

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА
УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Якимук Микола Миколайович

Керівник: Роман ОЛЕПР,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Любов МАРІНІЧ,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА (огляд літератури)	5
1.1. Значення, поширення та біологічні особливості соняшника	5
1.2. Мінеральне живлення в технології вирощування соняшнику	7
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Ґрунтові умови місця проведення досліджень	17
2.2. Погодні умови за роки проведення досліджень та їх особливості	18
2.3. Методика проведення досліджень	22
2.4. Агротехніка вирощування соняшника при проведенні досліджень	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Елементи продуктивності соняшника залежно від впливу різних систем удобрення	24
3.2. Урожайність соняшника залежно від впливу різних систем удобрення	26
3.3. Якість насіння соняшника залежно від впливу різних систем удобрення	29
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА	31
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	34
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	38
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43
ДОДАТКИ	49

ВСТУП

В Україні головною олійною культурою є соняшник. Наша країна займає одне з перших місць по виробництву соняшникової олії.

В останні роки ринкові відносини, що склалися в країні, сприяли підвищенню попиту на насіння соняшнику і продуктів його переробки як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. За таких обставин істотно зросли ціни на його продукцію і вирощування даної культури стало досить рентабельним. Це стало важливим стимулом збільшення посівних площ під цією стратегічною культурою в лісостеповій зоні України, однак потенційні можливості сортів і гібридів реалізуються не повною мірою.

Актуальність теми. Не зважаючи на вагомий внесок вітчизняних вчених у теорію і практику оптимізації технології вирощування соняшнику, реалізація потенційної продуктивності цієї культури в Україні залишається незначною і нестабільною за роками. За потенційної насінневої продуктивності гібридів соняшнику 3,0–4,0 т/га на сьогодні у виробництві вона становить лише 2,0–2,2 т/га.

Причиною такого стану є недосконалість окремих елементів технології для певних ґрунтово-кліматичних умов і недостатнє обґрунтування процесів формування продуктивності сучасних гібридів щодо найбільш повної реалізації їх генетичного потенціалу. Практичного значення набуває встановлення оптимальних систем удобрення в технології вирощування.

Наявність наведених проблемних питань зумовила дослідження для підвищення врожайності нових гібридів соняшнику з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов лівобережного Лісостепу.

Мета досліджень. Встановити вплив різних систем удобрення на урожайність та показники якості насіння соняшнику.

Об'єкт дослідження. Соняшник, побічна продукція, мінеральні добрива.

Предмет дослідження. Процес формування урожайності та якості насіння соняшника за різних систем удобрення.

Методи дослідження. Польовий доповнений лабораторними аналізами, обліки та спостереження проводяться за загальноприйнятими методиками ведення досліджень. Дослідження проводили з використанням атестованих та стандартизованих в Україні методик та методичних підходів.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах господарства досліджено і встановлено дію різних систем удобрення на урожайність і якість насіння соняшника. Доведено доцільність внесення соломи пшениці озимої + N_{10}/T та мінерального удобрення в дозі $N_{40}P_{60}$ при вирощуванні соняшника.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментально обґрунтовано раціональне застосування соломи попередника (пшениці озимої) + N_{10}/T та мінерального удобрення в дозі $N_{40}P_{60}$ при вирощуванні соняшника. Результати досліджень дадуть змогу вдосконалити технологію вирощування культури, враховуючи вимоги сучасного ведення сільськогосподарського виробництва.

Дослідний матеріал дав змогу економічно обґрунтувати і рекомендувати виробництву оптимальну систему удобрення при вирощуванні соняшника, яка сприяє збільшенню врожайності, показників якості насіння та економічної ефективності.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем проведено польові дослідження, аналіз отриманих результатів, сформульовано висновки і пропозиції.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень доповідались на II Міжнародній науково-практичній конференції «Scientific Exploration: Bridging Theory and Practice». (09-11 грудня 2024р., Берлін, Німеччина).

Структура і обсяг роботи. Робота викладена на 49 сторінках і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури нараховує 57 джерел.

РОЗДІЛ 1.
ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА
(огляд літератури)

2.1. Значення, поширення та біологічні особливості соняшника

Соняшник (*Helianthus L.*) однорічна рослина з родини айстрових. Походить із західної частини Північної Америки. За результатами археологічних розкопок ця культура виникла із праісторичних рослин, які росли в Колорадо й Нью-Мехіко ще в 2500 році до нашої ери.

В Європі соняшник вперше з'явився в 1510 році, спочатку в Іспанії, а потім поширився на всю Західну й Середню Європу як декоративна культура. Перші посилення на одержання олії з насіння соняшнику згадуються в літописах Російської академії в період з 1716 по 1779 роки. Одержання олії у великих об'ємах почалося в Росії в 1829 році [39].

Після 1917 року культура соняшнику набула особливо великого поширення і найбільші площі були зосереджені в СРСР, Угорщині, Югославії, Румунії, Болгарії. Чимало його висівали в країнах Південної Америки. Разом зі збільшенням посівних площ була розпочата наукова селекція соняшнику. З 1920 року по 1950 рік у результаті великої роботи було збільшено вміст олії в сім'янці з 30 % до 45 %.

Під кінець ХХ століття площі соняшнику розширилися у Франції, Італії, Іспанії, Німеччині, а також у США і Китаї. Завдяки введенню нових гібридів, урожайність та якість насіння соняшнику значно підвищилася. По даним аналітиків, у світі щорічно збільшується виробництво товарного соняшнику, в тому числі в країнах ЄЕС [25].

Соняшник – культура великих можливостей. Сучасні сорти-популяції і гібриди при високій агротехніці і за сприятливих кліматичних умовах можуть забезпечувати врожай насіння вище 4,0 т/га з олійністю 53–54 %.

Важливе значення для одержання високих і сталих врожаїв соняшнику мають внесення мінеральних добрив.

Насіння соняшнику проростає при температурі 3-5 °С. Оптимальна температура проростання 20 °С. При цій температурі сходи з'являються на 7-8-й день. Сума активних температур від сівби до сходів становить 140-160°С, а ефективних за вегетацію - від 1600 до 1800°С для ранньостиглих і від 2000 до 2300 °С - для пізньостиглих сортів.

Підвищення температури до 30 °С і вище негативно впливає на рослини, а при 40 °С припиняється фотосинтез. Весняні заморозки до -5 - 6°С не завдають істотної шкоди рослинам, проте затримують і послаблюють їх ріст.

Для формування врожаю соняшник потребує велику кількість вологи, але рівень витрачання визначається перш за все температурою. Посухостійкість зумовлена кореневою системою, яка добре розвинена, що і забезпечує рослину вологою. Отже для отримання високих врожаїв повноцінного насіння велику роль має волога глибоких шарів ґрунту.

Соняшник - посухостійка рослина. Коефіцієнт водоспоживання його значно вищий, ніж у багатьох інших рослин і становить 450-570, може підвищуватись до 700. Соняшник задовольняє потребу у воді завдяки добре розвиненій кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт. Проте це призводить до сильного висушування ґрунту і нестачі вологи в ньому для наступної культури в сівозміні. За період вегетації соняшник використовує від 3000 до 6000 т води з 1 га [32].

Найбільш придатними для вирощування соняшнику є ґрунти з добрими фізичними властивостями і високою родючістю. До ґрунтів нашої зони належать суглинисті, супіщані, чорноземи, південні каштанові та сірі лісові ґрунти Лісостепу. На важких ґрунтах, які погано обробляються, повільно прогріваються, недостатньо проникні для вологи і повітря соняшник розвивається дуже повільно, що значно впливає на врожайність і його якість. Для вирощування соняшнику малопродатні піщані ґрунти, бо

мають слабку водовбирну і водоутримуючу здатність, а також солонцюваті ґрунти [3].

Наявність елементів мінерального живлення в ґрунті в потрібній для рослини кількості сприяє підвищенню продуктивності рослин, поліпшенню якості насіння. При врожайності насіння 20 ц/га соняшник на 1 га споживає: азоту 120 кг; фосфору 45 кг; калію 235 кг. Слід врахувати, що значна кількість фосфору з добрив закріплюється ґрунтом і стає недоступною для рослин. Такий елемент, як калій, рослини поглинають з ґрунту, норма добрив встановлюється згідно рекомендацій нормативно-дослідних установ [32].

1.2. Мінеральне живлення в технології вирощування соняшнику

Рівень споживання елементів живлення соняшником залежить від багатьох факторів, а найбільше від біологічних особливостей сорту чи гібриду. Слід відзначити, що соняшник виносить з ґрунту велику кількість поживних речовин. На формування 1 т насіння і відповідної кількості вегетативної маси соняшник використовує 55–70 кг азоту, 20–25 кг фосфору, 80–155 кг калію. Більше азоту і фосфору надходить в рослини до цвітіння. Після утворення кошиків соняшник значно менше засвоює фосфору, а калій використовується протягом усього періоду вегетації. Важливою біологічною особливістю соняшнику є здатність кореневої системи добре засвоювати калій із важкорозчинних сполук ґрунту. Тому, не зважаючи на високий винос калію з ґрунту, соняшник більшою мірою потребує азотних і фосфорних добрив [43].

