.

Л.В.Федорова [131] встановила, що насіння соняшнику, отримане по фону азотного добрива і його поєднання з фосфором, відрізнялося підвищеним вмістом протеїну - 22,2%, тоді як на фоні РК добрива його вміст не перевищує 18%. Автор пояснює тим, що при посиленні азотного живлення, витрата вуглеводів на синтезування білкових сполук підвищується, внаслідок чого послаблюється олієутворювальний процес. Однак ряд дослідників відзначають, що азотні добрива необхідні при вирощуванні олійних культур. При низькому рівні азоту спостерігається

слабке зростання рослин, недолік розвитку асиміляційну поверхні, тому в період дозрівання в рослині утворюється мало вуглеводів і зазвичай виходить низький урожай зі зниженим вмістом жиру в насінні.

Так, Н.А. Успенський [130] відзначає, що деякий мінімум азоту, необхідний для нормального розвитку листової поверхні повинен бути забезпечений.

В цьому відношенні показові, вегетаційні досліді, проведені у Воронежському с/г інституті Н.І. Шараповим [132]. Автор встановив, що без внесення азоту суха вага листя одної рослини становить 6,8 г, а вміст жиру в ядрі при прибиранні - 55,1%. При внесенні 0,5 г азоту листя важили 13,8 г, а вміст жиру в ядрі збільшився до 61,8%. Однак, при більш високих дозах азоту олійність насіння в його дослідях знижувалася. Отже, як недолік азотного живлення, так і його надлишок можуть призвести до зниження олійності та врожайності насіння.

Калійні добрива на самих різноманітних ґрунтах у дозах 30-60 K_2O на 1 га підвищують олійність насіння соняшника та збільшують вихід масла з гектару посіву [23]. Фосфорні та калійні добрива майже не змінюють вміст олії у насінні, а гной та азотні добрива у певній мірі зменшують [24].

Огляд літератури, наведений в попередніх частинах цього розділу, дозволяє констатувати, що соняшник – це культура дуже вибаглива до умов мінерального живлення, добре реагуюча на внесення мінеральних добрив. Проте висновки авторів про вплив різних доз, видів та співвідношень мінеральних добрив на врожай та кількість насіння соняшника, різні та часто суперечливі. В умовах південних малогумусних чорноземів Одеської області такі досліді недостатньо вивчені.

За даними ряду вчених, необачне використання надмірної кількості добрив негативно впливає на ґрунт і рослини, що спонукає до пошуку варіантів обмеженого їх використання. Проблема збалансованого живлення рослин та підтримання необхідного рівня поживних речовин у ґрунті лишається актуальною і потребує доопрацювання. Водночас із посиленням

ролі органічних добрив, при переході на методи біологічного рослинництва, не передбачається повної відмови від застосування мінеральних добрив та мікроелементів. Дози добрив їх мають бути оптимально-мінімальними, які забезпечують сталу продуктивність рослинництва, екологічно чистий стан навколишнього середовища, продуктів харчування і кормів. Цього можна досягти зменшенням доз мінеральних добрив, рекомендованих для інтенсивного землеробства на 30-40% [39,40].

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Погодно–кліматичні умови

Метеорологічні умови проведення досліджень характеризувалися посушливістю та нерівномірністю опадів. Наприклад, у червні сума опадів склала 69 мм, з них 39 мм у вигляді одного досить короткочасного дощу. Такий розподіл опадів привів до того, що рослини все ж відчували нестачу вологи, хоч і не таку як у 2023 році. Крім того, місце проведення дослідів (прикордонні із Молдовою території суттєво відрізняється від решти території, як колишнього, так і нинішнього Болградського району, за кількістю опадів. Ця різниця полягає у кращій забезпеченості вологою ніж східна частина району.

Агрометеорологічні умови росту та розвитку соняшника за 2024 рік Сівба соняшнику проводилася в другій декаді квітня. Ґрунт був добре прогрітий і досить зволожений. Температура ґрунту на глибині 10 см складала 11-15°C. В орному шарі ґрунту містилося 45-51 мм продуктивної вологи. Тепла погода в третій декаді квітня сприяла появі сходів. В другій декаді травня температура повітря підвищилася, умови для зростання соняшники покращали. До кінця другої декади травня у нього утворилася друга пара справжнього листя. Висота рослин складала 12-15 см. Запаси продуктивної вологи, через нестачу опадів, на 20 травня зменшилися до задовільних і не перевищували 20-25 мм в орному шарі ґрунту. Через відсутність ефективних опадів в третій декаді травня, до опадів 4 червня, запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту залишалися на рівні задовільних (рис. 1).

Суховійні явища негативно впливали на запилення рослин і зростання кошика. У соняшника спостерігалася стійка втрата тургору, передчасне пожовтіння і засихання листя, відставання в зростанні. Висота рослин при масовому цвітінні складала 130-160 см. Діаметр кошика дорівнював 12-15 см.

Наливання і біологічне дозрівання насіння також проходили в умовах підвищеного температурного режиму і значного недобору опадів. Суховії негативно впливали на вміст масла в сім'янках. В період наливання сім'янок запаси продуктивної вологи були задовільними і складали в метровому шарі ґрунту 65-96 мм. Місцями вони не перевищували 45-50 мм. В середині серпня соняшник досяг дозрівання. Діаметр кошика у момент дозрівання склав 14-23 см. Жарка суха погода, що спостерігалася до кінця серпня і в першій декаді вересня, призвела до прискореного пожовтіння тильної частини кошика, настанню збиральної стиглості соняшнику і проведенню збиральних робіт (рис. 1).

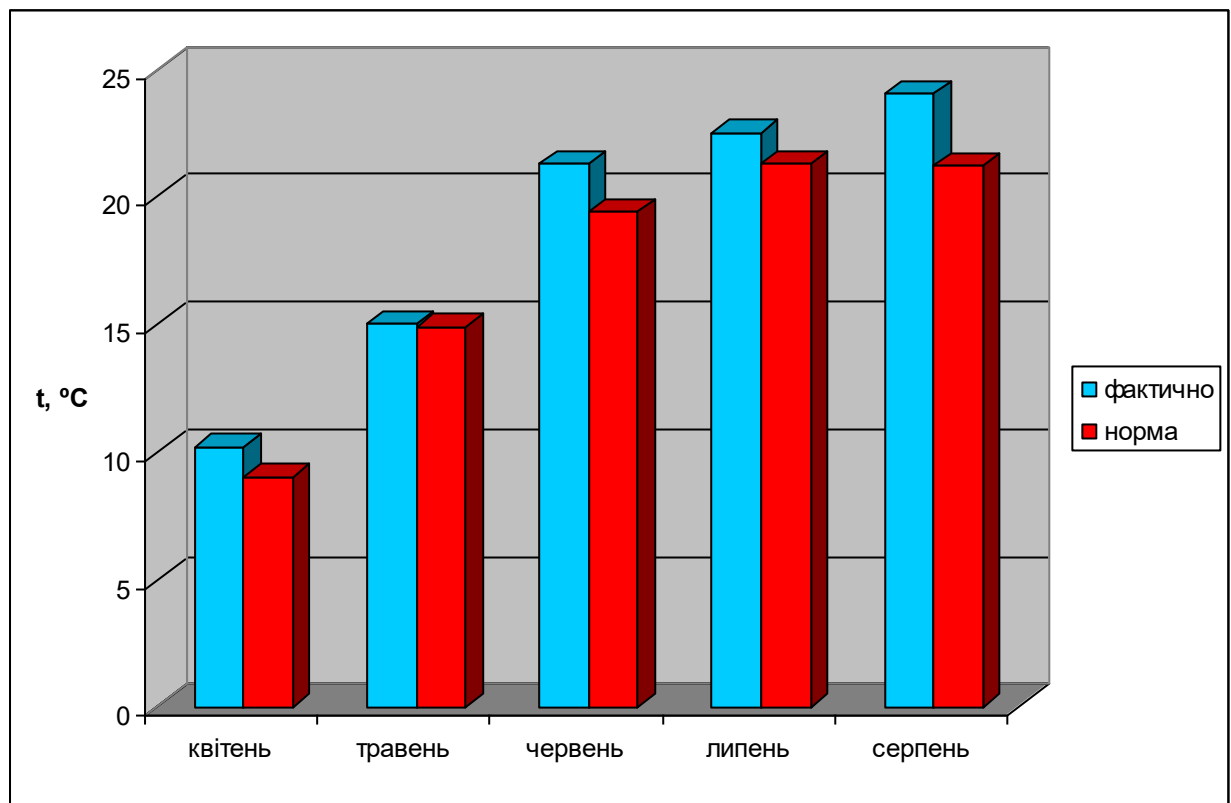


Рис. 1 Середньомісячна температура за період вегетації, °C

У вересні сприятливі умови для прибирання соняшнику спостерігалися лише в першій декаді. Сира прохолодна погода могла викликати грибкові захворювання і понизити якість сім'янок неприбраного соняшнику, що в результаті привела до зниження урожаю.

