

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»  
Зав. кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
доцент Мищик О.О.

---

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Вплив мінерального живлення на продуктивність сої в умовах  
фермерського господарства «Вешневе» Кам'янського району  
Дніпропетровської області**

Здобувач \_\_\_\_\_ Андрій ДРОБІТЬКО

Керівник кваліфікаційної роботи

доцент

\_\_\_\_\_ Володимир КОЗЕЧКО

Дніпро 2023 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний  
Спеціальність – 201 „Агрономія”  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»  
Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
доцент Мицик О.О.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого (магістерського)  
рівня вищої освіти

Дробітьку Андрію Євгенійовичу

**1. Тема роботи:** «Вплив мінерального живлення на продуктивність сої в умовах фермерського господарства «Вешневе» Кам'янського району Дніпропетровської області»

**2. Термін здачі студентом закінченої роботи:** 27 листопада 2023 року

**3. Вихідні дані до роботи:**

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Вешневе» Кам'янського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – соя.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):**

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності сої;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

## 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування сої.

## 6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2022 року

Керівник  
кваліфікаційно роботи \_\_\_\_\_ Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв  
до виконання \_\_\_\_\_ Андрій ДРОБІТЬКО

### *КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН*

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2023 – 30.04.2023	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2023 – 30.06.2023	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2023. – 30.10.2019	виконано
5.	Охорона праці	15.11.2023. – 24.11.2023	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	27.11.2023	виконано

Керівник  
кваліфікаційно роботи \_\_\_\_\_ Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв  
до виконання \_\_\_\_\_ Андрій ДРОБІТЬКО

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	29
2.2 Умови проведення досліджень	29
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	46
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	48
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	58
ДОДАТКИ	64

## РЕФЕРАТ

**Тема кваліфікаційної роботи: Вплив мінерального живлення на продуктивність сої в умовах фермерського господарства «Вешневе» Кам'янського району Дніпропетровської області**

*Об'єкт досліджень:* підвищення врожайності сої за рахунок підбору оптимальної системи передпосівного удобрення.

*Предмет досліджень:* сорт сої Опус, системаудобрення, посухостійкість, врожайність.

*Мета роботи:* оптимізація ефективності вирощування сої, а саме підбір передпосівного удобрення для умов фермерського господарства «Беркут» Софіївського району Дніпропетровської області.

*Завдання досліджень:* вивчити особливості формування врожаю сої при різних дозах мінеральних добрив.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 67 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць, 3 рисунки. Список використаних джерел складається з 65 найменувань. Додатків – 3.

В роботі зазначається: Аналіз економічної ефективності показав, що збільшення врожайності не завжди впливає на збільшення економічних показників. За рахунок високих закупівельних цін на мінеральні добрива різко знижується ефективність виробництва сої. Так, нами встановлено, що найвищі економічні показник отримали за внесення N15 P45, рівень рентабельності склав 74,0 % при рівні врожайності 2,21 т/га, а найвищу врожайність зафіксовано на варіантах N45 P45 – 2,26 т/га та N60 P45 – 2,22 т/га, де рівень рентабельності склав 72,9 та 66,6 відповідно.

На контрольному варіанті (Без внесення добрив) отримали врожайність 1,9 т/га з рівнем рентабельності 57,8 %, умовно чистий прибуток – 11140 грн/га.

*Ключові слова:* ФГ «Вешневе», соя, добрива, структура врожаю, урожайність, охорона праці, економічна ефективність.

## ВСТУП

Соя - є однією з важливих білково-олійних культур завдяки високим якостям зерна і вегетативної маси. Вона використовується в кормових, харчових, технічних цілях і в медицині.

У зерні цієї культури протягом вегетаційного періоду синтезується дві необхідні для людини речовини – білок і жир, а також багато органічних речовин. Постійний інтерес до культивування і використання сої в світі визваний її рідкісним хімічним складом, у насінні міститься в середньому 38-45% білка, 17-26% жиру, 26-31% вуглеводів, мінеральні речовини а також ферменти, вітаміни. По своїм якостям білок соєвих бобів близький до білка тваринного походження і може успішно їх замінити. Біологічна цінність білка насіння сої в умовних одиницях складає-96, знежиреною соєвого борошна-81, соєвого молока-91, соєвого сиру-64, білкового ізолята-71.

Соєвий білок добре збалансований по амінокислотному вмісту, характеризується високою перетравністю і засвоєнням і цим значно перевершує інші бобові, олійні і зернові культури (В.П. Деревянський, Київ,1994).

Соєвий білок, що відрізняється високою функціональністю, використовують у харчовій, текстильній, парфумерній, миловарній, лакофарбовій і інших галузях промисловості. У медицині соєвий білок використовують: як сировину для виготовлення препаратів стимулюючих нервову систему, при лікуванні діабету і променевої хвороби, а також при профілактиці і лікуванні раку.

З огляду на високу харчову цінність білків сої, її хімічний склад і структуру, а також кількість білків у сої, міжнародна організація ЮНЕСКО надала сої статус стратегічної рослини.

Соя займає ведуче місце у світових ресурсах рослинної олії. З усіх рослинних олій найбільш цінною для людини, в біологічному і харчовому відношенні, є соєва олія. Для усунення дефіциту харчового і кормового білка необхідно сповна використовувати соєвий білок і олію. Олію сої

використовують для продовольчих цілей. Її цінність обумовлена високим вмістом фізіологічно-активних незамінних жирних кислот. Насіння багате водорозчинними ( $A_1$ ,  $U_1$ ,  $U_2$ ) і олієрозчинними (Д, Е, З) вітамінами, при цьому  $B_1$  у них у троє більше чим у коров'ячому молоці, а  $B_2$  – у шість разів більше чим у пшениці, ячмені, вівсі й у троє більше чим у кукурудзі.

Соевий шрот і макуха - цінний корм для тварин, і є складовою частиною для приготування збалансованих по амінокислотному вмісту й інших поживних речовин комбікормів.

Хороший ефект дає застосування соєвого шроту у свинарстві і птахівництві. На корм тварин йде також зелена маса сої, що є важливим складовим компонентом зеленого конвеєра, що забезпечує надходження високобілкового корму в той період, коли всі інші однорічні бобові культури вже використані.

Таким чином, соя є головним щорічно поновлюваним білково-олійним ресурсом, за рахунок якого значною мірою вирішується проблема харчового і кормового білка і олії (Ю.П. Мякушко, 1984).

Успішне впровадження сучасних технологій виробництва сої в умовах ринкової економіки не тільки залежить від якісного та своєчасного виконання всього комплексу технологічних операцій, але також в значній мірі від обраного сорту. Отже, кожен агротехнічний прийом повинен враховувати як агрокліматичні умови виробництва, так і особливості конкретних сортів сої.