Фосфорно-калійні добрива сприяють стійкості рослин проти дротяників, внесення азотних або калійних добрив пригнічує їх розвиток. Застосування помірних доз ($N_{30}P_{30}$) або повного мінерального ($N_{30}P_{30}K_{30}$) добрива при сівбі сприяє позитивному впливу на ріст і розвиток рослин і підвищує їх стійкість до корневих гнилей. Крім того застосування добрив помітно зменшує негативну реакцію соняшнику як на скорочення терміну повернення його на попереднє місце, так і на вирощування після менш

сприятливих попередників. Так, у 5-пільних сівозмінах, де не вносили добрива, врожайність соняшнику у менш задовільних ланках сівозмін знижувалася на 28–30 %. На удобрених фонах це зменшення було 22 % [45].

Але значна перевага в ґрунті азоту над фосфором і калієм може, навпаки, провокувати сильне ураження рослин деякими ґрунтовими патогенами, в т. ч. фузаріозом, білою і сірою гнилями. Внесення самого азотного удобрення дозою N_{60} викликало найбільше ураження хворобами і склало – 25,7 %, що на 3,1 % більше за контроль. Із збільшенням доз мінеральних добрив рослини соняшнику стають менш стійкими до посухи, відзначається зменшення олійності насіння [37].

Норма внесення мінеральних добрив встановлюється залежно від реакції вирощуваних сортів і гібридів на удобрення і забезпечення ґрунту рухомими формами фосфору. Науковими закладами на основі даних польових дослідів розроблені орієнтовні норми добрив соняшнику для основних зон України і складають для південного Степу $N_{30-60}P_{40-90}$, центрального та північного Степу $N_{30-40}P_{60}$, східного Степу $N_{60}P_{40-60}K_{40-60}$, Центрального і південного Лісостепу $N_{60}P_{40-90}K_{40-60}$, північного Лісостепу $N_{45}P_{60}K_{90-120}$. Ефективність добрив суттєво зростає у разі збільшення вологості ґрунту, тому необхідно застосування добрив поєднувати з заходами вологозабезпечення [39]. Рекомендовано, при вмісті в орному шарі чорнозему звичайного мінерального азоту і рухомого фосфору менше 20–30 мг/кг ґрунту, внесення під соняшник азотно-фосфорних або азотно-калійних добрив у дозі 90 кг д. р. Встановлені параметри вмісту в ґрунті елементів живлення і доз мінеральних добрив дозволили підвищити врожайність соняшнику на 14–33 % [33].

У більшості регіонів степової і лісостепової зони України, на чорноземах і темно-каштанових ґрунтах мінеральні добрива під соняшник треба вносити із розрахунку $N_{40}P_{60}$ або $N_{60}P_{90}$. Калійні добрива на чорноземних ґрунтах не підвищують врожайність соняшнику, тому що дані ґрунти багаті природними запасами калію [38]. У Степу найбільший ефект

дає одночасне внесення фосфорних і азотних добрив (приріст урожаю складає 0,5–0,6 т/га). Але важливою умовою ефективного застосування калійних добрив є забезпечення рослин азотом і фосфором [23, 28, 20].

У лісостеповій зоні, де ґрунти бідні калієм, зростає роль калійних добрив, а найбільший ефект дає повне мінеральне добриво. Орієнтована рекомендована доза внесення мінеральних добрив для умов середньої забезпеченості ґрунтів рухомими формами P_2O_5 і K_2O становить на чорноземах типових $N_{45}P_{60}K_{45}$, на чорноземах опідзолених та темно-сірих лісових ґрунтах – $N_{60}P_{45}K_{60}$. В середньому оптимальна доза становить $N_{60}P_{60-90}K_{40-60}$ [44].

Так, в Харківській області за дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$, по даним Українського науково-дослідного інституту рослинництва, селекції і генетики, урожайність соняшнику піднялася в умовах лісостепової зони з 2,33 т/га до 2,69 т/га. У Черкаській області кращий ефект одержано за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$. На сірих лісових і лугово-чорноземних ґрунтах, опідзолених ґрунтах лісостепової зони найбільш ефективно застосовувати під соняшник $N_{45}P_{60}K_{90}$. Ряд науковців відзначають, що в північних регіонах України (Лісостеп) середня доза добрив повинна становити $N_{40-60}P_{60-90}K_{40-60}$. Внесення мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{90}K_{60}$ порівняно з контролем забезпечило збільшення врожайності на 0,36 т/га [22, 29, 30, 44].

Кращі строки використання НРК – осінь під основний обробіток і весною – локально-стрічковим методом одночасно з сівбою. При індустріальній технології основне мінеральне добриво вносять тільки восени в період підготовки ґрунту дозою $N_{60}P_{60-90}K_{40}$. На полях, які не одержали з осені повної дози основного удобрення, весною застосовують локально-стрічковий спосіб його внесення одночасно з сівбою дозою $N_{20}P_{30}$. Локальне внесення мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30-50}K_{30-40}$, залежно від наявності в ґрунті основних елементів живлення, підвищує урожайність на 0,35 т/га та вміст олії в насінні – на 1,3–1,7 %. Враховуючи дефіцит і високі ціни на мінеральні добрива, бажано їх внести в рядки малими дозами із розрахунку

$N_{10}P_{15}K_{30}$. Для більшої ефективності мінеральних добрив С. Різанов пропонує застосовувати в основне внесення $N_{40}P_{60} + P_{20}$ під час сівби. Слід зазначити, що на полях, які не удобрюються, урожайність соняшнику набагато зменшується. У досліджах Л. І. Ясинської, А. В. Кохана було встановлено, що без удобрення відмічалася тенденція до зниження врожайності з 1,50 до 1,39 т/га [27, 43].

У дослідженнях Кіровоградського інституту АПВ, внесення в ґрунт мінеральних добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$ дало можливість збільшити урожай соняшнику в середньому на 0,21 т/га (8 %). Олійність порівняно з контролем не змінювалася і була на рівні 50,2 % [8]. Дослідження, які проводили В. С. Підпригора та С. М. Килимник, показали, що удобрення $N_{40}P_{60}$ на фоні трєфлану (6 л/га) дало приріст врожаю 0,57 т/га – порівняно з контролем [153]. Водночас Л. В. Карпова відзначає, що мінеральні добрива сприяли формуванню більш продуктивних рослин соняшнику, а прибавка врожаю порівняно з контролем склала 0,57 т/га [40].

За даними В. О. Ушкаренко, П. Н. Лазера максимальна врожайність зафіксована за внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{90}$. У середньому за три роки врожайність склала 2,51 т/га, на фоні $N_{30}P_{45}$ – 2,34 т/га, тоді як на контролі (без добрив) – 1,90 т/га. Помітним був вплив добрив на рівень олійності насіння. Якщо на неудобреному фоні (контроль) середній показник складав 50,4 %, то у варіантах з внесенням добрив $N_{30}P_{45}$ та $N_{60}P_{90}$ спостерігалось зниження вмісту олії на 1,0 % та 1,7 % відповідно. Але збір олії у варіантах з внесення добрив, завдяки більшій врожайності, зростав і склала 187 кг/га за дози $N_{30}P_{45}$ та 245 кг/га – з $N_{60}P_{90}$. [59].

З метою виявлення впливу мінеральних добрив на продуктивність рослин соняшнику сорту Сумчанин в зернопольовій сівозміні навчально-дослідного господарства Сумського НАУ були проведені. Результати показали, що врожайність насіння підвищилася на 0,56–0,57 т/га порівняно з контролем. Найвищий вміст олії отримали у варіанті з внесенням 90 кг фосфору – 49,1 %. Перевага цього варіанту над контролем склала 2,2 %.

[58]. Також А. О. Бутенко, який проводив дослідження в даному господарстві, виявив реакцію сортів і гібридів на рекомендовану для зони дозу мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$, яка призвела до збільшення морфологічних показників росту і розвитку рослин соняшнику. Застосування $N_{60}P_{60}K_{60}$ порівняно з варіантом без добрив (контроль) забезпечило підвищення урожайності насіння і вмісту олії у всіх сортів і гібридів, що досліджувалися, незалежно від групи стиглості. За рахунок добрив суттєво збільшилася урожайність та олійність у гібридів: Харківський 49 – з 2,58 т/га до 2,95 т/га і з 48,9 % до 49,6 %; Ной – з 2,78 т/га до 2,95 т/га і з 49,1 % до 49,7 %, відповідно; сортів: Постолянський – з 2,84 т/га до 2,89 т/га і з 48,7 % до 50,3 % та Харківський 3 – з 2,79 т/га до 2,88 т/га і з 48,0 % до 49,3 %, відповідно [25].