2.2 Характеристика властивостей чорнозему південного

Дослідження проводились в умовах польового досліду на чорноземі південному малогумусному важкосуглинковому на лесі. Ґрунти мають сприятливі агрономічні властивості для вирощування сільськогосподарських культур. Урожайність їх лімітується в першу чергу посушливими погодними умовами та дефіцитом вологи в ґрунті.

Сучасний рельєф сформований, головним чином, ерозійними процесами і відноситься до широкохвилястого водноерозійного типу. Водноерозійна мережа представлена лощинами і балками. Схили балок мають протяжність від 2-5 км. Крутизна схилів в напрямленні від водорозділів до днищ балок збільшується, до 5-7°.

На схилах значна частина опадів стікає до низу, не встигнувши потрапити в ґрунт. В наслідок цього запас продуктивної вологи на схилах менше в порівнянні з водороздільними ділянками.

Ґрунтоутворюючі породи на території району представлені лесами, лесовидними суглинками, які підстеляються супісками, бурою легкою глиною, щільними глинами, делювіально-алювіальним та делювіальними відкладами.

Долино-балковий комплекс складений алювіальним, алювіально-делювіальним та подовим генетичними типами порід, які приурочені до терас, днищ балок та подових знижень є зовсім не просадним.

2.3 Програма та методика досліджень

Дослідження проводили на базі господарства ТОВ "КМД" Болградського району Одеської області, с Нові Трояни. Ґрунти господарства представлені чорноземами південними.

У досліді вирощувався гібрид соняшника Террасол - середньоранній високоолеїновий гібрид соняшника для класичної технології вирощування з

потенціалом урожайності до 55 ц га та вмістом олії 48%. Характеризується високим вмістом олеїнової кислоти (87%) і пристосованістю до посушливих умов, що робить його чудовим вибором для вирощування в зонах Лісостепу та Степу України. Оригінатор - MIRASOL SEED.

З мінеральних добрив застосовували аміачну селітру (NH_4NO_3), суперфосфат гранульований ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) та калійну сіль (KCl). Добрива вносили восени під оранку зябу. Дози та комбінації добрив попередньо оцінено у наших дослідках на інших гібридах соняшника. Вказані дози розраховані на компенсацію виносу поживних елементів із врожаєм соняшника, та на відновлення вмісту органічної речовини у ґрунті.

Повторність варіантів 3-кратна, площа дослідної ділянки – 25 м².

Для визначення рухомих форм Mn й Zn використовували ацетатно-амонійний буферний розчин з рН 4,8, для визначення вміст рухомих форм Cu – розчин 1н HCl [62, 63, 64], бору [65].

Для визначення вмісту мікроелементів у рослинах використано стандартні методики [64, 66].

Схема варіантів польових досліджень:

1. Контроль (без добрив)
2. Гній – 8 т га + $\text{N}_{60}\text{P}_{50}\text{K}_{40}$
3. $\text{N}_{60}\text{P}_{50}\text{K}_{40}$
4. Гній – 15 т га + $\text{N}_{60}\text{P}_{50}\text{K}_{40}$

Ґрунтові зразки відбирали ґрунтовим буром з глибини 0–30 см з кожного варіантів в трьох повтореннях. В ґрунтових зразках визначали вміст макро і мікроелементів. На кожному варіанті в 2-кратній повторності встановлювали фіксовані ділянки розміром 2м² (1х2) вздовж рядків соняшника для відбору ґрунтових та рослинних зразків. Відбір ґрунтових і рослинних зразків проводили за фазами розвитку: 4-6 лист, бутонізація, цвітіння, повна стиглість. [46, 47].

Рослинні зразки (молоді листя соняшник в кількості 25 шт. відбирали в

рядках фіксованої ділянки. Зелені листки ставили в сушильну шафу, фіксували при температурі 105⁰С і висушували при температурі 60-65⁰С до повітряно-сухого стану.

В рослинних зразках визначали вміст загального азоту, фосфору, калію та мікроелементів. Врожай враховували вручну з визначенням маси насіння, корзин, стебла та листків. При повній стиглості визначали вміст азоту, фосфору та калію % на абсолютно суху речовину і мікроелементів у насінні, кошиках, листях та стеблах в мг кг сухої речовини.

Всі аналізи проводили в 3-ох кратній повторності та статистично обробляли. Отримані дані підлягали математичній обробці за методикою Б.О. Доспехова [95].

Розраховували винос азоту, фосфору, калію врожаєм соняшнику з ґрунту і нормативи виносу 1 т продукції.

Будували діаграми динаміки мінерального живлення рослин протягом вегетаційного періоду на основі яких розроблено рекомендації з діагностики застосування добрив під соняшник з урахуванням сортових особливостей.

Хімічний склад зразків оцінювався в лабораторії Південного міжрегіонального центру (раніше - Одеської філії) ДУ "Держґрунтохорона".

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ СИСТЕМАТИЧНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ

3.1 Динаміка вмісту макроелементів в рослинах соняшника

Соняшник – рослина континентального клімату. Його природний ареал вирощування – сухі степи північної Америки; в Європу потрапив торговими шляхами. Відомо, що в європейській частині колишнього СРСР (до них відносився і південь України). Культурні форми олійного соняшнику формувались в умовах степових районів, для яких характерним є високі температури, низька відносна вологість повітря влітку та нестача запасів вологи в кореневовмісному шарі ґрунту [2]. З огляду на це соняшник сформувався посухостійкою рослиною з розвинутою кореневою системою, яка глибоко проникає в ґрунт і дає змогу задовольнити потребу культури у воді та елементах живлення.

Серед основних виробників соняшника Україна займає друге місце в світі після Аргентини. Найбільші посівні площі у Донецькій, Запорізькій, Дніпропетровській, Одеській, Харківській, Полтавській та Кіровоградській областях [3].

За даними багатьох авторів високоефективним є підживлення основних сільськогосподарських культур за результатами ґрунтової і рослинної діагностики. Підживлення соняшника на сьогодні вивчено недостатньо, особливо в умовах південного Степу України [31, 32, 33, 47]. Тому важливо встановити особливості динаміки мінерального живлення рослин соняшника за фазами розвитку з метою обґрунтування технологій ґрунтового і позакореневого підживлення в період вегетації в посушливих умовах степової зони.

Встановлено, що вміст рухомих поживних речовин у ґрунті знижується протягом вегетації соняшника. Вміст азоту в орному шарі ґрунту без

внесення добрив становив у фазі 4-6 листків 22,5 мг, в фазі бутонізації – 21,0 мг, в фазі цвітіння-19,8 мг, в фазі повної стиглості 16,2 мг кг ґрунту. При внесенні добрив в сівозміні вміст азоту в ґрунті зростає, а закономірність його зниження з фази 4-6 листя до фази повної стиглості зберігається. При внесенні мінеральних добрив ($N_{60}P_{50}K_{40}$) вміст азоту в ґрунті знижується за період вегетації з 23,5 мг кг до 17,0 мг кг, при спільному внесенні органічних і мінеральних добрив в нормі 8 т гною + $N_{60}P_{50}K_{40}$ – з 27,4 до 20,1 мг, а в нормі 15 т гною + $N_{60}P_{50}K_{40}$ – з 29,2 до 21,1 мг кг ґрунту.

Таким чином, простежується вплив внесення гною на збільшення вмісту азоту протягом усієї вегетації.