**Актуальність досліджень.** Високі та стабільні врожаї сої з високою якістю продукції можуть бути досягнуті за умови вибору сортів, які оптимально пристосовані до місцевих умов. Сорт виступає одним із засобів сільськогосподарського виробництва. При впровадженні у виробництво нові районовані сорти повинні володіти наступними основними особливостями: економічною вигодою, високою і стабільною врожайністю, адаптацією рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища, стійкістю до шкідників і хвороб, збільшенням виходу і поліпшенням якості продукції, розширенням

можливостей використання сучасної технології вирощування і збирання врожаю.

Таким чином, метою цієї кваліфікаційної роботи є вивчення впливу азотного мінерального живлення сої, оскільки за останніми даними вчених України доведено, що вплив додаткового азотного живлення для сої, особливо на початкових етапах органогенезу, на сьогоднішній день недостатньо вивчене.

**Об'єкт дослідження.** Дослідження охоплює аналіз особливостей росту, розвитку, формування урожайності та якості зерна сої залежно від доз мінеральних добрив, зокрема з використанням засобів захисту рослин, на прикладі ФГ «Вешневе», розташованого в Кам'янському районі Дніпропетровської області.

**Предмет дослідження** включає вплив доз добрив на продуктивність сої.

**Методи дослідження** охоплюють широкий спектр наукових підходів, включаючи польові експерименти, аналіз та синтез гіпотез, лабораторні дослідження, порівняльний аналіз, моделювання, розрахункові та статистичні методи.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження проводилося відповідно до плану робіт кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Робота була частиною наукового проекту під назвою «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України» (державний реєстраційний номер 0120U105780, на 2021–2025 роки). Також дослідження включало тему «Вплив мінерального живлення на продуктивність сої в умовах фермерського господарства «Вешневе» Кам'янського району Дніпропетровської області».

**Наукова новизна одержаних результатів** постає в тому, що підібрані найбільш оптимальні дози добрив, проаналізовано економічну ефективність виробництва.

**Практичне значення одержаних результатів.** За результатами досліджень розроблено і запропоновано до впровадження у виробництво



технології яка включає застосування дозу добрив N15 P45, як найбільш ефективна.

**Особистий внесок здобувача.** Ця кваліфікаційна робота є результатом самостійної праці автора. Він брав активну участь у проведенні польових та лабораторних дослідів, здійснював літературний пошук і аналіз наукових матеріалів, а також займався обґрунтуванням та узагальненням отриманих даних.

Апробація результатів роботи. Результати дослідження були апробовані та застосовані на площі більше ніж 120 гектарів у сільськогосподарських підприємствах, розташованих у Північному Степу України.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота містить вступ, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 67 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць, 3 рисунки. Список використаних джерел складається з 65 найменувань. Додатків – 3.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Соя культурна відноситься до родини бобових (Leguminosae), підродині метеликових (Papilionatas), роду сої (Glycine L.), виду сої культурної (Glycine hispida) [1].

Давно відомо, що всі представники родини бобових розвиваються в симбіозі зі бульбочковими бактеріями, за допомогою яких проходить накопичення атмосферного азоту на кореневій системі рослини у доступній для рослини формі. Тому вважається, що бобові рослини в меншій мірі потребують азотного живлення. При традиційній технології вирощування сої азотні добрива рекомендується вносити в невеликій кількості (15-20 кг д.р./ га) при посіві, для підживлення рослин на початку вегетації [2-4].

Існує думка, що надмірне внесення мінерального азоту негативно впливає на розвиток бульбочкових бактерій, зменшується накопичення азоту, але останнім часом в Дніпропетровському державному університеті на кафедрі рослинництва розпочато досліді щодо вивчення азотного живлення сої. На сьогоднішній день, в період високої інтенсифікації виробництва продукції сільського господарства, коли у виробництво надходять нові високо інтенсивні сорти цієї культури, є необхідність перевірити систему живлення сої [5].

Доценти кафедри рослинництва ДДАУ Власенко Ю.А. та Сахаров В.Д. проводять досліді в яких вносять мінеральні азотні добрива в дозах 15; 30; 45 та 60 кг д.р. / га в комплексі з фосфорними добривами.

Важко переоцінити важливість селекції як найбільш ефективного методу підвищення біологічного потенціалу рослин сої, особливо в умовах розширення її географічного ареалу, різноманітних способів використання і зростаючих технологічних вимог при інтенсифікації сільського господарства. Саме тому селекційна робота з цією культурою проводиться у всіх регіонах, де вона вирощується або впроваджується, оскільки досвід свідчить, що важко досягти високих врожаїв сої на основі імпортованих сортів [6-8].

Головним напрямком селекції сої, як і для більшості поліпшуваних культур, є створення високоврожайних і високопластичних сортів інтенсивного типу, які адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов своєї зони, з оптимальним вегетаційним періодом. Ці сорти повинні проявляти позитивну реакцію на підвищені дози мінеральних добрив, бути стійкими до полягання, захищеними від хвороб та шкідників, а також мають високу якість продукції (Ю.П. Мякушко, 1984).

Сучасні сорти сої повинні володіти рядом ключових характеристик, таких як економічна вигідність, висока та стійка врожайність в зоні районування, висока якість продукції, максимальний збір білка і олії з гектара, адаптованість до сучасних технологій вирощування і збирання, стійкість до основних шкідників і хвороб. Оскільки у одного сорту практично неможливо поєднати весь спектр господарсько-цінних властивостей, ключовим напрямком в селекції сої є створення зернових сортів з високою і стійкою врожайністю насіння, з максимальним вмістом білка й олії, із вегетаційним періодом, оптимальним для конкретної зони вирощування. Важливим завданням є створення високоврожайних сортів інтенсивного типу, які не вимагають зрошення, ефективно реагують на добрива в підвищених дозах та у покращених умовах обґрунтованості. Селекційна робота з соєю також націлена на створення високопродуктивних сортів для основних, поукісних та пожнивних посівів, які відповідають вимогам механізованого збирання врожаю, з високою стійкістю до полягання та іншими стресовими факторами навколишнього середовища (наприклад, низька вологість повітря та високі температури) [9].