За результатами досліджень О. М. Шевченко, В. П. Онопрієнко, внесення добрив підвищувало рівень урожайності, в середньому, по гібриду Сівер – на 0,24–0,59 т/га, гібриду Харківський 49 – на 0,16–0,64 т/га. На всіх варіантах з внесенням традиційних і використанням альтернативних добрив (соломи попередника і сидератів) за п'ять років досліджень спостерігалось підвищення урожайності насіння соняшнику від 0,16 т/га до 0,64 т/га. У разі використання соломи попередника під соняшник підвищувало урожайність насіння на 0,16–0,38 т/га. Майже адекватним внесенню 30 кг/га д. р. азоту виявилось використання сидерального добрива (редьки олійної). Позитивно реагували рослини соняшнику на внесення P_{10} в якості рядкового добрива, як на фоні без добрив, так і на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ (приріст урожаю склав по гібриду Сівер – 0,57 т/га і 0,59 т/га, гібриду Харківський 49 – 0,44 т/га і 0,58 т/га відповідно). Проведена оцінка ефективності різних систем удобрення показала, що внесення при сівбі фосфорних добрив (P_{10}) забезпечило не тільки отримання найбільшого приросту урожайності, а й високої рентабельності даного заходу. Так, за вирощування гібриду Сівер рівень рентабельності склав 108 % (контроль 66 %), гібриду Харківський 49 – 78 %

(контроль 48 %). Чіткої закономірності впливу системи удобрення на вміст олії в насінні не було виявлено [59].

За даними досліджень М.П. Бондаренко, В.М. Коритника, А.Г.Письменного та ін. внесення різних доз удобрення, порівняно з контролем, забезпечило підвищення врожайності гібридів соняшнику Харківський 49, Кий, Світоч, Сівер в середньому на 0,16–0,88 т/га. Вміст олії в насінні був найбільшим за внесення максимальної дози мінерального удобрення і склав в середньому 46 %, що на 2,7 % більше порівняно з контролем [21].

Вивчали дію різних видів, способів, доз і відношень мінеральних і органічних добрив на урожай та якість насіння гібриду соняшнику Ювілейний 60. У середньому за роки досліджень оптимальною виявилися доза $N_{40}P_{60}$, прибавка за внесення якої склала 0,20 т/га. У разі застосування більших доз на одержання запланованих врожаїв 3,50 т/га і 4,00 т/га суттєво зросла вартість добрив і витрати на їх внесення, але не дало очікуваних результатів і з економічної точки зору виявилось менш вигідним. Різні дози добрив істотно не впливали на хімічний склад насіння. Маса 1000 насінин, їх олійність і лущинність також були майже рівні за всіма варіантами [18].

Таку ж дозу мінеральних добрив рекомендує А. А. Квашин для умов недостатнього зволоження на звичайному чорноземі. Було встановлено, що для максимальної реалізації потенційної продуктивності соняшнику найбільш ефективним є застосування мінеральних добрив $N_{40}P_{60}$, що забезпечує рівень врожайності насіння 3,50–3,90 т/га з олійністю 46–47 % [3].

Полеві дослідження показали, що внесення азотно-фосфорних добрив, з перевагою фосфорного, значно підвищило збір олії з одиниці площі порівняно з контролем. Олійність і лущинність насіння соняшнику змінюється як під впливом умов навколишнього середовища, так і спадкових особливостей сортів і гібридів. Лущинність насіння в досліді з добривами в оптимальному варіанті $N_{45}P_{90}$ була найменшою в степовій і гірській зонах у

гібриду Санмарин 393 – відповідно 17,4 % і 22,0 %, а в передгірській зоні – у гібриду Сигнал – 22,9 % [15].

Ефективність різних систем удобрення в умовах зрошення вивчали А. Н. Хатукоєв, М. В. Кашукоєв. Зрошення забезпечувало прибавку врожаю, в середньому за 3 роки, 0,51 т/га (за врожаю без поливу 1,72 т/га). Внесення добрив по $N_{60}P_{60}$ без зрошення дало прибавку врожаю тільки 0,14 т/га. За зрошення і $N_{60}P_{60}$ прибавка врожаю насіння досягла 0,94 т/га (55 %). Підвищення врожаю насіння зв'язано зі збільшенням діаметра кошика, кількості рядів насіння в ньому, кількості насіння і зниження пустозерності. Дози добрив вище $N_{60}P_{60-90}$ економічно недоцільні [20].

В останній час велика увага приділяється нетрадиційній системі удобрення. Застосування природних мінералів, багатих макро- і мікроелементами, сприяє збагаченню прикореневого шару поживними речовинами, поліпшує аерацію, покращує структуру ґрунту і збереження вологи, а також підвищує ефективність мінеральних добрив [8].

За результатами досліджень, було виявлено, що найбільшу прибавку врожаю забезпечує внесення у ґрунт $(NPK)_{30} + 10$ т/га бентонітів. Врожайність склала 3,07 т/га, що вище за контроль на 0,63 т/га (25,8 %). Удобрення за агрорекомендаціями $(NPK)_{60}$ і половинної долі їх з бентонітами $(NPK)_{30} + 5$ т/га бентонітів, а також окремо бентонітів (15 т/га) дає прибавку врожайності відносно контролю 0,45–0,51 т/га (19,7–20,9 %). Використання мінеральних і нетрадиційних добрив помітно поліпшує технологічну якість насіння соняшнику. У варіантах $N_{30}P_{30}K_{30} + 10$ т/га бентонітів, 15 т/га бентонітів і $N_{60}P_{60}K_{60}$ вміст олії в насінні за стандартної вологості був максимальним і склав відповідно 40,4 %, 40,3 %, 40,2% проти 38,1 % на контролі. Досліди О. Г. Смирнова показали, що максимальна врожайність сорту Єнісей сформована за внесення $N_{90}P_{90} + 7$ т/га цеолітів і склала 2,93 т/га. Приріст до контролю становив 1,21 т/га. Підвищені дози добрив збільшували і олійність насіння на 1–5 %. Найбільший ефект накопичення олії в насінні соняшнику отримали за внесення азотно-фосфорних добрив

$N_{90}P_{90}$, де олійність склала 43,13 % (на контролі 37,65 %). В природних умовах зони достатнього зволоження на передкавказьких карбонатних чорноземах вивчалася ефективність різних способів застосування під соняшник екологічно чистого добрива – біогумусу. Сумісне внесення під оранку біогумусу (4 т/га) і азотно-фосфорного добрива $N_{40}P_{60}$ збільшило врожай насіння на 0,53–0,59 т/га. Використання біогумуса в чистому виді (4 т/га) по своїй ефективності наближається до найбільш оптимальної дози $N_{40}P_{60}$ азотно-фосфорного добрива [16].

У європейських країнах загальні рекомендації по внесенню азоту для соняшнику змінюються від 60 кг/га до 100 кг/га. Наприклад, в Угорщині норма використання азоту рідко перевищує 70 кг/га. Норма азоту, рекомендована у Франції, коливається у межах 40–80 кг/га. Фосфор рекомендується вносити дозою 40–60 кг/га для ґрунтів, у які в попередні два роки не вносився даний елемент, і 50–70 кг/га, – якщо фосфор не вносили більше двох років. Що стосується калію, рекомендується вносити 40–60 кг K_2O для ґрунтів з високим або помірним вмістом калію і на 20 кг/га більше для ґрунтів з низьким вмістом калію [14].

В умовах Молдавської дослідної станції основне внесення азотно-фосфорних добрив в дозі $N_{40-60}P_{40-60}$ забезпечує підвищення врожайності соняшнику на 0,27 т/га. В умовах Молдови, відмічає Д. І. Лаврентович, на чорноземі типовому, добре забезпеченому фосфором і калієм, внесення 30 кг/га збільшило врожайність насіння соняшнику на 0,11 т/га, вміст олії при цьому знизився на 1,2 %. Аналогічна закономірність спостерігалася за використання азоту сумісно з фосфором і калієм у дозі по 30 кг/га д. р. кожного. Фосфорні добрива в дозі 30-60 кг/га підвищували врожайність на 0,15–0,30 т/га, а олійність – на 1,5–2,0 %. [9].

В дослідженнях з простими гібридами соняшнику селекції румунської і США, була вивчена ефективність підвищення доз мінеральних добрив. Найвищий врожай формувався за внесення $N_{80}P_{80}$ і склав 3,13 т/га, що на

0,68т/га більше порівняно без внесення добрив. Більш високі дози призводили до зменшення врожайності і були економічно не виправдані [17].