Таблиця 1 - Динаміка вмісту азоту в ґрунті по фазам росту та розвитку соняшника (за 2024 р.), мг кг ґрунту

Варіант	Фаза 4 – 6 листа	Фаза бутонізації	Фаза цвітіння	Фаза повної стиглості
Контроль (без добрив)	22,5	21,0	19,8	16,2
Гній-8 т га+ $N_{60}P_{50}K_{40}$	27,4	26,1	23,7	20,1
$N_{60}P_{50}K_{40}$	23,5	22,5	20,6	17,0
Гній-15 т га+ $N_{60}P_{50}K_{40}$	29,2	27,9	24,9	21,1
НІР ₀₅	4,7	3,3	2,9	2,7

Вміст рухомого фосфору в ґрунті також знижується протягом вегетації соняшника. На контрольній ділянці (без добрив) його вміст зменшився з 16,1 мг до 11,6 мг кг ґрунту (таблиця 2).

Внесення добрив підвищує вміст рухомого фосфору в ґрунті та стабілізує його по фазам розвитку рослин. При внесенні мінеральних добрив вміст його за період вегетації знижується з 19,9 до 17,8 мг кг, а при спільному внесенні органічних (15 т га) і мінеральних $N_{60}P_{50}K_{40}$ – з 29,4 до 25,3 мг кг ґрунту.

Таблиця 2 - Динамика вмісту фосфору в ґрунті по фазах росту та розвитку соняшника (за 2024 р.), мг кг ґрунту

Варіант	Фаза 4 – 6 листа	Фаза бутонізації	Фаза цвітіння	Фаза повної стиглості
Контроль (без добрив)	14,2	14,0	13,6	13,2
Гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	25,7	25,1	24,1	23,3
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	19,9	19,8	18,8	17,8
Гній-15 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	29,4	27,4	27,0	25,3
НІР ₀₅	4,7	5,5	4,2	4,1

Вміст рухомого калію в ґрунті найбільш стабільний впродовж всієї вегетації соняшнику. На контрольній ділянці вміст його склав у фазі 4-6 листя 278 мг, у фазі бутонізації – 269 мг, цвітіння – 257 мг, повній стиглості – 233 мг кг ґрунту. Внесення добрив підвищує вміст калію в ґрунті і стабілізує його по фазах розвитку рослин. Так само, як з азотом та фосфором, внесення гною сприяє зростанню вмісту калію суттєвіше ніж мінеральне добриво.

Таблиця 3 - Динамика вмісту калію в ґрунті по фазах росту та розвитку соняшника (за 2024 р.), мг кг ґрунту

Варіант	Фаза 4 – 6 листа	Фаза бутонізації	Фаза цвітіння	Фаза повної стиглості
Контроль (без добрив)	278	269	257	233
Гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	316	303	284	262
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	294	281	264	247
Гній-15 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	331	320	301	274
НІР ₀₅	49	47	41	40

Спостерігається зниження вмісту азоту в листі соняшнику з фази 4-6 листя до повної стиглості (табл. 4). На ділянках без внесення добрив вміст азоту в листі низький (за шкалою рівнів градації Церлінг) [68] соняшнику і

коливається в межах 3,7-1,12 %.

Таблиця 4 - Динамика вмісту азоту в листях по фазах росту та розвитку соняшника (за 2024 р.), % на суху речовину

Варіант	Фаза 4–6 листа	фаза бутонізації	фаза цвітіння	фаза повної стиглості
контроль (без добрив)	3,70	3,17	2,75	1,12
Гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	4,23	3,37	3,04	1,37
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	4,08	3,22	2,98	1,33
Гній-15 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	4,48	3,47	3,09	1,38
НІР ₀₅	0,45	0,33	0,19	0,12

Внесення мінеральних добрив підвищує його вміст до 4,08%, а спільне внесення органічних і мінеральних добрив – до 4,23-4,48%, що створює сприятливі умови для живлення рослин вже на ранніх фазах розвитку. У фазі бутонізації вміст азоту в листі соняшнику знаходиться в межах оптимального рівня і коливається при внесенні добрив з 3,1 до 3,47%. В кінці вегетації вміст азоту в листі рослин знижується на контролі до 1,12%, а при внесенні добрив – до 1,38%.

Вміст фосфору в листі соняшнику високий у всі фази розвитку рослин (табл. 5). У фазі 4-6 листя вміст фосфору коливається в межах 0,36-0,44 %, у фазі бутонізації – 0,39-0,44%, у фазі цвітіння – 0,41-0,45%.

Таблиця 5 - Динамика вмісту фосфору в листях по фазах росту та розвитку соняшника (за 2024 р.), % на суху речовину

Варіант*	Фаза 4 – 6 листя	фаза бутонізації	фаза цвітіння	фаза повної стиглості
контроль (без добрив)	0,37	0,39	0,41	0,10
гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	0,42	0,42	0,45	0,12
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	0,40	0,41	0,44	0,11
гній-15 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	0,44	0,44	0,45	0,14
НІР ₀₅	0,029	0,031	0,027	0,021

Вміст фосфору в листі соняшнику на контрольному варіанті коливається у фазі 4-6 листа з 0,37 до 0,1 %. Внесення добрив найістотніше підвищує вміст фосфору в листі соняшнику у фази бутонізації і цвітіння. У фазу повної стиглості вміст його в листі зменшується і помітно вирівнюється по варіантах.

Вміст калію в листі соняшнику високий впродовж всієї вегетації рослин (таблиця 6). За вмістом калію в листі незначні і коливаються на контролі в межах 4,24-2,53 %.

Таблиця 6 - Динаміка вмісту калію в листях по фазам росту та розвитку соняшника (за 2024 р.), % на суху речовину

Варіант	фаза 4 – 6 листа	фаза бутонізації	фаза цвітіння	фаза повної стиглості
контроль (без добрив)	4,24	4,48	4,25	2,53
гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	5,03	4,85	4,41	3,01
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	5,00	4,66	4,29	2,97
гній-15 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	5,10	5,22	4,63	3,34
НІР ₀₅	0,48	0,44	0,31	0,39

Внесення добрив істотно підвищує вміст калію в листі соняшнику у фази бутонізації і цвітіння. У фазу повної стиглості вміст калію в листі вирівнюється. Систематичне внесення органічних і мінеральних добрив покращує поживний режим чорнозему південного степової зони України.

Оптимальний вміст азоту в листі соняшнику складає в середньому у фазі 4-6 листа - 4,26 %, бутонізації – 3,47 %, цвітіння – 3,08 %; вміст фосфору – 0,38 %, 0,30 %, 0,18 %; вміст калію – 4,60 %, 3,61 %, 3,59 % відповідно.

3.2 Динаміка вмісту мікроелементів в ґрунті і рослинах соняшника

Роль мікроелементів в живленні рослин багатогранна. Зокрема Mn, Zn, Cu, B та інші підвищують активність багатьох ферментних систем в організмі

рослин й покращують використання інших елементів живлення з ґрунту [69]. Мікроелементи приймають активну участь у фотосинтезі, диханні, вуглеводному й білковому обміні та впливають на інтенсивність біохімічних реакцій [70, 71, 72]. Вплив органічних і мінеральних добрив на вміст мікроелементів в рослинах сільськогосподарських культур наведено в наукових працях багатьох авторів [68, 73, 74]. Динаміка вмісту мікроелементів в рослинах соняшнику протягом вегетації в посушливих умовах півдня України, практично не досліджувалась. Тому цьому питанню й присвячена дана робота.

Встановлено, що вміст мікроелементів у ґрунті та рослинах змінюється протягом вегетації соняшника. Уміст марганцю в орному шарі ґрунту без внесення добрив у фазі 4-6 листків становив 70,94 мг кг ґрунту, а на період повної стиглості зменшився до 43,7 мг кг ґрунту (табл.7). Зниження вмісту марганцю протягом вегетації спостерігається й у рослинах. Систематичне внесення добрив підвищило вміст марганцю в ґрунті та рослинах, але закономірність його зниження за період вегетації рослин зберігається.

Соняшник відноситься до рослин підвищеного виносу мікроелементів [55]. У всі фази його розвитку рослин добре забезпечені марганцем, що пов'язано з високим вмістом марганцю в ґрунті.

Вміст цинку в ґрунті зменшився протягом вегетації соняшника на контрольних ділянках від 1,05 мг до 0,41 мг кг ґрунту, або на 39%. Зниження вмісту цинку у рослинах спостерігається на 52%. За систематичного внесення добрив, уміст цинку суттєво зріс, але залишається на низькому рівні як в ґрунті, так і в рослинах. Низький вміст цинку у ґрунті свідчить про необхідність застосування цинкових або комплексних мікродобрив з вмістом цинку.