Селекція сортів проводиться, враховуючи комплекс господарсько-біологічних ознак і характерних особливостей, які мають важливе значення для сільськогосподарського виробництва. Новий сорт повинен мати потенціал стати основою для індустріальних та енергозберігаючих технологій у порівнянні з кращим рекомендованим сортом для конкретної місцевості. Сортовипробування ставить за мету докладне вивчення та оцінку нових сортів з різних показників, таких як врожайність, якість продукції, стійкість до хвороб і

шкідників, придатність для використання в інтенсивній технології та інші важливі критерії порівняно зі стандартом. Мета полягає в підготовці пропозицій щодо перспективності нового сорту для конкретного регіону (області, зони) і встановленні економічної доцільності його промислового виробництва [10].

Успішне вирощування високопродуктивних сортів сої та впровадження сучасних технологій є ключем до досягнення високих і стійких врожаїв. Успіх використання сучасної технології виробництва сої залежить не лише від якісного та своєчасного виконання технологічних операцій, але і від правильного вибору сорту для конкретних умов вирощування [11].

У зв'язку з цим кожен агротехнічний прийом повинний відповідати як агрокліматичним умовам виробництва, так і сортовим особливостям сої. Сорти розглядаються як біологічна основа зональної технології виробництва. Здатність адаптації будь-якого сорту до змін екологічних факторів визначена генетично, отже, головним критерієм підбору сорту при впровадженні його у виробництво повинний бути екологічний ( В. П. Деревянський. Київ, 1994).

У країнах СНД селекцією сої займаються науково-дослідні установи Далекого Сходу, Західного Сибіру, Казахстану, Центральної смуги Росії, України, Молдови, Грузії.

Основний метод селекції включає міжсортіву, міжлінійну і сортолінійну гібридизацію, яка передбачає спарювання географічно та біологічно віддалених форм, за яким слідує багаторазовий індивідуальний добір. Додатковим джерелом отримання вихідних форм виступає використання хімічного та радіаційного мутагенезу. Ефективним методом селекції для створення високоякісних сортів, що відзначаються високою технологічністю, харчовими властивостями, врожайністю, стійкістю до хвороб і придатністю для механізованого збирання, вважається східчаста селекція. Цей метод дозволяє поетапно змінювати вміст та якість білка, а також покращувати продуктивність сорту (Лещенко А.К., Михайлов В.Г., Сичкарь В. И. Київ, 1985).

До сортів у виробництві висувають підвищені вимоги у відношенні продуктивності і господарсько-цінних ознак (високий вміст білка й олії в зерні, гарна їхня якість), а також технологічних властивостей рослин (стійкість проти полягання та осипання бобів, висота прикріплення нижніх бобів, пристосованість до механізованого збирання). Сорти повинні мати оптимальний по тривалості вегетаційний період стосовно до конкретних умов зони вирощування і цілям використання, бути стійкими до бактеріальних, грибних і вірусних хвороб, чуйними на зрошення, добрива і нітрагінізацію. Але в одному сорті практично неможливо домогтися сполучення всього комплексу господарсько-цінних ознак, то при селекції сої в залежності від її використання передбачається виведення зернових, кормових і зерно кормових сортів [12-16].

Створення зернових сортів припускає, насамперед, селекцію на високу врожайність зерна, раньостиглих, поліпшення товарних і технологічних якостей насіння (крупнозернистість, виповнення бобів, жовтонасінність, відсутність пігментації і дефектів оболонки, підвищений вміст білка, олії і фосфатидів, покращений амінокислотний склад білка). Сучасні сорти відрізняються пластичністю і високою адаптивністю.

В Україні на 2019 рік районовано 56 сорту сої зернового, кормового і зерно кормового призначення.

При селекції сої значна увага приділяється збільшенню вмісту білка. Збільшення вмісту білка в продукції зернобобових культур на 1% дає можливість одержати додатково до 75 тис. т білка в рік. До високобілкових сортів сої, використовуваним у виробництві, відносяться Іскра, Південь-40, Веселка Наддніпрянська, Кіровоградська 5, Аркадія одеська. Вони містять 38-47% протеїну [17].

Велике значення має впровадження у виробництво високопродуктивних і скоростиглих, холодостійких сортів сої.

Інститутом землеробства УААН створені і районовані сорти, що відповідають цим вимогам. Сорт Київська 48, Київська 27, Нива, Іскра районуються в північному Лесостепі України. У зерні цих сортів міститься 36-

40% протеїну, 18-20% жиру. У виробничих умовах одержують до 27 ц/га. Ранньостиглий високобілковий сорт ЮГ-30 характеризується стійкістю до посухи і грибних захворювань, стійкістю до полягання, високим прикріпленням нижніх бобів, підвищеною білковістю, високим вмістом незамінних амінокислот. Сорт має детермінантний тип росту, високу адаптивність. Дані сортодільниць і виробнича перевірка (у семи областях України) свідчать, що врожайність сорту складає в богарних умовах 25-26 ц/га, при зрошенні 34-35 ц/га. Сума всіх незамінних амінокислот у нього 16,87%. (Голхаринська М.Г. Вінниця, 1993).

Інститутом розведення і штучного запліднення великої рогатої худоби разом з Кіровоградською ДСГДС створений скоростиглий сорт Білосніжка з високими товарними якостями насіння: вміст протеїну 36-40% (до 44%), олії 18-19%. Сорт чутливий до зрошення, добрив, нітрагізації. На богарних умовах забезпечує до 28 ц/га. Районований у південній частині Лісостепу і північній частині Степу України [18].

Науково-дослідним інститутом сої створений ультраскоростиглий сорт сої Світанок, вегетаційний період якого 82-85 днів. У його зерні міститься білка 40,6%, олії 20,2%. Середній збір протеїну з гектара складає 8,14ц, сорт високопластичний.

У зв'язку з розширенням посівних площ сої й обробленням обмеженого набору її сортів підсилюється небезпека зараження їх бактеріальними, грибковими і вірусними хворобами, шкідниками.

Інститутом землеробства УААН створені і впроваджені у виробництво сорти сої, стійкі до певних захворювань. Так, сорти сої Південь-30, Південь-40, Белосніжка не уражаються аскохитозом, пероноспорозом, бактеріальним опіком, сорт Соєр 2-95 – бурою плямистістю, а Нива і Київська 48 – кутастою плямистістю, пустуальним бактеріозом, пероноспорозом, аскохитозом (В.П. Деревянський. Київ, 1994).

Всі описані вище сорти придатні до вирощування за інтенсивною технологією і можуть використовуватися в різних цілях [19-20].

У світі існує величезна кількість сортів сої. Тільки в США і Канаді їх нараховується 440, з них американської селекції-244, китайської-91, японської-42, канадської-28, із країн СНД-6 [21].