У досліджах Добруджанського сільськогосподарського інституту (Болгарія) з гібридом соняшнику Албена, Toney Tony K. виявив найбільшу ефективність застосування припосівного внесення дозою N_{60} на фоні основного N_{120} . Внесення під соняшник по N_{120} призводило до зниження врожаю [22].

Дослідження, М. Ангелової, М. Борисової, Ф. Димитрової, в рамках комплексного польового дослідження в Болгарії з гібридами соняшнику Албена і Супер Старт, були направлені на вивчення впливу виносу елементів мінерального живлення за внесення азотних добрив (N_0 , N_{60} і N_{120}) на фоні $P_{100}K_{80}$. Результати досліджень показали, що коефіцієнт використання N, P і K добрив склав відповідно 59,9 %; 21,5 %; 20,3 %. Баланс N був від'ємним за низьких доз (N_{60}) і позитивним – за дози N_{120} . Баланс по P і K був позитивним [38].

Дослідження в науково-дослідному центрі сільського господарства в Ерзурум (Турція) із сортами соняшнику As-503 і Super 25 R. Ozer, T.Polat, E.Ozturk виявили значний вплив азотних добрив в поєднанні із зрошенням. За вегетацію проводили 4 полива. На фоні P_{60} вносили по N_0 , N_{40} , N_{80} , N_{120} і N_{160} роздільно (половина перед посівом, інше – в підживлення на початку росту стебел). Внесення добрив у дозі N_{80} , N_{120} і N_{160} сприяло збільшенню листової поверхні порівняно до контролю на 720–808 см² на рослині. Розмір кошика збільшився на 1,5–2,1 см, а маса 1000 насінин на 5–6 г. Найбільша врожайність одержана у варіантах із дозами N_{120} і N_{160} і склала в середньому по сортам 2,65 т/га і 2,70 т/га. Приріст до контролю склав 0,57–0,63 т/га. У даному випадку врожай олії без внесення добрив склав – 867 кг, а застосування даних доз підвищило збір олії на 186–200 кг/га. Зроблений висновок, що у разі зрошення в цій зоні, під соняшник слід вносити N_{120} [25].

Велика увага приділяється вивченню різних систем мінерального удобрення науковими установами Індії. Проведені дослідження із

соняшником (ТВП – 87 діб) показали, що внесення N_{40} добрив підсилювало ріст рослин і сприяло формуванню більш високого врожаю. За роздільного внесення азотних добрив урожай був вище по роках досліду на 6–10 %, ніж за разового припосівного внесення [48]. Також були проведені дослідження по вивченню ефективності азотно-фосфорних добрив на різних сортах соняшнику. Найбільша продуктивність була відмічена у варіанті $N_{60}P_{30}$. Застосування даної дози дало змогу збільшити врожайність порівняно з контролем на 0,62 т/га. Подальше збільшення дози добрив уже не давало приросту, а навпаки призводило до зниження врожайності на 0,10 т/га [34].

З метою вивчення впливу мінеральних добрив в поєднанні із зрошенням були проведені дослідження із соняшником сорту KBSH-1. Досліджували чотири режими поливу: 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 випаровуваності і ефективність добрив $N_{40}P_{60}$ і $N_{100}P_{80}$. Найбільша врожайність одержана за максимальної дози з режимом поливу 1,2 випаровуваності і склала 2,59 т/га, що порівняно з мінімальною дозою більше на 0,14 т/га. Зменшення поливного режиму до 0,6, як за мінімальної так і максимальної дози, зумовило зниження врожайності на 0,67–0,72 т/га. Але застосування великих доз добрив супроводжувалося незначним зниженням олійності насіння [22].

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови місця проведення досліджень

Дослідження проводились в дослідному господарстві «Степне» Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова ІС і АПВ Полтавського району.

Дослідне господарство «Степне» базове господарство дослідної станції для організаційно-господарського забезпечення умов для проведення наукових досліджень, їх апробації та впровадження наукових розробок у виробництво. Господарство спеціалізується на виробництві елітного насіння зернових культур і багаторічних.

Основним типом ґрунтів є чорнозем глибокий малогумусний, утворений на карбонатному лесі. Наявність карбонатів в лесі доходить до 13%.

Чорнозем глибокий малогумусний (слабоструктурний) - залягає на другій лесовій терасі річки Ворскла. Верхній гумусовий горизонт (0-38 см) темно-сірого кольору, добре і рівномірно гумусований. Верхня частина перехідного горизонту (38-76 см) темнувато-сірого кольору, нерівномірно гумусована, звичайно добре перерита давніми кротовинами, слабоструктурна, слабоущільнена, перехід поступовий.

Нижня частина перехідного горизонту (76-103 см) слабогумусована темнувато бурого кольору, крихко грубогрудкувата, карбонатна, перерита кротовинами, помітно переходить в ґрунтоутворюючу породу - карбонатний лес, який має велику кількість карбонатних решток прожилок.

Механічний склад горизонтів глибоких малогумусованих майже на всій території господарства важко суглинковий.

Розподіл фракцій на глибині 0-20 см такий: піску - 9,3 %, пилу - 48,8 %, мулу - 41,8 %.

З поглибленням ґрунтового профілю фракція піску зменшується, а крупного піску - збільшується. Фізико-хімічні властивості досить сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур.

По вмісту гумусу ці ґрунти відносяться до чорноземів малогумусних. Кількість гумусу в шарі 0-20 см становить 4,8 %, вниз по профілю його кількість поступово зменшується і на глибині 50-65 см становить 3,4 %.

Рухомими формами поживних речовин - середньо забезпечені: в шарі 0-20 см фосфору 9,44 мг, калію - 12,8 мг/100 г ґрунту.

ґрунтові води перебувають на глибині 25-35 м й не впливають на водний режим ґрунту.

2.2. Погодні умови за роки проведення досліджень та їх особливості

Дослідне господарство "Степне" Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова Полтавського району розташоване на схід від Полтави, на умовній межі між південним Лісостепом і північним Степом центральної частини лівобережжя України.

Територія господарства розташована у помірних широтах.

За даними Полтавської метеостанції клімат на території господарства помірно-континентальний з недостатнім зволоженням, холодною зимою і спекотним літом.

Полтавський відділок станції знаходиться в центральному середньо зволоженому районі.

В окремі роки зимою температура знижується до -27, -30⁰С, а іноді піднімається до +8⁰С.

Осінь-зимовий період триває 170-180 днів. Осінь починається в другій декаді жовтня, коли середньодобова температура знижується до 10⁰С. Середньобагаторічна дата настання осінніх заморозків – 5 жовтня. В кінці жовтня середня температура понижується нижче 5⁰ С, що визначає кінець вегетаційного періоду. Середня багаторічна сума опадів близько 519 мм. По

місяцях опади випадають не рівномірно. Найбільша кількість опадів випадає в червні, а найменша в січні-лютому.

Стійкий сніговий покрив з'являється в середині грудня і зберігається в середньому 85 днів. Висота цього покриву коливається від 5 до 15 см. Глибина промерзання ґрунту 60-110 см.

Вегетаційний період починається в першій декаді квітня з настанням середньодобової температури 5°C.

Відносна вологість повітря в вегетаційний період становить 47-53%.

Таблиця 2.1.

Погодні умови в роки проведення досліджень

Роки	Місяць												Середні за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Температура повітря, °C													
2023	-1,4	-1,7	5,6	11,0	16,4	20,4	22,1	23,4	17,3	11,5	4,9	0,7	10,6
2024	-2,7	2,3	5,5	14,8	16,6	22,7	25,8	23,8	21,2	12,1			
Середнь обогато- річні	-5,6	-4,9	0,7	9,3	15,7	19,4	21,2	20,1	14,5	7,6	1,7	-3,4	8,1
Кількість опадів, мм													
2023	18,8	39,9	35,0	77,0	55,5	35,9	67,3	118,4	38,7	82,1	105,3	58,6	732, 5
2024	50,4	28,5	22,9	15,7	11,7	43,6	0	2,8	2,1	39,3			
Серед- ньообага торічні	40,5	32,8	30,7	31,2	45,5	65,2	61,1	42,7	45,9	41,3	40,4	42,0	519

Середня багаторічна температура становить $8,0^{\circ}\text{C}$. В середньому по роках досліджень найвища температура спостерігалась в липні ($25,8^{\circ}\text{C}$), а найменша в січні ($-2,7^{\circ}\text{C}$).

Середня багаторічна відносна вологість повітря складає 75,8 %. В умовах господарства літній період супроводжується пониженою вологістю при високих температурах повітря. На протязі року найбільший дефіцит вологи є в третій декаді червня, найменша відносна вологість повітря припадає на третю декаду травня.

Погодні умови відрізнялись по роках досліджень.

Період вегетації 2023 року. Температурний режим березня, квітня і травня місяців був вищим, відповідно на $4,9$; $1,7$ і $0,7^{\circ}\text{C}$ відносно багаторічних даних. Весна цього року була значно теплішою від середньо багаторічних показників на $2,4^{\circ}\text{C}$ (за норми $8,6^{\circ}\text{C}$).