Таблиця 7 - Динаміка вмісту мікроелементів у ґрунті й рослинах соняшнику за фазами розвитку рослин протягом вегетації (2024 р.)

Варіант	1 – Ґрунт, мг кг	Фази розвитку рослин, мг кг сухої речовини			
	2 Рослина, мг кг АСР	фаза 4 – 6 лист	фаза буто- нізації	фаза цвітіння	фаза повної стиглості
1	2	3	4	5	6
Марганець					
контроль (без добрив) гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	70,94	54,2	55,2	43,7
	2	93,6	68,1	57,9	24,8
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	78,22	59,9	60,9	51,34
	2	102,8	75,3	66,6	28,8
контроль (без добрив) гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	76,94	57,94	59,96	51,08
	2	102,1	78,1	62,5	30,4
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	81,78	60,92	62,44	54,38
	2	106,3	73,5	62,6	30,2
Цинк					
контроль (без добрив) гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	1,05	0,56	0,51	0,41
	2	23,7	21,1	19,1	12,4
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	1,20	0,75	0,55	0,49
	2	26,3	22,0	19,6	13,7
контроль (без добрив) гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	1,15	0,61	0,56	0,49
	2	28,8	25,4	21,9	14,2
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	1,39	0,73	0,64	0,57
	2	29,2	26,0	23,5	15,3

Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6
Мідь					
контроль (без добрив) гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	10,92	10, 52	9,98	9,62
	2	12,1	11,8	9,8	7,88
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	11,56	10,86	10,34	9,82
	2	11,0	10,9	8,4	5,53
контроль (без добрив) гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	12,28	11,68	10,58	9,84
	2	12,5	11,4	8,8	6,02
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	13,08	12,02	11,14	10,62
	2	12,9	13,0	7,8	5,06
Бор					
контроль (без добрив) гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	1,22	1,10	0,96	0,75
	2	35,6	26,7	21,4	18,2
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	1,56	1,36	1,18	1,0
	2	37,0	28,3	23,4	19,6
контроль (без добрив) гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	1,44	1,20	1,04	0,86
	2	37,4	28,3	22,7	19,2
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	1	1,66	1,42	1,26	1,08
	2	41,5	31,9	25,2	20,6

Вміст рухомої міді в ґрунті й рослинах залишається найбільш стабільним протягом усієї вегетації соняшника, а за ступенем забезпеченості ґрунту відноситься до високого рівня. Внесення добрив підвищує її вміст, але не в значній мірі.

Бор для соняшника необхідний протягом усієї вегетації рослин. Уміст бору в ґрунті зменшився протягом вегетації соняшнику на контрольних ділянках від 1,22 до 0,75 мг кг ґрунту, або на 62%. Спостерігається

зменшення вмісту бору у листках на 51%. За систематичного внесення добрив, уміст бору в ґрунті зріс і знаходиться на рівні оптимальної забезпеченості. Під впливом бору підвищується вміст фосфору у верхніх молодих листках, а в нижніх, навпаки, зменшується

Встановлено позитивний вплив післядії довготривалого внесення добрив на вміст марганцю, цинку, міді й бору в ґрунті й рослинах соняшнику в динаміці за вегетаційний період. Найбільш дефіцитним мікроелементом у чорноземі південному є цинк, що потребує додаткового внесення цинкових або комплексних мікродобрив.

Встановлено динаміку вмісту мікроелементів (Mn, Zn, Cu, B) у листі соняшнику за фазами розвитку (4-6 лист, бутонізація, цвітіння, повна стиглість) для підживлення рослин в період вегетації.

РОЗДІЛ 4

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

З огляду на це соняшник сформувався посухостійкою культурою з розвинутою кореневою системою яка глибоко проникає в ґрунт і дає змогу задовольнити потребу культури у воді та елементах живлення. У зв'язку з чим, його розміщують останньою культурою сівозміни без внесення добрив [8].

В Одеській області питома вага виробництва соняшника складає 10-11% загальнодержавного [3]. В той же час, продуктивність соняшника в дослідях Інституту АПВ, навіть без внесення добрив, була на рівні 17,5 – 23,7 ц га (залежно від погодних умов вегетації) [8]. Потенціал культури, як очевидно з наведених цифр, далеко не повністю використовується виробниками.

В результаті досліджень встановлено, що гній та мінеральні добрива позитивно впливають на врожайність соняшника (табл.8). Найбільшу врожайність (28,2 ц га) одержано при внесенні гною 15 т га+ $N_{60}P_{50}K_{40}$, приріст урожаю становив 6,6 ц га порівняно з контролем.

Таблиця 8 – Урожайність насіння соняшника (2024)

Варіант	Урожай, ц га	Приріст урожаю	
		ц га	%
контроль (без добрив)	21,6	-	
гній-8 т га+ $N_{60}P_{50}K_{40}$	25,2	3,6	16,7
$N_{60}P_{50}K_{40}$	23,8	2,2	10,2
гній-15 т га+ $N_{60}P_{50}K_{40}$	28,2	6,6	29,6
$НІР_{05}$	2,96		

Дія добрив позитивно впливали не тільки на врожайність, а на

олійність насіння. Основним показником продуктивності соняшника є вихід олії з 1 га посівної площі (табл. 9).

Таблиця 9 – Вихід олії соняшника залежно від дії добрив (2024)

Варіант	Олійність, %	Вихід олії, кг га
Контроль (без добрив)	44,1	952
гній-8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	46,5	1172
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	46	1095
гній-15 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	47,5	1339

Олійність насіння у середньому за три роки коливалась від 44,1 до 47,5%. Найбільший вихід олії (1339 кг га) одержано при внесенні гною 15 т га+N₆₀P₅₀K₄₀.

Таким чином, при систематичному внесенні органічних і мінеральних добрив під культури польової сівозміни спостерігається високий рівень післядії під останню – соняшник. Це ще раз має звернути увагу виробників на те, що добрива – вагомий фактор підвищення продуктивності культур.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ ПІД СОНЯШНИК

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва – це одержання максимальної кількості продукції з кожного гектара ріллі за найменших витрат живої та уречевленої праці [66]. З цієї метою широко використовують як натуральні, так і вартісні економічні показники [67,68].

Натуральні показники виходу сільськогосподарської продукції з урахуванням її якості є вихідними для визначення економічної ефективності.

Показник урожайності сільськогосподарських культур відображає всю систему економічних заходів і безпосередньо впливає на величину інших показників ефективності. Адже, чим вища врожайність сільськогосподарських культур і більше виробляється сільськогосподарської продукції, тим нижче за інших рівних умов її собівартість, краще використовується земля [69].

В таблиці 11 наведені дані розрахунки економічних показників з метою виявлення післядії добрив, унесених під культури сівозміни, 2024 р.

За результатами дослідів на основі технологічних карт були проведені розрахунки економічних показників.

Розрахунки економічної ефективності внесення мінеральних та органічних добрив виявилось високоефективним на варіанті Гній 15 т га+N₆₀P₅₀K₄₀ та на варіанті Гній 8 т га+N₆₀P₅₀K₄₀.

Дія гною і мінеральних добрив в умовах цін що склалися (14-15 тис грн. т) забезпечило отримання та зростання чистого прибутку, умовного чистого прибутку та рентабельності.

Таблиця 10 – Економічна ефективність післядії мінеральних та органічних добрив соняшнику, 2024 р.

Варіант	Урожайність, ц га	Внесено добрив NPK, кг га	Прибавка урожаю, ц га	Вартість прибавки урожаю, грн. га	Витрати на придбання добрив, грн. га	Витрати на доробку прибавки урожаю, грн. га	Всього витрат, грн. га	Показники ефективності		
								Окупність 1 кг NPK, кг га	Умовно чистий прибуток, грн. га	Рентабельність, %
Контроль (без добрив)	21,6	-	-	-	-	-	-	-		56,6
Гній 8 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	25,2	258,1	3,6	9702	1214,9	157,9	1372,8	1,39	3847	82,7
N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	23,8	146,1	2,2	5929	1027,4	148,1	1175,5	1,51	2014,5	72,55
Гній 15 т га+N ₆₀ P ₅₀ K ₄₀	28,2	356,1	6,6	17787	1366,1	265,8	1631,9	1,85	7938	104,5

Найбільший чистий прибуток мала післядія добрив у нормі Гній 15 т га+N₆₀P₅₀K₄₀ – 7938 грн. га.