За кордоном напрямки селекційної роботи визначаються національними і державними задачами і потребами міжнародного ринку. Так, у Японії й Австралії основним напрямком селекції зернобобових культур на найближчий час є поліпшення господарсько - цінних ознак у високобілкових сортів, у США – підвищення врожайності сортів, у Бразилії – оптимізація співвідношення показників врожайності і якості.

Практичним підсумком генетичних пошуків у селекції сої за рубежом є зменшення сортової різноманітності вирощуваних зернобобових культур. Наприклад, у північних і центральних штатах США основна частина посівів сої (50-60%) зайнята п'ятьма сортами. Усі вони мають одного донора зародкової плазми – сорт Мандарин. Це дає можливість постійного й одночасного для всіх сортів генетичного контролювання ознак стійкості до хвороб (Ю.П. Мякушко. Москва, 1984).

Процес створення нових сортів включає широкий спектр завдань, пов'язаних зі застосуванням специфічних методів селекції та використанням різноманітних технічних прийомів на етапах посіву, догляду, спостережень та збирання врожаю. Це також включає в себе вибір ділянки і її підготовку для проведення селекційної роботи, організацію та виконання випробувань і розмноження сортів та селекційних номерів за встановленими схемами, обробку отриманих даних і так далі [22-24].

Селекційний процес завершується виведенням сорту. Сорти створюються для виробництва, і тому під час випробування в науково-дослідних установах їм потрібно давати всебічну характеристику у виробничо-достовірному польовому досліді. Це означає, що якщо новий сорт перевершує по врожайності старий, районований сорт за даними сортовипробування, наприклад на 0,4т з 1га, то й у виробничих умовах це збільшення повинне мати приблизно таку ж величину. Щоб одержати виробничо-достовірні результати при випробуванні

сортів і селекційних матеріалів, необхідно на всіх етапах селекційного процесу забезпечувати типовість і точність досліду і дотримувати принцип єдиного розходження [25].

При випробуванні сортів і селекційних матеріалів всі агротехнічні умови повинні бути для них однакові (грунтова родючість, обробка ґрунту, норма висіву і глибина посіву насіння, спосіб оранки і т.д.). Єдине розходження в будь-якому такому досліді – це норма реакції різних сортів (їхня спадковість) на однакові виробничо-агротехнічні умови [26-30].

Досліджуваний фактор у сортовипробуванні один – сорт. Отже, для одержання при сортовивченні достовірних результатів необхідно проводити його в типових умовах з дотриманням принципу єдиного розходження і високою точністю. Тільки в цьому випадку результати сортовипробування будуть відтвореними і виробничо достовірними (Г.В.Гуляев, Ю.Л.Гужов. Москва, 1987).

Конкурсне сортовипробування є заключним у селекції нових сортів сої. Кращі номери вивчають протягом трьох років, їм дається остаточна оцінка з комплексу господарсько-цінних ознак. Розширюють якісну оцінку: вміст білка, жиру і т.д. У цьому розсаднику виділяють крайові і бокові захисні смуги, що зрізують до збирання. Щорічно проводять жорстке вибракування за результатами польових спостережень, оцінок, обліку врожаю і лабораторних якісних аналізів. Сортозразки, що не мають переваг перед стандартом і сортами, внесеними до державного Реєстру сортів України - виключають після 1-2-літнього конкурсного сортовипробування [1, 31].

Рельєф на всій площі ділянки повинний бути горизонтальним чи з невеликим ухилом у якому-небудь одному напрямку (не більш  $2,5^{\circ}$  на 10м). На ділянці, де передбачається сортовипробування, проводять ретельне ґрунтове обстеження [32].

Для зменшення строкатості родючості ґрунту на ділянках, виділених під селекційні розсадники і сортовипробування, проводять зрівняльні посіви. Висівають один сорт якої-небудь ярової зернової культури. Дуже ефективні для



вирівнювання родючості ґрунту глибока оранка, внесення великих доз вапна і гною. Однак необхідно рівномірний розподіл їх по всій площі (А.П. Горин. Москва, 1987).

Значення порівняльних посівів сильно зростає, якщо їх використовують не одноразово, а протягом 2-3 років, зберігаючи прийняте в сівозміні чергування культур. Звичайно при цьому порівняльний посів і сортовипробування чергуються на визначеному місці через рік. Половину поля займають сортовипробуванням чи іншими селекційними посівами, а другу половину використовують для розмноження кращих перспективних сортів [33].

Існує багато способів підвищення точності досліду при вивченні селекційного матеріалу. Більшість з них спрямовано на зменшення помилок, що виникають у результаті строкатості ґрунтової родючості і мікрорельєфу. Величина помилок залежить від розмірів, форми, напрямку, розміщення і повторності ділянок, застосовуваних при вивченні сортів. (Б.А. Доспехов. Москва, 1985).

При розміщенні селекційних зразків на подовжених і вузьких ділянках точність досліду підвищується (сама вузька з можливих ділянок – однорядкова). Необхідно мати на увазі, що в цьому випадку зменшуються помилки, зв'язані зі строкатістю родючості ґрунту і неоднорідністю мікрорельєфу, але з'являються помилки, обумовлені взаємовпливом сортів. Вони можуть бути особливо сильним, якщо поруч ростуть сорти, що сильно відрізняються по скоростиглості, виляганню, величині розвитку вегетативної маси, глибині проникнення і розгалуженості кореневої системи і т.д. Тоді можливе пригнічення одних сортів іншими. При подовжених ділянках створюється можливість більш ефективно використовувати техніку для механізації всіх робіт, проводити посів за один прохід сівалки, а збирання - за один прохід комбайна [34, 35-40].

У ділянці розрізняють площі: а) посівну – усю площу, що засівається сівалкою; б) облікову – ту площу, що враховується при вивченні і визначенні

врожайності сорту в сортовипробуванні; в) необлікову – захисну площу по обох довгих сторонах посівної ділянки.

Частина площі сортовипробування, що включає повний набір досліджуваних сортів, називається повторенням [41].

Сортовипробування проводять, як правило, при чотириразовій повторності. При збільшенні числа повторних ділянок понад шість точність досліду зростає незначно. Тому більш ніж шестиразову повторність при сортовипробуванні не застосовують. Не можна обмежуватися і числом повторних ділянок менше трьох, тому що інакше різко знизиться точність досліду і неможливо буде проводити статистичну обробку даних (Б.А. Доспехов. Москва, 1985).

Для підвищення точності досліду у всіх селекційних випробуваннях висівають сорти-контролі. Контролем називають сорт, з яким порівнюють по врожайності й інших господарсько-біологічних ознаках і властивостям всі інші випробовувані сорти [42-44].

Як контроль беруть кращий сорт, районований і вирощуваний у господарствах даної зони.