За весняні місяці випало $167,5$ мм опадів, що на $61,0$ мм більше середнього показника. Але по місяцях вони розподілялися дуже не рівномірно. Разом з тим не зайве відмітити, що за весняні місяці опадів випало більше від середньо статистичних даних. Так у перший весняний місяць на $4,3$ мм, у наступні відповідно: на $45,8$ мм та на $10,0$ мм.

За температурним режимом повітря найспекотнішим був серпень місяць, з середньою температурою повітря $23,4^{\circ}\text{C}$, тоді як червень і липень були прохолоднішими на $3,0$ та $1,3^{\circ}\text{C}$. Перший місяць літа був теплішим на $1,0^{\circ}\text{C}$, а другий і третій -- на $0,9$ та $3,3^{\circ}\text{C}$, відповідно. Середньодобова температура повітря за літній період становила $22,0^{\circ}\text{C}$, за норми $20,2^{\circ}\text{C}$, що вище на $1,8^{\circ}\text{C}$.

Опади, що пройшли їх кількість і сила знаходилися у динаміці як по місяцях, так і порівняно багаторічних даних. У червні їх випало $35,9$ мм, що менше на $29,3$ мм. У липні цей показник знаходився практично на одному рівні з середніми показниками $67,3$ мм проти $61,1$ мм, а у серпні – $118,4$ мм або був більшим у $2,8$ рази від норми. Сума опадів за літні місяці рівнялася $221,6$ мм проти середнього показника – $169,0$ мм та була більшою на $31,1\%$.

Гідротермічний коефіцієнт, також суттєво різнився по місяцях поточного періоду спостережень, у порівнянні з багаторічними відомостями. У червні і серпні він знаходився на рівні 1,47 і 1,63 за норми 0,59 і 0,93, тоді як у липні він становив 0,98 проти 0,93 одиниць.

Період вегетації 2024 року. За погодними умовами весняні місяці суттєво відрізнялися між собою і відносно середньо багаторічних показників, більш за все водний режим.

Температурний режим березня, квітня і травня був вищим відносно багаторічних даних на 4,8; 5,5 і 0,9⁰С відповідно. Весна цього року була теплішою від середньо багаторічних показників на 3,7⁰С (при нормі 8,6⁰С).

За весну випало 50,3 мм опадів, що на 57,1 мм менше середнього показника. Слід також зауважити, що за місяцях вони розподілялися вкрай не рівномірно, та проходили, в основному, кількістю менше 5,0 мм. Так у квітні їх кількість була меншою на 15,5 мм, у травні на 33,8 мм (11,7 проти 45,5 мм).

Разом з тим задовільні запаси продуктивної вологи у ґрунті за рахунок осінньо-зимового накопичення, сприяли появі сходів ранніх і пізніх сільськогосподарських культур. Але травневі заморозки та не задовільне поповнення продуктивною вологою ґрунту весною їх подальший ріст і розвиток уповільнили.

У 2024 році літні місяці за температурним і водним режимами різнилися як між собою, так і відносно їх багаторічних даних.

Самим спекотним серед літніх місяців був липень, з середньою температурою повітря 25,8⁰С що вище на 4,6⁰С за середньо показника, а червень і серпень, відповідно були теплішими на 3,3 та 3,7⁰С. Середньодобова температура повітря за літній період становила 24,1⁰С, за норми 20,2⁰С, що вище на 3,9⁰С.

Дощі, які пройшли за цю пору року та їх кількість і інтенсивність знаходилися у динаміці як по місяцях, так і відносно багаторічних даних. У червні їх випало 43,6 мм, що менше на 21,6 мм, порівняно з багаторічними

даними. У липні цей показник відзначався аномалією і знаходився на рівні – 0,0 мм, за норми 61,1 мм, а у серпні – 2,8 мм що менше від норми у 15,3 рази. Сума опадів за літні місяці дорівнювала 46,3 мм проти середніх даних – 169,0 мм та була меншою у 3,6 рази.

За сільськогосподарський рік середня температура повітря становила 11,9⁰С і була вищою на 2,3⁰С. Опадів випало 460,3 мм, що на 59,0 мм менше від норми.

Погодні умови, що склалися, у цілому, на протязі весняно-літнього періоду дали можливість провести на задовільному рівні комплекс весняних заходів, та в оптимальні строки посіяти і отримати задовільний урожай с/г культур.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослід проводили на чорноземі глибокому малогумусному, який характеризувався наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюріним) 4,63 %, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) відповідно 9,4 і 10,8 мг на 100 г ґрунту, рН сольове - 6,7

Схема досліду :

1. Солома пшениці озимої + N₁₀/т (контроль), фон;
2. Фон + N₃₀P₄₀
3. Фон + N₄₀P₆₀
4. Фон + N₄₀P₆₀K₄₀

Загальна площа ділянки 175м² (7,0 х 25), а облікова 42 м² (2,1 х 20). Повторність досліду чотирьохразова, розміщення ділянок послідовне. Сівбу проводили сівалкою СУПН-8. Гібрид соняшнику – ЄС АЛЬФА. Норма висіву 60 тис. шт. на гектар.

Гібрид Альфа (НВФ “Агротехнологія”) стійкий до засухи та хвороб. Високопродуктивний міжлінійний гібрид інтенсивного типу олійного використання. Стійкий до гербіцидів, що містять трибенірон-метил. Вегетаційний період 115–120 днів. Висота рослин 170-180 см.

Гібрид має високу стійкість до основних хвороб соняшника (помилкова борошниста роса, біла і сіра гнилизна, фомопсис, фомоз та ін). Добре реагує на високий агрофон (мінеральні добрива). Потенціал урожайності становить 5,0 т/га. Вміст олії - 48,2%, білку - 17,4%.

Рекомендовано для зони Лісостепу.

Збирання урожаю проводили вручну. Кошки зрізали, підраховували їх кількість, визначали густоту рослин і масу насіння з рослини на момент збирання та урожайність з ділянки.

Насіння очищали, а урожайність перераховували на 100 %, а після визначення його вологості (термостатно-ваговим методом) урожайні дані приводили до стандартної (8 %) вологості. Також урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу (за Доспеховим) [11].

2.4. Агротехніка вирощування соняшника при проведенні досліджень

Попередник соняшника – озима пшениця. Після збирання попередника вносили N_{10} на кожну тону соломи пшениці озимої та відразу дискували в два сліди бороною дисковою важкою БДТ-7 на глибину 6-8 см, щоб спровокувати проростання падалиці озимої пшениці і проростання насіння бур'янів.

Основний обробіток – оранка на глибину 23-25 см плугом з передплужниками ПЛН-5-35. Весною, після закриття вологи ЗБТС – 1,0, поле вирівняли РВК – 5,4 і внесли ґрунтовий гербіцид Харнес з нормою 2,5л/га обприскувачем. Під передпосівну культивуацію яку проводили на глибину 6-8 см культиватором КПС-4 вносили мінеральні добрива згідно схеми проведення досліджень. Сівбу проводили сівалкою СУПН-8 при температурі ґрунту на глибині загортання насіння 10-12⁰С. Норма висіву 60 тис. шт./га. На протязі вегетації проводили два міжрядних рихлення: перше на 6-8 см, друге на 10-12 см. Засоби захисту рослин в період вегетації соняшника не застосовували. Збирання урожаю проводили вручну, кошки зрізали, обмолочували і зважували.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Елементи продуктивності соняшника залежно від впливу різних систем удобрення

Першорядними елементами структури урожайності соняшнику є густота рослин на час збирання (шт), маса зерна з однієї рослини (г) і маса 1000 насінин (г).

Отримані дані структури урожайності представлені в таблицях 3.1., 3.2., 3.3.

В 2024 році сформувались нижчі показники структури урожайності соняшнику, ніж в 2023 році.

Середня густота рослин по варіантах дослідів склала 55,8 тис. шт./га, а середня маса насіння з однієї рослини 48,0г а маса 1000 насінин відповідно 51,1 г.

Таблиця 3.1

Вплив різних систем удобрення на елементи структури урожайності соняшника, 2024 рік

Варіант удобрення	Густота рослин на час збирання, тис. шт./га	Маса насіння рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Солома пшениці озимої + N ₁₀ /т (контроль), фон	55,9	44,8	49,7
Фон + N ₃₀ P ₄₀	55,4	48,3	50,1
Фон + N ₄₀ P ₆₀	56,1	52,5	52,2
Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	55,7	52,4	52,4

Впливу від застосування різних систем удобрення на густоту рослин соняшника в порівнянні з контролем не відмічено, різниця між варіантами дослідів – неістотна.

Маса насіння з однієї рослини і маса 1000 насінин в порівнянні з контролем зросли в середньому на 6,3 і 1,9 г, що у відсотках становить 14,0 і 3,8 %.