Найбільший рівень рентабельності виявився на варіанті Гній 15 т га+N₆₀P₅₀K₄₀ – 104,5%.

Проведені розрахунки свідчать про високий рівень (82,7 та 104,5%) рентабельності дії добрив та фактичного рівня забезпечення чорнозему південного важкосуглинкового поживними речовинами, їх економічну обґрунтованість за сучасних цін на мінеральні і органічні добрива, паливно-мастильні матеріали та інші засоби агровиробництва.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорону навколишнього середовища розглядають зазвичай як комплекс міжнародних, державних, регіональних, локальних, адміністративно господарських, технологічних і громадянських заходів, спрямованих на збереження та забезпечення раціонального природокористування, відновлення, охорону та примноження природних ресурсів для блага людського суспільства і підтримання біологічної та екологічної рівноваги біосфери. Вчені західних країн розрізняють, як правило науку екологію і науку про навколишнє середовище. Екологія вивчає групи факторів середовища, які впливають на організми: абіотичні, біотичні та антропогені. Охорона природи розглядає тільки третій фактор – вплив людини на середовище, який, проте, не у всьому збігається із загально екологічним підходом.

Охорона природи – і ширша, і вужча від розділу екології, що досліджує вплив антропогенного фактору на природу: вужча – тому, що аналізується не будь-яка дія, а лише та, наслідок якої може мати значення для життя людського суспільства; ширша – оскільки розглядається вплив антропогенного фактору не лише на органічний світ, а й на неживу природу. Охорона навколишнього середовища розглядає вплив факторів на рівні мікро – та мезоекосистем, екологія, в свою чергу, на рівні біосфери.

Екологічна безпека довкілля забезпечується організаційними, правовими, економічними та соціальними заходами. Основою організаційного управління екологічною безпекою довкілля є надійний правовий механізм, який повинен забезпечувати реалізацію науково обґрунтованих принципів охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та екологічну безпеку людського суспільства зокрема і біосфери загалом.

Основні напрямки державної політики в сфері охорони довкілля втілюють за допомогою екологічного права. Правовий механізм повинен надати цим напрямкам чіткої цілеспрямованості, формальної визначеності, загальнообов'язковості, сприяти регулюванню відносин в галузі екології, застосуванню оперативних, стимулювальних і примусових заходів до юридичних та фізичних осіб що до охорони довкілля, використання природних ресурсів та їх відходів, екологічної безпеки та юридичної відповідальності за порушення екологічного законодавства.

Суспільні відносини між людьми і природою в державі регулюються конституцією, законами, урядовими підзаконними актами та нормативними актами місцевих органів влади. Основним базовим законом є Конституція України, прийнята в 1996 році, відповідно до якої розробляють правові основи державної політики України у сфері охорони довкілля та забезпечення екологічної безпеки людини. В статті 16 визначено, що забезпечення екологічної безпеки, підтримання екологічної рівноваги на території держави та забезпечення генофонду українського народу є обов'язком держави. При цьому кожному громадянину гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля (ст. 50) і кожен зобов'язаний не завдавати шкоди природі та відшкодувати заподіяні ним збитки (ст. 66).

Згідно з державною програмою охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки, першочергово передбачається розробити і впровадити економічний механізм охорони довкілля та раціонального природокористування, створити системи досконалого контролю за екологічним станом довкілля з одночасним запровадженням елементів комплексного екологічного моніторингу, розробити нормативну базу оцінки впливу шкідливих факторів на здоров'я людей, екологічний кадастр природних ресурсів та класифікувати виробничі підприємства за ступенем їх безпеки,

Для втілення основних напрямків державної політики охорони довкілля і повсякденне життя людського суспільства прийнято такі закони та акти: «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про тваринницький світ», «Про природно-заповідний фонд», «Про охорону атмосферного повітря», «Лісовий кодекс України», «Водний кодекс України», «Земельний кодекс України», «Кодекс України про надра», та інші.

Проблема охорони середовища в господарстві по якому проходило написання дипломного проекту, а саме в агрофірмі «КМД» Одеської області Болградського району є однією з найгостріших в господарстві. Це пов'язано з високим рівнем розораності земель.

Питання, які повинно вирішити господарство по охороні навколишнього середовища: комплекс здійснюваних агромеліоративних заходів; екологізація інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур; комплекс здійснюваних у господарстві протиерозійних заходів; екологізація системи захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів; природоохоронні основи системи внесення органічних та мінеральних добрив; основні напрямки утилізації відходів тваринництва в господарстві; рекультивація земель у господарстві; економічна ефективність проведених в господарстві природоохоронних заходів; забруднення вод внутрішніх водойм і основні напрямки їх охорони; аналіз природоохоронної господарської діяльності та заходи щодо її поліпшення; основні напрямки діяльності місцевих Рад народних депутатів у раціональному використанні природних ресурсів; основні напрямки діяльності громадських організацій у раціональному природокористуванні.

В основу природоохоронної діяльності повинна бути покладена така компетенція: відмова від науково-технічного прогресу не може бути заходом подолання екологічної кризи. Навпаки, завдання полягає у тому, що всю природоохоронну роботу будувати на основі найновіших досягнень науки і техніки.

Принциповий шлях вирішення проблем у сільському господарстві – перехід до нової стратегії сільськогосподарського виробництва поданий у формі так званої екологічно-економічної теорії сільськогосподарського виробництва або ідеї екологізації землеробства. Для екологізації землеробства необхідно мати: агрегати, що забезпечують максимально рівномірне внесення добрив і пестицидів, які розкладаються до не шкідливих форм, мікробіологічні препарати для боротьби з шкідниками і хворобами; гранульовані і мікрогранульовані препарати; машини і препарати для мало- і ультрамалооб'ємного обприскування. Важливим питанням є будівництво складських приміщень для зберігання пестицидів і мінеральних добрив, що відповідають відповідним вимогам.

Спеціаліст з урахуванням загальнодержавних інтересів повинен будувати свою роботу з інтересів охорони і раціонального використання як уже залучених у господарський обіг, так і ще не використаних природних ресурсів. Плануючи і проводячи у життя технологічні процеси, треба передбачати природоохоронні заходи, якщо не повністю виключаючи, то ті які максимально зменшують негативний вплив на природу.

Спеціалістам агрономічних спеціальностей для здійснення правильного оперативного природокористування з точки зору охорони навколишнього середовища необхідно: вести суровий облік земельного фонду і використання його за основним призначенням; будувати свою діяльність згідно із специфікою господарства, ротацією культур (сівозмін); брати участь у розробці й стежити за виконання технологічних карт полів; забезпечувати збереження і поліпшення родючості ґрунту; з урахуванням родючості схильності до ерозійних процесів ґрунтів, землекористування польових ґрунтозахисних сівозмін, застосувати найбільш допустимі агротехнічні способи і прийоми основного й передпосівного обробітку ґрунту; стежити за виконанням агротехнічних протиерозійних заходів (напрямок обробітку полів, способи сівби, щільовання, боронування, снігозатримання, залучення ерозійно небезпечних вибалків,

тощо); розробляти і впроваджувати природоохоронні технології вирощування основних сільськогосподарських культур; належним чином здійснювати систему агроеліоративних заходів, звертаючи основну увагу на ползахисні, протиерозійні і водоохоронні лісонасадження в межах землекористування господарства (створювати нові й проводити догляд за системою існуючих лісонасаджень); нести відповідальність за рекультивацію занедбаних місць розробок та інших неугідь; не застосовувати застарілі агроприйоми, які завдають збитків природі (випалювання стерні, трав, тощо); контролювати утилізацію відходів продуктів переробки підприємств і промислів господарства; не допускати забруднення ґрунту і води відходами тваринницьких комплексів і ферм; розробляти рекомендації щодо раціонального використання конкретних ділянок землекористувань; контролювати правильність збереження і використання отрутохімikatів і добрив, не допускати їх змивання з полів у водойми; здійснювати повсякденний контроль за використанням агротехнічних рекомендацій щодо застосування добрив і отрутохімikatів, не допускати використання з будь-якою метою заборонених препаратів; впроваджувати прогресивні біологічні й інтегровані методи боротьби із шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур; володіти методикою визначення втрат, завданих в результаті порушення всіх видів природокористування в господарстві.