Для розміщення ділянок у повтореннях сортовипробування застосовують три методи: систематичний, випадковий (рендомізований) і процентний парний, чи стандартний (Г.В. Гуляев. Москва, 1987).

При систематичному методі порядок розміщення сортів у кожному повторенні встановлюють за заздалегідь складеною схемою. У практиці сортовипробування даний метод застосовують у двох випадках: при послідовному розміщенні сортів в один ярус і шаховому їхньому розміщенні в 2-3 яруси [45].

Недоліком одноярусного розміщення сортів є неточність порівняння їх один з одним і з контролем, що веде до нагромадження односторонніх систематичних помилок.

Випадковий (рендомізований) спосіб розміщення сортів. У зв'язку з тим, що при систематичному розташуванні не завжди забезпечується достовірність

порівняння досліджуваних сортів і можливі помилки суб'єктивного порядку, застосовують випадковий (рендомізований) спосіб розміщення. У цьому випадку кожен сорт краще охоплює строкатість родючості ґрунту дослідної ділянки, як би порушується систематична зміна родючості усередині повторення і виключається його вплив на результати сортовипробування [46].

Досліджувані сорти при рендомізованому розміщенні поєднують у кілька блоків, що відповідають повторенням при систематичному методі сортовипробування. Загальне число блоків у сортовипробуванні визначається прийнятою повторністю. Блоки на полі розташовують у два-три яруси на одній ділянці, а якщо ділянка недостатньо вирівняна, то її розміщують групами або поодинокі. Кожен блок розділяють на ділянки по числу випробовуваних сортів [47].

Щоб забезпечити однакову дію на всі сорти систематичної зміни родючості ґрунту, усередині блоку їх розподіляють по ділянках у випадковому порядку. Для рендомізованого розміщення сортів у блоках користуються готовими таблицями випадкових чисел. При відсутності таких таблиць сорти на ділянках у блоці розташовують у послідовності обумовленою жеребкуванням. Для кожного блоку проводиться своя рендомізація ділянок сортовипробування (Б.А.Доспехов. Москва, 1985).

Метод випадкового розподілу ділянок у сортовипробуванні широко застосовується в науково-дослідних установах Великобританії, США, Італії, Чехії, Польщі, його також використовують у селекцентрах нашої країни [48].

Забезпечення найбільш повної порівняльності досліджуваних сортів і селекційних матеріалів – одне з найважливіших вимог організації селекційного процесу. Усі роботи на ділянках сортовипробування необхідно проводити одночасно і високоякісно. Розбиваючи ділянки необхідно стежити, щоб на них не було звальних і розвальних борозен [49-53].

Посів – одна з найбільш відповідальних робіт у процесі сортовивчення. Необхідно особливо ретельно стежити за рівномірністю і глибиною посіву

насіння. Особливо важливі в сортовивченні підготовка і перевірка насінневого матеріалу, розрахунок норм висіву, регулювання сівалки [54].

Селекційні посіви необхідно утримувати в зразковому порядку. За ними проводять ретельний і своєчасний догляд з дотриманням повної подібності усіх випробовуваних сортів. Міжряддя і доріжки на ділянках конкурсного сортовипробування повинні підтримуватися в рихлому стані і бути абсолютно чистими від бур'янів (Г.В. Гуляев. Москва. 1987).

При вивченні селекційних матеріалів дуже важливе проведення фенологічних спостережень. Для оцінки сортів необхідно знати час настання, тривалість фаз і загальну тривалість їхнього вегетаційного періоду, під яким розуміють час від повних сходів до повної стиглості в днях. Фіксують початок і кінець настання кожної фенофази. Початок відзначають, коли 10%, а кінець, коли 75% загального числа рослин на ділянці вступило в дану фазу. Фенологічні спостереження проводять у один і той же час доби (Б.А.Доспехов. Москва, 1985). Для збирання ділянок сортовипробування застосовують спеціальні комбайни «Сампо-130», «Сампо-500», «Сидмастер» і інші [55].

Приймають необхідні заходи для запобігання усіх видів втрат врожаю і змішування сортів. Врожай приводять до однакової вологості (для сої – 14%).

Щоб попередити сторонній вплив на облікові ділянки й ушкодження з боку полів, що межують з ними, установлюють захисні смуги [56-58].

Конкурсне сортовипробування. З великого набору номерів, що випробувалися в контрольному розсаднику, найкращі надходять у конкурсне сортовипробування. Тут їм дають основну оцінку з комплексу господарсько-біологічних ознак і властивостей, порівнюють між собою і з кращими сортами інших селекційно-дослідних установ. Номери, що успішно витримали конкурсне випробування і незаперечні врожайні переваги, що показали, у порівнянні з контролем і кращими сортами інших науково-дослідних установ, які представляють цінність для даної зони, одержують назви сортів і передаються в державне сортовипробування [59-60].

Результати конкурсного сортовипробування обов'язково піддаються статистичній обробці. При цьому найчастіше користаються методом дисперсійного аналізу. Для характеристики точності досліду й істотності різниці по врожайності між сортами обчислюють найменшу істотну різницю для 5%-ного рівня значимості –  $НСР_{0,05}$ .

По величині  $НСР$  усі випробовувані сорти розподіляють на три групи. У першу входять сорти, що перевищують по врожайності стандарт на величину більше  $НСР$ , у другу – сорти, врожайність яких відхиляється від стандарту в межах (+ -)  $НСР$ , у третю – сорти, що дали в порівнянні з контролем істотно більш низький врожай [61].

При розробці системи удобрення під сою, необхідно виходити з потреби сої в елементах живлення, а також з наявності поживних речовин у ґрунті. По даних, для формування 100кг зерна сої необхідно 9,3кг азоту, 1кг фосфору, 3кг калію, 2,3кг кальцію, 1кг магнію, але ці норми варіюють в залежності від різних факторів.

Узагальнені результати дослідів показують, що витрати поживних речовин на утворення 1т зерна складає: азоту 83,5-89,5кг, фосфору 21,4-24,1кг, калію 36,0-41,4кг, Співвідношення N P K при цьому 1: 0,3: 0,4.

Соя дуже чутлива до вмісту органіки в ґрунті (внесення гною під сою 20т/га). Добрива вносять під основний обробіток і при посіві.

#### **Мікродобрива:**

Молібден

Марганець

Бор

Цинк

Кобальт

Залізо 0,05% розчин залізного купоросу 400-500 л/га позакореневе підживлення в період від 2-3 пар листків до початку бутонізації.