Розглядаючи показники таблиці 3.2. можна відмітити, що густота рослин соняшника була більшою, тобто за оптимальних погодних умов збереженість рослин була вищою, контрольному варіанті вона становила 57,7 тис. шт./га. В цілому ж по варіантах дослідження вона була на рівні 56,9-57,9 тис. шт./га, тобто знаходилась в межах істотної різниці.

Таблиця 3.2.

**Вплив різних систем удобрення на елементи структури
урожайності соняшника, 2023 рік**

Варіант удобрення	Густота рослин на час збирання, тис. шт./га	Маса насіння рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Солома пшениці озимої + N ₁₀ /т (контроль), фон	57,7	49,1	52,7
Фон + N ₃₀ P ₄₀	56,9	52,2	53,6
Фон + N ₄₀ P ₆₀	57,9	55,8	55,7
Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	57,8	55,5	55,4

Відносно маси насіння з однієї рослини, то найменший показник відмічено на контролі, який становив 49,1 г. За застосування різних систем удобрення він зростав в середньому по варіантам на 5,4 г, що відповідає 10,9%, і залежав від дози внесення мінеральних добрив.

Застосування мінеральних добрив сприяло до збільшення маси 1000 насінин в середньому по варіантам на 2,2 г, що становить 4,2 %, на варіанті з внесенням N₄₀P₆₀ цей показник зріс максимально на 3,0 г що становить 5,7%,

В середньому за два роки від застосування різних систем удобрення густота рослин соняшнику істотно не змінювалася, в той час як маса насіння

з однієї рослини та маса 1000 насінин в середньому зростає на 5,8 і 2,1 г і залежнр від впливу різних систем удобрення.

Таблиця 3.3.

**Вплив різних систем удобрення на елементи структури
урожайності соняшника, середнє за 2023-2024 роки**

Варіант удобрення	Густота рослин на час збирання, тис. шт./га	Маса насіння рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Солома пшениці озимої + N ₁₀ /т (контроль), фон	56,8	47,0	51,2
Фон + N ₃₀ P ₄₀	56,2	50,3	51,9
Фон + N ₄₀ P ₆₀	57,0	54,2	54,0
Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	56,8	54,0	53,9

Найбільша маса насіння з однієї рослини і абсолютна маса 1000 відмічена на варіанті удобрення який передбачав внесення соломи пшениці озимої + N₁₀/т та мінерального удобрення в дозі N₄₀P₆₀, яка склала відповідно 54,2 і 54,0 г, що перевищувало контроль на 7,2 г і 2,8 г.

Отже, різні системи удобрення не мають суттєвого впливу на густоту рослин, але в той же час мають вплив на формування індивідуальну масу насіння з рослини і масу 1000 насінин.

3.2. Урожайність соняшника залежно від впливу різних систем удобрення

Розбіжна величина показників структури урожайності по варіантах досліду призвезла до формування розбіжної урожайності, дані по якій представлені в таблицях 3.4., 3.5., 3.6.

Застосування різних систем удобрення позитивно впливало на формування урожайності соняшнику.

За погодними умовами 2024 рік був менш підходящим для росту і розвитку рослин соняшнику, що віддзеркалилося на формуванні його урожайності.

Таблиця 3. 4.

**Вплив різних систем удобрення на урожайність насіння
соняшника, ц/га, 2024 рік**

Варіант удобрення	Повторення				Середнє	Приріст	
	I	II	III	IV		ц/га	%
Солома пшениці озимої + N ₁₀ /т (контроль), фон	21,4	20,8	21,7	22,1	21,5	-	-
Фон + N ₃₀ P ₄₀	23,0	22,3	23,3	22,4	22,8	1,3	5,8
Фон + N ₄₀ P ₆₀	25,4	24,0	24,6	24,4	24,6	3,1	14,4
Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	23,4	25,4	24,5	23,7	24,3	2,8	12,8

У посушливий 2024 рік урожайність сформувалась нижча, порівняно з 2023 роком, але ефективність застосування різних систем удобрення була кращою. Середня урожайність по варіантах дослідів склала 23,9 ц/га, а середній ефект від застосування систем удобрення 11,0 %.

2023 рік характеризувався як сприятливий для росту і розвитку рослин соняшнику, що в кінцевому результаті відмічено на формуванні урожайності.

Середня урожайність по дослідів склала 27,4 ц/га. Від застосування різних систем удобрення вона збільшується порівняно до контролю в середньому на 2,3 ц/га, що становить 9,2 %. Урожайність на контролі становила 25,1 ц/га.

Від внесення соломи пшениці озимої + N₁₀/т та мінерального удобрення в дозі N₄₀P₆₀, в фазі одержано максимальний приріст урожайності на рівні 2,9 ц/га, що становить 11,6%.

Таблиця 3.5.

**Вплив різних систем удобрення на урожайність насіння
соняшника, ц/га, 2023 рік**

Варіант удобрення	Повторення				Середнє	Приріст	
	I	II	III	IV		ц/га	%
Солома пшениці озимої + N ₁₀ /T (контроль), фон	24,8	25,6	25,7	24,2	25,1	-	-
Фон + N ₃₀ P ₄₀	26,1	27,3	27,5	26,2	26,8	1,7	6,7
Фон + N ₄₀ P ₆₀	28,8	27,0	28,3	27,9	28,0	2,9	11,6
Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	27,4	27,6	28,4	26,8	27,6	2,5	9,8

В середньому за два роки мінімальна урожайність насіння соняшнику сформувалась на контролі. Від застосування різних систем удобрення цей показник зріс в порівнянні до контролю в середньому на 2,4 ц/га, що являє 10,2 % і залежить від дози внесення добрив.

Таблиця 3.6.

**Вплив різних систем удобрення на урожайність насіння
соняшника, ц/га, середнє за 2023-2024 роки**

Варіант удобрення	2023р	2024р	Середнє	Приріст	
				ц/га	%
Солома пшениці озимої + N ₁₀ /T (контроль), фон	25,1	21,5	23,3	-	-
Фон + N ₃₀ P ₄₀	26,8	22,8	24,8	1,5	6,4
Фон + N ₄₀ P ₆₀	28,0	24,6	26,3	3,0	12,9
Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	27,6	24,3	26,0	2,7	11,4
НІР ₀₉₅ , ц/га	1,1	1,0			

Найвища урожайність 26,3 ц/га відмічена на варіанті удобрення який передбачав внесення соломи пшениці озимої + N₁₀/T та мінерального удобрення в дозі N₄₀P₆₀, яка на 3,0 ц/га (12,9 %) перевищувала контрольний варіант.

3.3. Якість насіння соняшника залежно від впливу різних систем удобрення

На вміст олії в насінні великий вплив відіграють ґрунтово-кліматичні умови, температурний та водний режим, рівень агротехніки. Серед цих чинників важливе значення займають і системи удобрення посівів.

Результати отриманих даних в наших досліджень представлені в таблиці 3.7.

Розглядаючи дані таблиці, можна відзначати, що в 2023 році, який характеризувався достатнім зволоженням, отримано насіння з меншим вмістом в ньому олії, середній вміст олії по варіантах дослідів склав 48,8 %,

В 2024 посушливому році з недостатнім рівнем зволоження вміст олії становив 47,1 %.

В середньому за два роки від застосування різних систем удобрення вміст жиру в насінні соняшнику збільшувався в середньому на 0,1-0,7 % в порівнянні з контролем і залежав від мінерального живлення.

Таблиця 3.7.

Вплив різних систем удобрення на якість насіння соняшника

Варіант удобрення	Вміст олії, %			Вихід олії, ц/га	Приріст	
	2023р	2024р	середнє		ц/га	%
Солома пшениці озимої + N ₁₀ /T (контроль), фон	48,3	46,9	47,6	10,9	-	-
Фон + N ₃₀ P ₄₀	48,5	46,9	47,7	11,6	0,7	6,7
Фон + N ₄₀ P ₆₀	49,1	47,1	48,1	12,4	1,5	13,6
Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	49,2	47,4	48,3	12,3	1,4	13,1

Хазяйська цінність вирощування насіння соняшнику визначається виходом олії з одного гектара і залежить від її вмісту в насінні, та від урожайності. Мінімальний вихід олії відмічено на контролі 10,9 ц/га.

Максимальний вихід олії відмічено на варіанті удобрення який передбачав внесення соломи пшениці озимої + N_{10}/T та мінерального удобрення в дозі $N_{40}P_{60}$ і сягав 12,4 ц/га, приріст в порівнянні з контролем склав 1,5 ц/га (13,6 %). При внесенні соломи пшениці озимої + N_{10}/T та мінерального удобрення в дозі $N_{40}P_{60}K_{40}$ вихід олії був на рівні варіанту № 3 і складав 12,3 ц/га. Мінімальна доза внесення мінерального удобрення $N_{30}P_{40}$ підвищувала цей показник несуттєво, приріст в порівнянні з контролем склав лише 0,7 ц/га.