Відповідальність за природоохоронну діяльність лежить також на спеціалістах інженерної служби, зоотехнічних і ветеринарних службах, економістах.

Таким чином, вся діяльність спеціалістів будь-якого профілю сучасного сільськогосподарського підприємства повинна будуватися з урахуванням наукового обґрунтування, прогнозування запобігання можливих небажаних впливів сільськогосподарського виробництва на навколишнє середовище, з урахуванням безперервного зростання обсягу сільськогосподарської продукції.

ВИСНОВКИ

1. Внесення добрив підвищує вміст рухомого фосфору та калію в ґрунті та стабілізує його по фазах розвитку рослин.

2. Вміст азоту в листі соняшника на контрольному варіанті складає в середньому в фазі 4-6 лист – 4,1 %, бутонізації – 3,3 %, цвітіння – 3,0 %; вміст фосфору – 0,41 %, 0,41 %, 0,40 %; вміст калію – 4,8 %, 4,8 %, 4,4 % відповідно.

3. Встановлено позитивний вплив внесення добрив на вміст марганцю, цинку, міді й бору в ґрунті й рослинах соняшника в динаміці за вегетаційний період. Найбільш дефіцитним мікроелементом у чорноземі південному є цинк. Низький вміст цинку у ґрунті свідчить про необхідність застосування цинкових або комплексних мікродобрив, що містять цинк.

4. Встановлено певну динаміку вмісту мікроелементів (Mn, Zn, Cu, B) у листі соняшника за фазами розвитку (4-6 лист, бутонізація, цвітіння, повна стиглість).

5. Найбільший вплив добрив на врожайність насіння соняшнику забезпечувало внесення 15 т га гною в поєднанні з мінеральними добривами $N_{60}P_{50}K_{40}$.

6. На підставі проведених досліджень визначені нормативи виносу поживних речовин 1 ц продукції соняшнику, розраховано винос з ґрунту врожаєм елементів живлення основною та побічною продукцією соняшника. Найбільший винос елементів живлення встановлено за спільного внесення гною (15 т га) і мінеральних добрив ($N_{60}P_{50}K_{40}$).

7. Оптимальний вміст азоту в листі визначений по варіанту максимальної кількості внесених добрив (15 т га гною $N_{60}P_{50}K_{40}$); оптимальний вміст фосфору і калію - по варіанту без внесення добрив. Основним дефіцитом в чорноземі південному степової зони для соняшнику є азот. Фосфором і калієм рослини забезпечуються за рахунок природної родючості чорнозему південного степової зони України.

8. Найбільший чистий прибуток мала дія добрив у нормі Гній 15 т га+N₆₀P₅₀K₄₀ – 7938 грн. га.

9. Найбільший рівень рентабельності виявився на варіанті Гній 15 т га+N₆₀P₅₀K₄₀ – 104,5%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі отриманих даних рекомендується до застосування у виробництві насіння соняшника проводити удобрення комбінацією органічних та мінеральних добрив, а саме 15 т га гною, та N₆₀P₅₀K₄₀.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко А.Л., Андрієнко О.О., Семеняка І.М., Корносюк Ю.В. Вплив технологічних та екологічних факторів на ефективність ви-рощування соняшнику Збірник наук. Праць Черкаського ПАПВ. 2009.
2. Андрійченко Л. Соняшник під сонцем, вирощування на півдні України в короткоротаційний сівозмінах. Ж. Farmer. 2016. №5. С. 58 60
3. Андрюхов В.Г., Иванов Н.Н., Туровский А.И. Подсолнечник. М. Россельхозиздат. 1975. 68 с.
4. Базалій В.В., Добровольський А.В. Наукові можливості підвищення ефективності виробництва продукції соняшника. Таврійський науковий вісник, 2015. №93. С. 3-6
5. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшника. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2016. №4(92). С. 77-84.
6. Біостимулятори «Фертігрейн» - надійний захист урожаю. Зерно, 2011. №1. С.70 Бойко Г., Лось Л., Вакуленко Р. Економічний спосіб внесення добрив. Пропозиція, 2001. №4. С. 56-57.
7. Борисенко В.В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережному. Дис. на здоб. наук. ст. канд. с.-г. наук. Умань, 2016. 152 с.
8. Борисоник З.Б. Михайлов В.Г., Погоркецький Б.К. Довідник по олійним культурам. К.: Урожай, 1988. 184 с
9. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України. К. 1994. 162 с.
10. Бугай С.М.. Рослинництво. Київ. Вища школа, 1978. 247 с.
11. Бурикіна С.І. Вміст марганцю в ґрунті та рослинах півдня України. С.І. Бурикіна, О.В. Коваленко, І.П. Якуба Вісник аграрної нау-ки південного

- регіону. Одеса, 2012. Вип. 12-13, - С. 11-18.
12. Бутенко А.О. Вплив мінерального живлення на продуктивність сортів і гібридів соняшника в умовах північно-східного регіону України. Вісник Сумського НАУ. 2003. С. 139-141.
 13. Вареник Б.Ф., В.І. Крутько, М.Г. Гажело. Науково-методичні основи насінництва соняшнику в сучасних умовах. Посібник українського хлібороба: Науково-практичний збірник 2014, том 2 «Агрономіка соняшника». с. 104-110.
 14. Волкогон В.В. Димова С. Б., Вплив мікробних препаратів на засвоєння культурними рослинами поживних речовин. Вісник аграрної науки. 2010. №5. С. 25-28.
 15. Вольф В.Г. Соняшник на Україні. Київ: Держсільгоспвидав, 1962. 192 с.
 16. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В. Олійні культури в Україні навч. посібник [за редакцією Салатенка В.Н.]. К.: Основа, 2008. 420 с.
 17. Голубченко В.Ф., Куліджанов Е.В. Порівняльна оцінка вмісту мікроелементів в ґрунтах Одеської області. Аграрний вісник Причорномор'я, 2015. С. 27-31.
 18. Городній М.Г. Олійні та ефіроолійні культури. К.: Урожай, 1970. 140 с.
 19. Дегодюк Е.Г., Екологічні аспекти хімізації і розвиток ідей альтернативного землеробства Е.Г. Дегодюк, А.А. Плішко, М.І. Козлов Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. К: Урожай, 1992. с. 198-211.
 20. Демішев Л.Ф. Особливості використання нових форм добрив та регуляторів росту при вирощуванні озимої пшениці в Степу України. Бюл. ІЗГ УААН. Дніпропетровськ, 1999. №8. С. 29-33.
 21. Добровольський А.В., Домарацький Є.О. Особливості реалізації стимулюючої дії комплексних препаратів рослинами соняшника на початкових етапах органогенезу. Аграрний вісник Причорномор'я. 2017.

Вип. 84. С. 39-45.

22. Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Особливості водоспоживання соняшника за різних умов мінерального живлення. Наукові доповіді НУБіП України, 2017. №1(65).
23. Домарацький О.О., Сидякіна О.В., Іванів М.О., Добровольський А.В. Біопрепарат нового покоління групи Хелафіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України. Таврійський науковий вісник. 2017.
24. Іваніна В. В. Баланс біогенних елементів та його регулювання в агроєкосистемах Лісостепу за умов біологізації землеробства. Агробіологія. 2011. № 6. С. 63-67.
25. Каленська С.М., О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась. Рослинництво: Підручник За ред. О.Я. Шевчука . К.: НАУУ, 2005. 502 с.
26. Каплін С.О. Водоспоживання та ефективне використання води гібридом соняшника Еней Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. Херсон: Айлант, 2006. Вип. 45. с. 65-71.
27. Каплін С.О. Вплив умов вирощування, фону живлення та густоти стояння на врожайність та динаміку листової поверхні рослин гібриду соняшнику Еней Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. Херсон: Айлант, 2006. Вип. 52. с. 65-71.
28. Капшук С. Стратегія розвитку. Аграрний тиждень. Україна, 2013, №43-44 (279), 12-13.
29. Кириченко В.В., В.І. Сивенко, К.М. Макляк, В.П. Коломацька, Ю.О. Буряк, Ю.Є. Огурцов, Є.О. Лебеденко, О.А. Сивенко, В.В. Андрієнко, О.З. Сатаров, Б.П. Шепілов, С.І. Святченко, Б.В. Вареник, В.І. Крутько, М.Г. Ганжелю, С.І. Карапіра, СГІ-НЦНС; Н.М. Кутіщева, О.М. Брагін Методичні рекомендації . Вирощування насіння батьківських форм