Бобові рослини, знаходячись в симбіозі з бульбочковими бактеріями, утворюють цілісну фізіологічну систему, зумовлюючи специфіку їх фізіології і в цілому обміну речовин. Але симбіоз бобових культур не є строго облігатним. Як бульбочкові бактерії, так і бобові рослини можуть розвиватися незалежно один від одного. Виявилось, що бульбочкові бактерії як і багато інших ґрутових мікроорганізмів, мають здатність синтезувати фізіологічне активні речовини, в тому числі і вітаміни.

Кількість накопичуваного азоту залежить від обох компонентів симбіотичної системи, але вважають що бобова рослина є ведучою в цьому процесі. Бульбочкові бактерії фіксують азот лише в симбіозі з бобовими рослинами, в чистій культурі вони цієї можливості не мають. Максимальний ефект фіксації азоту з повітря досягається оптимальним підбором обох компонентів - сорту рослин і раси бактерії [1].

Виходячи з результатів досліджень, бульбочкові бактерії розвиваються тільки на коренях бобових рослин, навіть тоді, коли вони лише підщепа для небобової рослини, але не розвиваються на коренях рослин з других родин і тоді, коли вони підщепа для бобових. Важливе значення має і розвиток самої рослини, її фотосинтетична продуктивність, і забезпеченість середовища поживними речовинами. При оптимальному співвідношенні вказаних умов азотфіксуюча можливість бульбочкових бактерій буде досягати максимуму.

Форма клітин бактерій під час перебування в бульбочці змінюється - від паличкоподібних, до гіллястих форм, так званих бактероїдів, в більш пізній період. Бактероїди мають найбільшу азотфіксуючу здібність. Як правило утворення бактероїдів пов'язана з появою легемоглобіну. В осінній період бульбочки розкладаються, а бактерії переходять у ґрунт. Основна маса бульбочок утворюється на кореневій шийці і на бічних коренях на глибині до 15 см. В залежності від виду бульбочки з'являються в межах від 4 до 28 днів.

У рослин сої кількість бульбочок буває не більше 25-50 [42].

Сформована бульбочка має таку будову: 1) кора бульбочки, яка складається з декількох шарів мілких незаражених клітин; 2) зона інтенсивного поділу, також незаражених клітин, з яких формуються клітини кори бульбочки, судинні клітини, меристема і клітини, що уражуються бактеріями; 3) судинна система бульбочки (тархеїди ксилеми, волокна флоєми і ситовидні трубки); 4) інфікована тканина, в якій заражені бактеріями клітини передуються разом незараженими.

Урожай рослин не завжди залежить від кількості бульбочок. Така залежність спостерігається лише в тих випадках, коли порівнюються бактерії, що мають однакову активність і вірулентність [62].

Бульбочки ефективних і неефективних рас відрізняються забарвленням, і вмісту в них червоного пігменту леггемоглобіну, що відповідає гемоглобіну крові, - активні раси як правило, утворюють бульбочки рожевого або світло-коричневого кольору. Крім того, вони відрізняються вмістом вітамінів.

Азотфіксуюча діяльність бульбочкових бактерій починається майже з перших днів утворення бульбочок і продовжується увесь період активного росту рослини. Вона збільшується в зв'язку з посиленням фотосинтетичної діяльності рослини, в результаті якої збільшується утворення вуглеводів, які є енергетичним матеріалом для бактерій. Максимальної величини інтенсивність фіксації азоту набуває в період цвітіння. В цей же час максимальне надходження азоту з бульбочок у рослину. Кількісний розподіл азоту між бульбочковими бактеріями і рослиною відповідає приблизно таким величинам: 75% азоту, фіксованого з повітря бактеріями переходить в рослину, а 25% залишається в бульбочках. Значна віддача азоту, фіксованого бульбочками, рослині підтримує тісний симбіотичний зв'язок між ними [63].

Соя висуває високі вимоги до поживного режиму ґрунту. Для утворення 1 центнера зерна, ця культура вилучає з ґрунту від 7,6 до 11 кг азоту, від 3,2 до 4,6 кг калію і від 1,8 до 2,6 кг фосфору, тому вона позитивно реагує на використання органічних і мінеральних добрив у легкодоступній формі [56].

При урожаї 27 центнерів з гектара, соя видаляє з ґрунту приблизно 220 кг азоту, 65 кг фосфору і 65-95 кг калію. До 60% потреби в азоті може бути задоволено за рахунок його біологічної фіксації з повітря [57].

Соя, як бобова культура, може утворювати симбіоз з бульбочковими бактеріями, що дозволяє значною мірою використовувати атмосферний азот. Біологічно фіксований азот може становити до 60-70% від загального вмісту азоту у врожаї, і, крім того, значна його частина залишається в ґрунті, що робить сою цінним попередником для наступних культур у сівозміні [58].

Проблема біологічного азоту залишається актуальною в сучасному землеробстві, особливо у зв'язку із погіршенням екологічної ситуації та недостатнім забезпеченням азотними добривами у сільському господарстві. Застосування біологічної азотфіксації стає ключовим напрямком сучасного землеробства, особливо у вирощуванні зерно-бобових культур, включаючи сою [17-23].

Використання мінеральних добрив, зокрема азотних, для сої є обговорюваним питанням, оскільки ця культура здатна асимілювати значну кількість азоту з повітря завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями. Ці бактерії фіксують молекулярний азот у співжитті з бобовими рослинами. К.А. Тімірязєв називав відкриття можливості рослин живитися вільним азотом повітря одним із найвидатніших досягнень науки дев'ятнадцятого століття. Суперечності щодо азотного живлення виникають через біологічні особливості сої та різноманіття ґрунтових умов у різних зонах вирощування [33].

Отже, у вирощуванні сої головний внесок у високий урожай формується завдяки симбіотичному азоту, який утворюється при ранньому утворенні бульбочок та ефективному симбіозі. Саме мінімальна кількість азоту, яка потрібна для забезпечення росту та розвитку рослин до початку азотфіксації, може бути задоволена ґрунтовими запасами. Втім, необхідність стартових доз азотних добрив, особливо на бідних ґрунтах, розглядається як захід обережності для запобігання можливої нестачі азоту у випадку затримки появи бульбочкових або їх повільного розвитку при негативних умовах.



Враховуючи, що наявність аміачного азоту в рослинах сої є індикатором азотфіксації та споживання азоту з ґрунту, а вміст нітратного азоту свідчить про мінеральне живлення, зниження співвідношення аміачного азоту до нітратного вказує на зменшення ролі симбіотичного азоту у харчуванні сої при внесенні азотних добрив.