Отже, найкращим варіантом слід вважати варіант №3 (солома пшениці озимої + N_{10}/T + $N_{40}P_{60}$), де одержано насіння з найбільшим вмістом в ньому олії і максимальним виходом її з гектара.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА

Основним критерієм і вихідним показником ефективності агротехнічних прийомів, прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур є урожайність, яка одержана за рахунок того чи іншого прийому технології. Проте, тільки одними даними приросту врожаю в повній мірі не можна визначити картину економічної ефективності тієї чи іншої технології вирощування кукурудзи, видів та доз внесення добрив.

Вартість основної продукції визначалась нами шляхом перемноження урожайності зерна кукурудзи з 1 гектара на закупівельну ціну, яка склала на момент реалізації в 2024 році 17500 гривень за тонну.

Матеріальні витрати на 1 гектар посіву кукурудзи визначались за технологічною картою – це всі витрати на виробництво зерна даної культури від сівби до збирання врожаю. Сюди входять витрати на посівний матеріал, добрива, оплату праці, мастило, амортизаційні відрахування, заходи боротьби з бур'янами і шкідниками та інше.

Собівартість продукції – це грошовий вираз витрат на її виробництво. Собівартість 1 тони продукції визначали за формулою: $C = B3/U$, де $B3$ – виробничі затрати; U – урожайність.

Чистий дохід – це вартість продукції за мінусом всіх затрат на її виробництво.

Рівень рентабельності – це прибутковість виробництва. Рівень рентабельності розраховуємо за формулою: $P = Чп * 100 / B3$, де $Чп$ – чистий прибуток; $B3$ – виробничі затрати.

Із розрахунку економічної ефективності застосування добрив видно, що цей агро захід є досить вигідний з економічної точки зору.

**Економічна ефективність вирощування соняшника за
різних систем удобрення**

Показники	Солома пшениці озимої + N ₁₀ /т (контроль), фон	Фон + N ₃₀ P ₄₀	Фон + N ₄₀ P ₆₀	Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀
Урожайність, т/га	2,33	2,48	2,63	2,60
Вартість валової продукції, грн./га	40775	43400	46025	45500
Виробничі затрати, грн./га	27860	29050	30530	32510
Собівартість 1т зерна, грн	11957	11714	11608	12504
Прибуток , грн./га	12915	14350	15495	12990
Рентабельність, %	46,4	49,4	50,8	40,0

Отримані дані розрахунку економічної оцінки ефективності свідчать, що вирощування соняшника є прибутковим, усі варіанти дослідження забезпечили високий чистий прибуток і порівняно невисоку собівартість насіння, затрати суттєво окупилися вирощеною продукцією.

Мінімальний чистий прибуток і найвищу собівартість продукції отримано на варіанті де не передбачалось внесення додаткового мінерального живлення (контроль) прибуток становив 12915 грн/га, собівартість продукції 11957 грн за тону.

За інших систем удобрення також відмічено зростання показників економічної ефективності.

Найбільш прибутковим є вирощування соняшника за системи удобрення яка передбачала внесення соломи пшениці озимої + N₁₀/т та мінерального удобрення в дозі N₄₀P₆₀. При проведенні даного заходу з

одержано найбільший прибуток на рівні 154955 грн/га, рівень рентабельності – 50,8 % та найменшу собівартість продукції 11608 грн за тону.

Отже, за економічними показниками найприбутковішим є вирощування соняшника за технологією яка передбачає залишення соломи попередника (пшениці озимої) з внесенням азоту в дозі N_{10} на кожну тону соломи та основного мінерального удобрення в дозі $N_{40}P_{60}$.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза - встановлення відповідності наміченої господарської чи іншої екологічної діяльності вимогам та визначення допустимості реалізації об'єкта експертизи з метою попередження можливих несприятливих впливів її на довкілля та пов'язаних з нею соціальних, економічних та інших наслідків реалізації об'єкта екологічної експертизи.

Завданнями екологічної експертизи є:

- встановлення відповідності наміченої діяльності екологічному законодавству, нормативних актів з охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування РП;
- виявлення повноти оцінки впливу наміченої діяльності на оточуюче довкілля (ОД);
- вивчення передбачених проектом заходів з охорони ОЗ та раціонального природокористування природних ресурсів;

Оцінка впливу на довкілля (ОВНД) - процес, що сприяє прийняттю екологічно орієнтованого управлінського рішення про реалізацію наміченої господарської та іншої діяльності за допомогою визначення можливих несприятливих впливів, оцінки екологічних наслідків, обліку громадської думки, розроблення заходів щодо зменшення та запобігання впливам.

ОВНД є діяльність, спрямовану на виявлення та прогнозування впливу на середовище проживання, здоров'я та добробут людей з боку різних заходів та проектів, а також на подальшу інтерпретацію та передачу отриманої інформації.

Принципи екологічної експертизи:

- презумпції потенційної екологічної небезпеки будь-якої планованої господарської та іншої діяльності;
- обов'язковості проведення державної екологічної експертизи до прийняття реалізації об'єкта екологічної експертизи;

- комплексності оцінки впливу на довкілля господарської та іншої діяльності та її наслідків;
- обов'язковості врахування вимог екологічної безпеки під час проведення екологічної експертизи
- достовірності та повноти інформації, на екологічну експертизу
- незалежності експертів екологічної експертизи при здійсненні ними своїх повноважень у сфері екологічної експертизи
- наукової обґрунтованості, об'єктивності та законності висновків екологічної експертизи - один з основних

Екологічна експертиза регулюється ЗУ "Про охорону природного навколишнього середовища", від 25 червня 1991 року та на його основі створений державний комітет України по охороні праці, який здійснює державну екологічну експертизу галузей народного господарства, контроль за екологічними нормативами, нормами при розробці нової техніки, які впливають на навколишнє середовище і природні ресурси.

Нормативну основу екологічної експертизи становить сукупність екологічних вимог та природоохоронних вимог щодо них.

Нормативно-правові документи, що встановлюють правила природокористування повинні визначати взаємовідносини органів влади та суб'єктів держави, а також права та обов'язки громадян, організацій та установ у природоохоронній діяльності та регулюванні природокористування, та утримувати загальні екологічні вимоги до ведення господарської та іншої діяльності, основні положення щодо регламентації природокористування.

Вони визначаються:

- принципи природокористування та природоохоронної діяльності;
- заходи, що забезпечують природоохоронну діяльність;
- відповідальність за правопорушення в області природокористування

та охорони навколишнього середовища.

В дослідній станції активно проводять заходи по захисту земельного фонду. Розроблені і здійснені заходи з відвертання ерозії.

Агрохімічні засоби, що прибувають в господарство, зберігаються у відведених для цього місцях з дотриманням належних засад і норм. Біологічні препарати застосовуються для інокуляція насіння бобових культур, зокрема сої, гороху.

Проведення обробітку ґрунту чи других сільськогосподарських робіт доволі часто застосовуються енергозасоби несучасних модифікацій. Що призводить до забруднення повітря, а також ущільнення ґрунту. Весь комплекс негативних чинників сприяє зниженню урожайності сільськогосподарських культур. При обробітку ґрунту необхідно використовувати трактори з принципово сучасної конструкції, які забезпечують значне зменшення вихлопних газів, зниження витрат палива.

При проведенні основного обробітку ґрунту необхідно відразу ж і якісно заробляти органічні добрива та мінеральні туки, з метою недопущення змиву та вивітрювання елементів живлення та забруднення навколишнього середовища.

Охорона навколишнього середовища приймає виняткову важливість при вирощуванні сої і дотриманні при цьому всіх агротехнічних заходів. Обумовлено це перш за все матеріало- і енергомісткістю, внесенням міндобрив, застосуванням хімічних засобів захисту рослин.

Основні критерії для оцінки екологічного стану господарства спрямовані на виявлення "проблемних" точок, у яких спостерігається руйнування агроресурсів та зниження економічної ефективності господарства.

Такими "проблемними" точками можуть бути:

1. Невідповідність спеціалізації господарства природному комплексу;
2. Невідповідність просторової структури природному комплексу завищення площі ріллі на схилах, де зростає ризик розвитку ерозії, надмірно великі поля, нерівномірний розподіл тваринницьких ферм на території

господарства, що веде до перевитрати енергії на транспортування гною на поля;

3. Перевищення пасовищними навантаженнями пасовищної ємності природних кормових угідь та розвитку процесів пасовищної дигресії та зниження біорізноманіття;

4. Антиекологічна структура поголів'я худоби

Експертиза та оцінка потенціалу дозволяє конструювати прогностичні моделі розвитку.