- гібридів соняшнику. с. 114-121.
30. Кириченко В.В., В.І. Сивенко, К.М. Макляк, Ю.І. Буряк, В.П. Коломацька, Є.О. Лебеденко, О.А. Сивенко, Ю.Є. Огурцов, В.В. Андрієнко, О.З. Сатаров, Б.П. Шепілов, С.І. Святченко, О.М. Брагін. Методичні рекомендації. Вирощування насіння гібридів соняшнику Посібник українського хлібороба: Науково-практичний збір-ник 2014, том 2 «Агрономіка соняшника». с. 94-99.
 31. Кириченко В.В., В.П. Петренкова, І.П. Пазій, В.М. Тимчук, С.І. Святченко, Н.Ю. Єгорова, Н.В. Фурман, Г.М. Бабарика, М.Г. Цехмейструк, В.П. Коломойка, А.В. Чехов, І.В. Аксюнов, М.І. Абро-мик Посібник українського хлібороба: Науково-практичний збір-ник 2012, том 2 Програма «Розвиток виробництва олійних куль-тур в Україні в 2012-2015 рр. (По зонах)». с. 340.
 32. Кириченко В.В., Коломацька В.П., Макляк К.М., Сивенко В.І. Виробництво соняшнику в Україні: стан і перспективи. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2010. Вип. № 7. С. 281-287.
 33. Кириченко В.В., С.І. Святченко, М.Г. Цехмейструк, Пріоритетні напрями виробництва соняшнику. с. 84-88.
 34. Клименко І.І. Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрива на урожайність насіння ліній та гібридів соняшнику. Селекція і насінництво. 2015. Випуск 107. С. 183-188.
 35. Коваленко О.В., С.М. Іщенко, Г.А. Капустіна. Продуктивність соняшника в сівоzmіні при різних рівнях удобрювання чорнозему південного. Випуск 46. Херсон: Атлант. 2006. с.127 -129.
 36. Куліджанов Е., Карагіоз А. Оптимізація мінерального живлення соняшнику в умовах півдня України Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання продукції рослинництва: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, 21-22 березня **2024 р.**,

- м. Миколаїв. Миколаїв: МНАУ, 2024. С 109-111
37. Лебідь Є.М., Льоринець В.Ф., Коцьобан А.У. Продуктивність соняшнику в залежності від основних елементів систем землеробства. Бюл. Інст. зернового господарства. 2003. №21-22. С. 80-84.
 38. Лихочвор В.В., Петриненко В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів. НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
 39. Марчук У. Сучасні добрива на варті врожаю. Пропозиція. 2009. №4. С. 42-45.
 40. Маслак О. Привабливість олійних культур. Економічний гектар, 2015. №22. С. 123
 41. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій у с.-г. виробництві. К.: Урожай, 1988. 208 с.
 42. Методи визначення показників якості продукції рослинництва Методика державної науково-технічної експертизи рослин. К.: 2011. Вип.7. 108 с.
 43. Непочатов О.П., В.І. Скороход. Вплив різних норм добрив на урожайність і якість насіння соняшника на чорноземі типово-му Тези доповідей IV з'їзду ґрунтознавців і агрохіміків України. Х.: 1994. с. 44-45.
 44. Никітчін Д.І. Наукове обґрунтування технології вирощування і насінництва гібридного соняшнику в Степу України. Автореф. дис. здобуття наук. ст. доктора с.-г. н. Дніпропетровськ, 1994. 32 с.
 45. Оптимізація азотного живлення рослин при інтенсивних технологіях Б.С. Носко, А.Я. Бука, К.П. Юрко та ін.; За ред. Б.С. Носка, А.Я. Буки. К.: Урожай, 1992. 136 с.
 46. Пабат І.А. Невикористані резерви збільшення врожайності соняшнику в Степу І.А. Пабат, А.Г. Горобець, А.І. Горбатенко Хранение и переработка зерна. 2001. - №5. с. 34-35.

47. Пабат І.А. Нетрадиційні стабілізатори родючості ґрунту і їх вплив на продуктивність сівозмін Степу І.А. Пабат, А.Г. Горобець, А.І. Горбатенко Хранение и переработка зерна. 2004. - №7(61). с. 19-21.
48. Пархомюк К.М.. Адаптивна технологія вирощування соняшнику в Донецькій області.К. С.124
49. Пастернак О. Перспективи ринку ріпаку і соняшнику. Вісник Хмельницького НУ, 2011. №3. С. 40 -44.
50. Перетятко І. В. Економічна ефективність виробництва соняшнику в сільськогосподарських підприємствах України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. №2. С. 175-179.
51. Польове рослнництво За ред. О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2003. 591 с.
52. Поляков О.І., Рожкова В.У., Нікітенко О.В. Агроприйоми вирощування високоолеїнового соняшнику. Пропозиція, 2013. №11. С. 31-35.
53. Посібник українського хлібороба: Науково-практичний збірник 2014, том 2 «Агрономіка соняшника». с. 89-90.
54. Придворев М.І., Білогуров В.О., Лебідь Е.М., Суворінов О.М., Мі-сюра З.Д. Попередники, добрива, обробіток ґрунту і продуктив-ність соняшнику: Вісник аграрної науки. Випуск 2, 1991. с. 19-22.
55. Програма “Соняшник Одещини 2001 2005 р.р.” Мірошніков А.М., Новаковський А.Г., Цандур М.О. та ін. Одеса, 2001. 34 с.
56. Рослинництво з основами програмування врожаю. За ред. д. с г наук проф. О.Г. Жатова, К.: Урожай, 1995. С.345
57. Семенов Д.О., А.І. Фатєєв, Є.В. Панасенко, К.Б. Смірнов, А.М. Шемет. Вплив мікроелементів на врожай та якість насіння соняшника Посібник українського хлібороба: Науково-практичний збі-рник 2014, том 2 «Агрономіка соняшника». с. 69-71.
58. Семеняка І.М., Ю.В. Мащенко. Продуктивність сівозмін короткої

- ротації при застосуванні різних систем удобрення та мікробних препаратів в умовах Північного Степу Посібник українського хлібороба: Науково-практичний збірник 2013, том 1 «Адаптивне землеробство». с. 298.
59. Ткаліч І.Д. Соняшникова країна. Пропозиція, 2003. №12. С. 34-35.
 60. Ткаліч І.Д., Ткаліч І.Ю., Кохан П.О. Які культури виснажують ґрунт більше? Пропозиція, 2014. №1. С. 30-34.
 61. Троценко В.І. Оцінка стабільності показників урожайності соняшника залежно від попередників в умовах Північно-Східної частини Лісостепу України В.І. Троценко, С.В. Говорун Вісник СНАУ. 2010. Вип. 4(19). С.16-21.
 62. Усатенко Ю.І., В.В. Наливайко, К.І. Тохтарь, П.І.Сидоров. Рекомендації по обробці соняшнику в ґрунтово-кліматичних умовах Луганської області в 2014 році. Посібник українського хлібороба: Науково-практичний збірник 2014, том 2 «Агрономіка соняшника». с. 92-94.
 63. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін О.О., Каплін С.О. Збір олії та її якість залежно від умов вирощування, фону живлення та загущення рослин гібриду соняшника Еней Селекція та насінництво. Харків: 2007. Вип. 94. с. 218-225.
 64. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін С.О. Енергетична та економічна ефективність вирощування гібрида соняшнику Еней Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Зб. наук. пр. Біла Церква: 2007. Вип. 46. с. 80-83.
 65. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін С.О. Ефективність вирощування соняшнику олійного типу в умовах півдня України Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. Херсон: Айлант, 2006. Вип. 45. с. 6-11.
 66. Федоровський М.Г. Олійні культури в Степу України. Д.: Промінь, 1972. С. 38-44.