Ці дослідження мають значний вплив на розробку нових методів вирощування сої, особливо в умовах нестабільного зволоження Лісостепу. Використання інокуляції ризоторфіном сприяло збільшенню урожайності сої на 1,5 т/га, або на 7,9%. Внесення фосфорних добрив було менш ефективним, але у комбінації з азотними добривами та ризоторфіном це призвело до зростання урожайності сої на 14,5-19%. Найбільш ефективним виявилось внесення ризоторфіну на фоні азотно-фосфорних добрив, де урожайність сої досягла максимуму на ділянці з дозуванням N60P60 - 2,65 т/га. Водночас, подальше збільшення дози азоту не призводило до зростання ефективності [65].

Зернобобові культури сприяють удосконаленню біологічних процесів у ґрунті через розкладання корневих та стерньових залишків, що сприяє підвищенню ферментативної активності та здатності наступних культур у сівозміні використовувати менш розчинні поживні речовини [14]. Відповідно до досліджень В. П. Орлова, А. П. Лосєва, Н. І. Мільто, після збирання бобових культур вміст фосфору та калію в ґрунті збільшується порівняно з колосовими.

Кальцій, що накопичується в коренях бобових культур та звільнюється після їх відмирання, сприяє цементації ґрунту та поліпшенню його структури. Розкладання коренів бобових утворює пори в ґрунті, які поліпшують доступ води та повітря в глибокі шари ґрунту, сприяючи кращому росту коренів наступних культур.

Соя може здійснювати азотфіксацію з повітря та накопичувати до 100 кг/га азоту в ґрунті [23, 24], що значно підвищує вміст білка як у врожаях сої, так і у культурах, які будуть вирощуватися на тій же ділянці. У зв'язку з цим соя є цінною рослиною в системі сівозміни, оскільки сприяє підвищенню родючості ґрунту та, відповідно, загальній продуктивності

сільськогосподарських культур [12].

Розвиток системи зрошеного землеробства є ключовим аспектом раціонального та ефективного використання природних ресурсів Херсонської області [87]. Для даної місцевості розроблено технологію вирощування сої, яка дозволяє отримувати 25-30 центнерів зерна та 250-300 центнерів зеленої маси з гектара навіть при недостатньому зволоженні [28].

Ця технологія ґрунтується на суворому дотриманні всіх технологічних вимог та своєчасному виконанні, використанні сортів інтенсивного типу, внесенні добрив з урахуванням запланованого урожаю. Проте, деякі аспекти технології ще не вивчені належним чином, зокрема, використання мінеральних добрив разом із біостимуляторами при вирощуванні сої [89, 90, 11].

Використання азотно-фосфорних добрив у рекомендованих дозах збільшує вміст нітратів і рухливого фосфору, що позитивно впливає на ріст та розвиток сої. У проведених дослідях використання N60P60 і N120P120 призвело до отримання найбільшої кількості протеїну і жиру. Максимальний врожай спостережено при використанні N60P60 [12].

Застосування принципу мінімізації обробітку призводить до зменшення обробітку ґрунту, ущільнення ґрунту та зменшення витрати палива [43].

Досвід країн світу підтверджує, що при використанні технологій нульового обробітку ґрунту у вирощуванні сільськогосподарських культур стерня, що залишається в міжряддях, служить мульчею, що сприяє збереженню вологи у ґрунті та зменшенню ерозії [54].

Деякі дослідники та сільгоспвиробники вважають, що зменшення ширини міжрядь при висіві сої має позитивний вплив на урожайність. Наприклад, в дослідях Іщенка В.О. найвищий врожай був досягнутий при міжрядді 15 см.

Інтенсивність режиму зрошення деякі вчені пов'язують із швидкістю дозрівання сортів. Наприклад, для швидкозрілих сортів сої оптимальним вважається нижня межа вологості ґрунту від 70% до 80% НВ [5, 56].

Один із важливих агротехнічних заходів для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур - застосування регулюючих росту речовин та

мікробних препаратів. Ці препарати є екологічно безпечними, сприяють інтенсифікації фізіологічно-біохімічних процесів у рослин, підвищують їхню стійкість до захворювань і позитивно впливають на стан мікробного угруповання ґрунту [67].

На сучасному етапі існують мікробні препарати для більшості сільськогосподарських культур з чітко визначеними умовами їх ефективного застосування. Здійснено виробничу перевірку цих препаратів і розроблено рекомендації щодо їх впровадження. Бактеріальні препарати містять природні стимулятори росту рослин, які значно підвищують ефективність використання добрив. Відомо, що лише близько 50% мінерального азоту, 20% фосфору та 25-30% калію асимілюються рослинами, решта вимивається, що спричиняє забруднення води. Використання бактеріальних препаратів може збільшити засвоєння добрив на 20-30%. Стимулятори росту у мікробних препаратах допомагають розвитку кореневої системи рослин та підвищують її абсорбційну здатність, сприяючи засвоєнню елементів живлення.

Історія вивчення бульбочкових бактерій і їх ролі в азотному циклі тісно пов'язана з дослідженнями бобових рослин, які використовувались людством з давніх часів. Перші згадки про вирощування бобових, таких як кормові боби, горох, люпин та соя, датуються 4000-5000 роками до нашої ери. Інтерес до зернобобових культур зріс через дефіцит рослинного білка, орієнтацію на екологічно чисте сільське господарство та зростання цін на мінеральні та органічні добрива. Завдяки здатності до симбіозу з бульбочковими бактеріями, бобові рослини відіграють важливу роль у покращенні родючості ґрунту, при цьому біологічний азот є екологічно безпечним і ефективним джерелом цього елемента для землеробства.

Соя є ключовою культурою у забезпеченні постачання рослинного білка та олії, її насіння активно використовується у сільськогосподарському виробництві та промисловості. Ефективність сої значною мірою залежить від спроможності бульбочкових бактерій роду *Rhizobium* фіксувати азот, що робить інокуляцію насіння цими мікроорганізмами важливим методом впливу

на розвиток рослин протягом їх онтогенезу.

Використання атмосферного азоту бобовими рослинами відкриває нові можливості для альтернативного біологічного землеробства, метою якого є отримання екологічно чистих продуктів. Передпосівна інокуляція насіння сої є ключовим агротехнічним заходом у ресурсозберігаючій технології вирощування цієї культури. Нещодавно Інститутом сільськогосподарської мікробіології НААН були розроблені нові мікробні препарати для багатьох сільськогосподарських культур, включаючи сою, а також проведено селекцію та виділення нових ефективних штамів. Використання цих препаратів дозволяє збільшити урожайність та вміст білка в бобових культурах.