На закінчення – кілька рекомендацій щодо екологізації сільського господарства. Підвищення виходу тваринницької продукції має бути досягнуто за рахунок підвищення продуктивності худоби без збільшення її поголів'я, оскільки в даний час потенціал сільськогосподарських тварин не розкривається через недостатнє годівлі.

Господарству необхідна спеціальна стратегія виживання у роки посух, які мають сприйматися як нормальне явище за умов зміни клімату.

По-перше, має бути екологізована структура сівозмін за рахунок комбінованих парів.

По-друге, необхідно обробляти культури, які менше страждають від посухи ячмінь, сочевицю, нут, просо. Потрібно збільшити частку посівів посухостійких кормових культур, таких як суданська трава та житняк. Доцільність цих заходів визначається економічно.

У перспективі не виключено, що складні кліматичні умови та специфіка ґрунтів, у яких процеси мінералізації переважають над гуміфікацією, приведуть господарства до зміни моделі господарювання. Проте, таке рішення може бути прийняте лише результатом глибшого та комплексного агроекологічного обстеження за участю кваліфікованих кадрів.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Сільське господарство є найважливішою галуззю, що визначає життєвий рівень населення, його добробут, продовольчу безпеку країни.

Кожен працівник сільського господарства, а також будь-якої іншої галузі має право на працю, закріплену в Конституції, в умовах, що відповідають вимогам безпеки та гігієни, на винагороду за працю без будь-якої дискримінації і не нижче встановленого законом мінімального розміру оплати праці, право на індивідуальні та колективні трудові спори, право на відпочинок відповідно до трудового договору встановлені законодавством вихідні та святкові дні, на щорічну оплачувану відпустку, право на встановлену законами тривалість робочого дня. Крім того, будь-який працівник, крім права на працю, має право на охорону свого здоров'я, що забезпечується соціально-економічними засобами, організаційно-технічними нормами, санітарно-гігієнічними, лікувально-профілактичними та реабілітаційними підприємствами.

Праця сільському господарстві охороняється як нормами загального трудового права, і специфічними нормами аграрного права. За охороною праці та здоров'я працівників сільського господарства стежить правове законодавство, яке забезпечує відповідні умови праці, безпеку життя та здоров'я працівників при виконанні ними своїх трудових функцій, умови, що сприяють оздоровленню працівників та ін.

Охорона праці має низку дуже важливих значень для працівників: правове, економічне та соціальне.

Соціальне значення охорони праці пояснюється правами людини на життя, свободу, вільне використання своїх здібностей та майна для комерційної діяльності (не забороненої законом), право мати приватну власність, право вільно розпоряджатися своїми здібностями до праці тощо.

Економічне значення охорони праці полягає у правильному обліку результатів праці працівника та гідній його оплаті, у зниженні травматизму працівників та рівня професійних захворювань.

Правове значення охорони праці - це насамперед дотримання законів та інших нормативних актів про охорону праці як роботодавцем, і працівником.

Загальні вимоги щодо охорони праці та здоров'я працівників, встановлені державою, не залежать від організаційно-правової форми підприємства. Правове регулювання охорони праці та здоров'я працівників здійснюється на основі законів, підзаконних актів, законодавства суб'єктів, трудового договору, колективного договору, правил внутрішнього розпорядку, прийнятих на кожному сільськогосподарському підприємстві та інших локальних нормативних актів.

Верховна Рада у 1992 році прийняла закон, котрий регламентує вимоги охорони праці, як до власників підприємств (стаття 13), так і до працюючих (стаття 14) [27]. В 2002 році внесено зміни та додатки до Закону України «Про охорону праці».

Посилаючись на законодавство про охорону праці, сільськогосподарські підприємства розробляють та приймають власні правила та стандарти про охорону праці.

І роботодавець, і працюючий колектив несуть дисциплінарну, адміністративну, матеріальну, а також кримінальну відповідальність за недотримання норм і правил безпеки праці. Не лише керівник сільськогосподарського підприємства зобов'язаний стежити за дотриманням техніки безпеки, а й керівники структурних підрозділів (бригадири, завідувачі ферми та ін.).

В сільськогосподарському підприємстві з ініціативи керівництва може створюватися і комісія з охорони праці, до складу якої зазвичай входить профспілковий орган, представники роботодавця та працівників. Ця комісія сприяє організації проведення спільних заходів керівництва підприємства та

його трудового колективу з питань охорони праці, з питань запобігання нещасним випадкам на виробництві та виникнення професійних захворювань; організовує різні перевірки умов праці та проводить інші заходи щодо охорони праці працюючих.

Крім права працівника на працю, що відповідає нормам безпеки та гігієни, існують інші права. А саме:

1) право отримувати достовірну інформацію про умови праці та систему його охорони, про наявність ризиків для здоров'я від виконання працівником своїх трудових функцій;

2) право відмовитися від виконання своїх трудових функцій, якщо вони небезпечні для життя та здоров'я

3) право бути забезпеченим індивідуальними засобами захисту за рахунок коштів підприємства;

4) право пройти навчання щодо безпечного здійснення технологічного процесу;

5) право пройти перенавчання за рахунок коштів роботодавця на нову посаду, якщо стара посада ліквідувалася через недотримання правил безпеки праці;

6) право звертатися до органів державної влади з питань охорони праці та ін.

Чинники, що впливають на робітників та службовців під час виконання сільськогосподарських робіт, що поділяються на небезпечні та безпечні, причому на них впливають такі небезпечні виробничі фактори

- сільськогосподарські машини та механізми, рухомі частини виробничого обладнання та їх робочі частини;

- зони підвищеного забруднення атмосферного повітря пилом та(або) газом на робочому місці;

- недостатнє освітлення та підвищення рівня шуму на робочому місці;

- підвищення або зниження температури, підвищення або зниження вологості та рухливості повітря на робочому місці;

- розташування робочого місця на значній висоті щодо поверхні землі;
- хімічні речовини, що потрапляють в організм людини через органи дихання, травний тракт, шкіру та слизові оболонки (при роботі з пестицидами, мінеральними добривами);
- біологічний вплив (від укусів комах та тварин); мікроорганізми (бактерії, віруси тощо);
- на нього впливають такі фактори, як фізичні навантаження або ручне переміщення важких предметів і під час робіт стоячи.

Насамкінець можна підкреслити, що для зниження впливу небезпечних факторів при організації сільськогосподарських робіт існують такі загальні організаційно-технічні заходи, які має прийняти роботодавець:

- утилізація шкідливих матеріалів, напівфабрикатів та відходів виробництва та належне забезпечення прямих зв'язків з технологічним обладнанням;
- дистанційне управління виробничими процесами сільському господарстві та підвищення рівня механізації та автоматизації;
- працювати відповідно до вимог охорони праці при проведенні професійного відбору та навчання працівників та перевірки їх знань та навичок з безпечних методів роботи;
- організація робіт, пов'язаних з ризиком (з дозволу), виконуються у спеціальному порядку, що забезпечують контроль за безпечно їх виконання;
- забезпечення працівників ефективними інструментами
- облік факторів шкідливого та (або) небезпечного виробничого прояви, контроль правильного використання індивідуальних та колективних засобів захисту, сумісних із природою;
- використання розумних режимів праці та відпочинку з метою зниження впливу фізичних та психофізіологічних шкідливих та (або) небезпечних виробничих чинників працівників.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Системи удобрення не мають суттєвого впливу на густоту рослин, але в той же час мають вплив на формування індивідуальну масу насіння з рослини і масу 1000 насінин.

2. Найвища урожайність 26,3 ц/га відмічена на варіанті удобрення який передбачає внесення соломи пшениці озимої + $N_{10}/т$ та мінеральне удобрення в дозі $N_{40}P_{60}$, яка на 12,9 % перевищувала контроль.

3. Максимальний вихід олії відмічено за удобрення яка передбачав внесення соломи пшениці озимої + $N_{10}/т$ та мінерального удобрення в дозі $N_{40}P_{60}$ і сягав 12,4 ц/га, приріст в порівнянні з контролем 1,5 ц/га (13,6 %).

4. За економічною оцінкою найбільш прибутковим є вирощування соняшника за системи удобрення яка передбачала внесення соломи пшениці озимої + $N_{10}/т$ та мінерального удобрення в дозі $N_{40}P_{60}$. При проведенні даного заходу з одержано найбільший прибуток на рівні 154955 грн/га, рівень рентабельності – 50,8 % та найменшу собівартість продукції 11608 грн за тону.

Для агропідприємств Лівобережного Лісостепу за умов недостатнього зволоження рекомендується вирощувати соняшник за технологією яка передбачає залишення соломи попередника (пшениці озимої) з внесенням азоту в дозі N_{10} на кожну тону соломи та основного мінерального удобрення в дозі $N_{40}P_{60}$. Даний агрозахід дозволяє підвищити прибуток на 2580 грн./га та рентабельність на 4,4 відсотка.