67. Фурсова А.К. Соняшник: Систематика, морфологія, біологія. Харків, 1997. 124 с.
68. Цехмайструк М.Г. Ефективність застосування системи удобрення при вирощуванні сучасних гібридів соняшнику Селекція і насінництво. 2008. Вип. 95. с. 283-292.
69. Цупенко Н.Ф. Клімат України і врожай. К.: Урожай, 1975. 51с. Чмир С.М. Ефективність екологічно-чистих прийомів вирощування соняшника у Південному Степу України. Дис. на здоб. наук. ступ. канд. с.-г. наук. Херсон, 1994. 29 с.
70. Щербаков В.Я., Лазер П.Н., Яковенко Т.Н. Сучасний стан та перспективи виробництва олійних культур в Україні. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2004. Вип. 33. С. 10-18.
71. Щовть Ю. Ю. , Ільків Л.А.Формування ефективності виробництва соняшнику в Україні. Молодий вчений. №12. 2015. С. 184-187
72. Юркевич Є.О., Коваленко Н.П. Агроєкологічна оптимізація посівних площ і розміщення соняшника в сівоzmінах України. Оде-са, 2007. 43 с.
73. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук марганцю в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії: ДСТУ 4770.1:2007. [Чинний від 2009-01-01]. К.: Держспоживстандарт України 2009. 9с. (Національний стандарт України).
74. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук цинку в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії: ДСТУ 4770.2:2007. [Чинний від 2009-01-01]. К.: Держспоживстандарт України 2009. 9 с. (Національний стандарт України).
75. Яковенко Т.М. Олійні культури України. К.: Урожай, 2005. 406 с.

РЕФЕРАТ

В останні роки під вирощування соняшнику в Україні було зайнято у середньому до 20% усіх посівних площ. Питома вага виробництва соняшнику у групі олійних за цей період за цей період склала більше 70%, і він залишається найбільш рентабельною культурою.

У 2013 2014 МР нарощування обсягів виробництва олійних досягнуто не стільки за рахунок розширення площ посівів, скільки за рахунок збільшення їх врожайності. Тож у 2013 14 МР загальне виробництво основних видів олійних перевищить в Україні 15 млн. т, а вітчизняні потужності з їх переробки складають 13,3 млн. т (на 01.09.13 р.) і 14 млн. т (на 01.01.14 р.). Планується, що до початку 2025 р. вони досягнуть 15 млн. т (у 1998 р. – 2,5 млн. т, у 2013 р. – 13,3 млн. т). Взагалі ж використання потужностей за цей період збільшилось з 30% до 85%, або у 5,3 рази. Весь вирощений врожай основних видів олійних може перероблятися на вітчизняних потужностях: щодоби переробляти більше 40 тис. т олійних, отримуючи понад 17 тис. т олії.

Актуальність теми. Діагностика мінерального живлення зернових культур, цукрових буряків, картоплі та інших культур розроблена за попередні роки багатьма авторами (авторами В.В. Церлинг, 1990; М.А. Горшкова, 1996; А.Я. Бука, В.М. Лісовий, А.В. Дружченко, 2000; С.І. Бурикіна, О.М. Гайваненко, Н.А. Ляховська, М.В. Лісовий, 2002 та ін.). Тому актуальним є дослідження мінерального живлення соняшнику за вегетаційний період, особливо з урахуванням його сортових особливостей в умовах степової зони.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено сортові особливості мінерального живлення соняшнику в умовах південного Степу та діагностику мінерального живлення рослин за фазами розвитку протягом вегетаційного періоду. Обґрунтована доцільність застосування розробленої системи удобрення соняшнику в умовах південного Степу.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати дають

змогу рекомендувати агровиробникам оптимальну систему удобрення соняшнику. Основні результати досліджень впроваджено в сільгосппідприємствах Одеської області.

ВИСНОВКИ

1. Внесення добрив підвищує вміст рухомого фосфору та калію в ґрунті та стабілізує його по фазах розвитку рослин.

2. Вміст азоту в листі соняшника на контрольному варіанті складає в середньому в фазі 4-6 лист – 3,73 %, бутонізації – 3,11 %, цвітіння – 2,75 %; вміст фосфору – 0,38 %, 0,30 %, 0,18 %; вміст калію – 4,60 %, 3,61 %, 3,59 % відповідно..

3. Встановлено позитивний вплив внесення добрив на вміст марганцю, цинку, міді й бору в ґрунті й рослинах соняшника в динаміці за вегетаційний період. Найбільш дефіцитним мікроелементом у чорноземі південному є цинк. Низький вміст цинку у ґрунті свідчить про необхідність застосування цинкових або комплексних мікродобрив, що містять цинк.

4. Встановлено певну динаміку вмісту мікроелементів (Mn, Zn, Cu, B) у листі соняшника за фазами розвитку (4-6 лист, бутонізація, цвітіння, повна стиглість).

5. Найбільший вплив добрив на врожайність насіння соняшнику забезпечувало внесення 15 т га гною в поєднанні з мінеральними добривами $N_{60}P_{50}K_{40}$.

6. На підставі проведених досліджень визначені нормативи виносу поживних речовин 1 ц продукції соняшнику, розраховано винос з ґрунту врожаєм елементів живлення основною та побічною продукцією соняшника. Найбільший винос елементів живлення встановлено за спільного внесення гною (15 т га) і мінеральних добрив ($N_{60}P_{50}K_{40}$).

7. Оптимальний вміст азоту в листі визначений по варіанту максимальної кількості внесених добрив (15 т га гною $N_{60}P_{50}K_{40}$); оптимальний вміст фосфору і калію - по варіанту без внесення добрив. Основним дефіцитом в чорноземі

південному степовій зоні для соняшнику є азот. Фосфором і калієм рослини забезпечуються за рахунок природної родючості чорнозему південного степовій зоні України.

8. Найбільший чистий прибуток мала дія добрив у нормі Гній 15 т га+N₆₀P₅₀K₄₀ – 7938 грн. га.

9. Найбільший рівень рентабельності виявився на варіанті Гній 15 т га+N₆₀P₅₀K₄₀ – 104,5%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі отриманих даних рекомендується до застосування у виробництві насіння соняшника проводити удобрення комбінацією органічних та мінеральних добрив, а саме 15 т га гною, та N₆₀P₅₀K₄₀.

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Кафедра польових і овочевих культур

Рівень вищої освіти: другий

(магістерський)

Спеціальність: 201 Агрономія

Освітня програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри польових і
овочевих культур

_____ **Олександр**

РУДІК

(підпис)

(ім'я і прізвище)

« ____ » _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Олександр ДЕЛІ

(ім'я, прізвище здобувача)

1.Тема роботи: «ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ
СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ»

науковий керівник : кандидат с.г. наук, Елгуджа КУЛІДЖАНОВ

(науковий ступінь, вчене звання, ім'я та прізвище)

затверджені наказом ректора Одеського державного аграрного
університету від “ ____ ” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи: « 1» грудня 2024
р.

3. Перелік завдань, які потрібно розробити: аналітичний огляд наукової проблеми, робоча гіпотеза, програма досліджень, результати досліджень та спостережень, аналіз отриманих результатів, висновки та пропозиції

4. Орієнтовний перелік графічного та табличного матеріалу: характер розвитку рослин.

5. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: схема дослідів, результати досліджень.

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 202__

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з п	Назва етапів кваліфікаційної (магістерської) роботи	Строк виконання етапів роботи
1	Аналіз літературних джерел	Жовтень 2023 р
2	Аналітичний огляд наукової проблеми	Листопад 2023 р.
3	Розробка програми дослідження	Листопад 2023 р.
4	Проведення польового дослідження	Березень-вересень 2024 р.
5	Збір обробка та аналіз результатів	Серпень-вересень 2024 р.
6	Написання кваліфікаційної роботи	Серпень-жовтень 2024 р.
7	Написання тез та участь у конференції	Вересень-листопад 2024 р.
8	Підготовка доповіді та презентації	Грудень 2024 р.
9	Перевірка роботи на плагіат	Січень 2024 р.
10	Попередній захист на кафедрі	Січень 2024 р.
11	Захист роботи	Січень 2024 р.

Здобувач вищої освіти _____ Олександр ДЕЛІ

(підпис)

(ім'я і прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Елгуджа КУЛІДЖАНОВ

(підпис)

(ім'я і прізвище)