Ще одним важливим резервом підвищення врожайності є застосування бактеріальних препаратів та регуляторів росту рослин, а також комплексних мінеральних добрив для передпосівної обробки насіннєвого матеріалу та позакореневого підживлення.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт і предмет досліджень

*Об'єкт досліджень:* підвищення врожайності сої за рахунок підбору азотного та фосфорного живлення.

*Предмет досліджень:* сорт сої, мінеральне живлення, посухостійкість, врожайність.

### 2.2 Умови проведення досліджень

Фермерське господарство «Вешневе» розташоване в селі Саївка в східній частині Кам'янського району Дніпропетровської області. Центральна садиба розташована від територіальної громади Пятихатки в 20 кілометрах і 75 кілометрах від обласного центра м. Дніпро. Загальна земельна площа господарство складає 1450 га, у тому числі сільськогосподарських угідь 1300 га з їхньої ріллі 1153 га.

Ця земельна ділянка належить до східного недостатньо теплого агрокліматичного району та має гідротермічний коефіцієнт, рівний 0,8, що вказує на помірно-континентальний клімат. Початок вегетації сільськогосподарських культур співпадає з моментом переходу середньодобової температури до рівня  $+5^{\circ}\text{C}$ , що в середньому спостерігається у першій декаді квітня.

Тривалість періоду, коли середньодобова температура перевищує  $+5^{\circ}\text{C}$ , становить 190 днів, а сума позитивних температур за цей час складає  $3655^{\circ}\text{C}$ . Перехід до стабільних значень середньодобової температури повітря вище  $+10^{\circ}\text{C}$ , який викликає початок інтенсивного зростання більшості рослин, в середньому спостерігається в третій декаді жовтня. Тривалість цього періоду із температурою вище  $+10^{\circ}\text{C}$  складає 165–170 днів, а сума температур за цей час варіюється від 2600 до  $2980^{\circ}\text{C}$ .

Найвищі температури повітря, як правило, відзначаються в липні, тоді як найнижчі – в січні (див. Рис. 2.1).

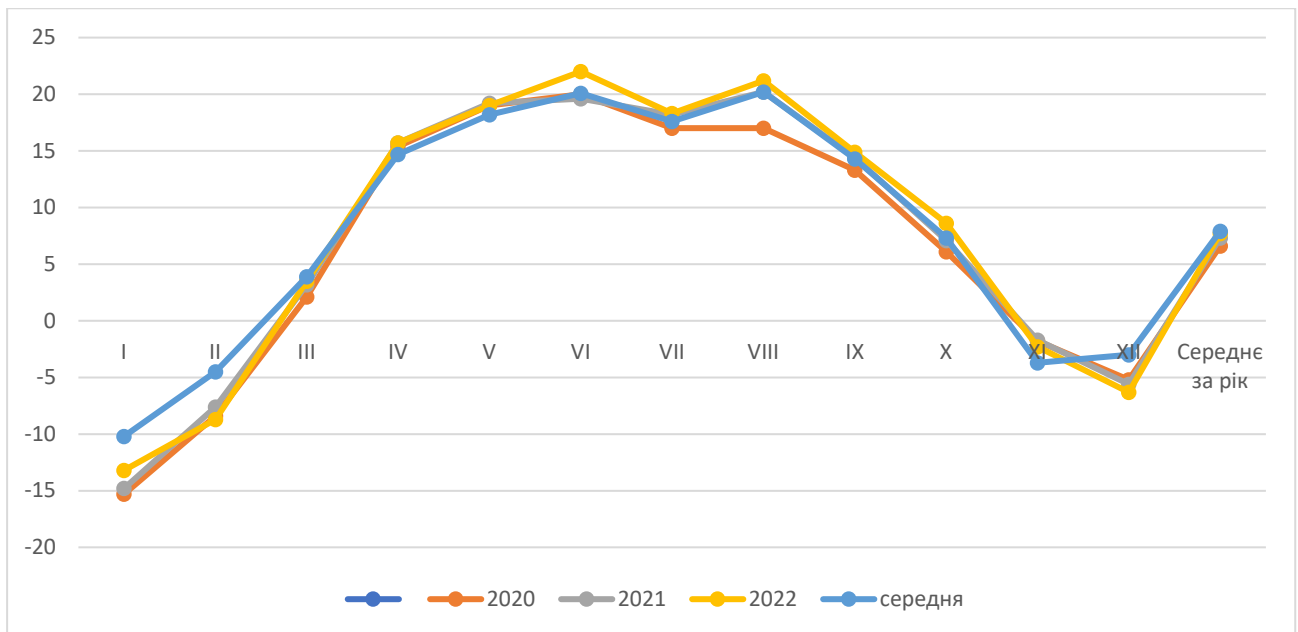


Рис. 2.1 Середньомісячні і річні температури повітря, °С ( за даними Дніпровської метеостанції)

Під час холодного періоду домінують вітри з північно-східного напрямку, тоді як у вегетаційний період переважають повітряні потоки, що йдуть із південно-східного напрямку. Ґрунт найбільше зволожується навесні до глибини 1,5–2 метрів, і інколи цей показник може перевищувати вказані значення. Основним джерелом накопичення вологи в ґрунті є опади холодного періоду року. Середньорічна і відповідно середньобогаторічна сума опадів коливається в межах 344-430 мм (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Кількість опадів, що випадають з атмосфери, та їх розподіл протягом місяців, мм ( за даними Дніпровської метеостанції)**

Роки	Місяці												Всього за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2020	38	16	30	25	13	34	58	61	75	45	8	27	430,0
2021	35	20	32	27	25	33	62	52	70	32	18	32	438,0
2022	10	18	26	20	18	25	50	46	52	35	16	28	344,0
Середня багаторічна сума опадів	25	20	25	19	24	22	49	38	43	27	22	30	343,3

Опади протягом теплого періоду року (від квітня до жовтня) коливаються в межах 221-311 мм і зазвичай представлені дощами зливого характеру. Використання літніх опадів не досягає високого рівня, не перевищуючи 20-25% ефективності.

У зв'язку з цим отримання врожаїв озимих культур, які високі та стійкі, залежить від рівня весняних запасів ґрунтової вологи та їхнього накопичення влітку.

Опади у холодний період складають 122-183 мм. Сніжний покрив формується щорічно, при цьому стійка висота сніжного покриву становить 10 см і більше.

Вологість повітря значно змінюється протягом року: взимку вона коливається від 80-85%, а влітку – від 50-40%.

Рельєф господарства носить рівнинний характер. Ґрунтовий покрив господарства представлений переважно чорноземом звичайним малогумусним, важкоглинистого механічного складу (Рис. 2.2).

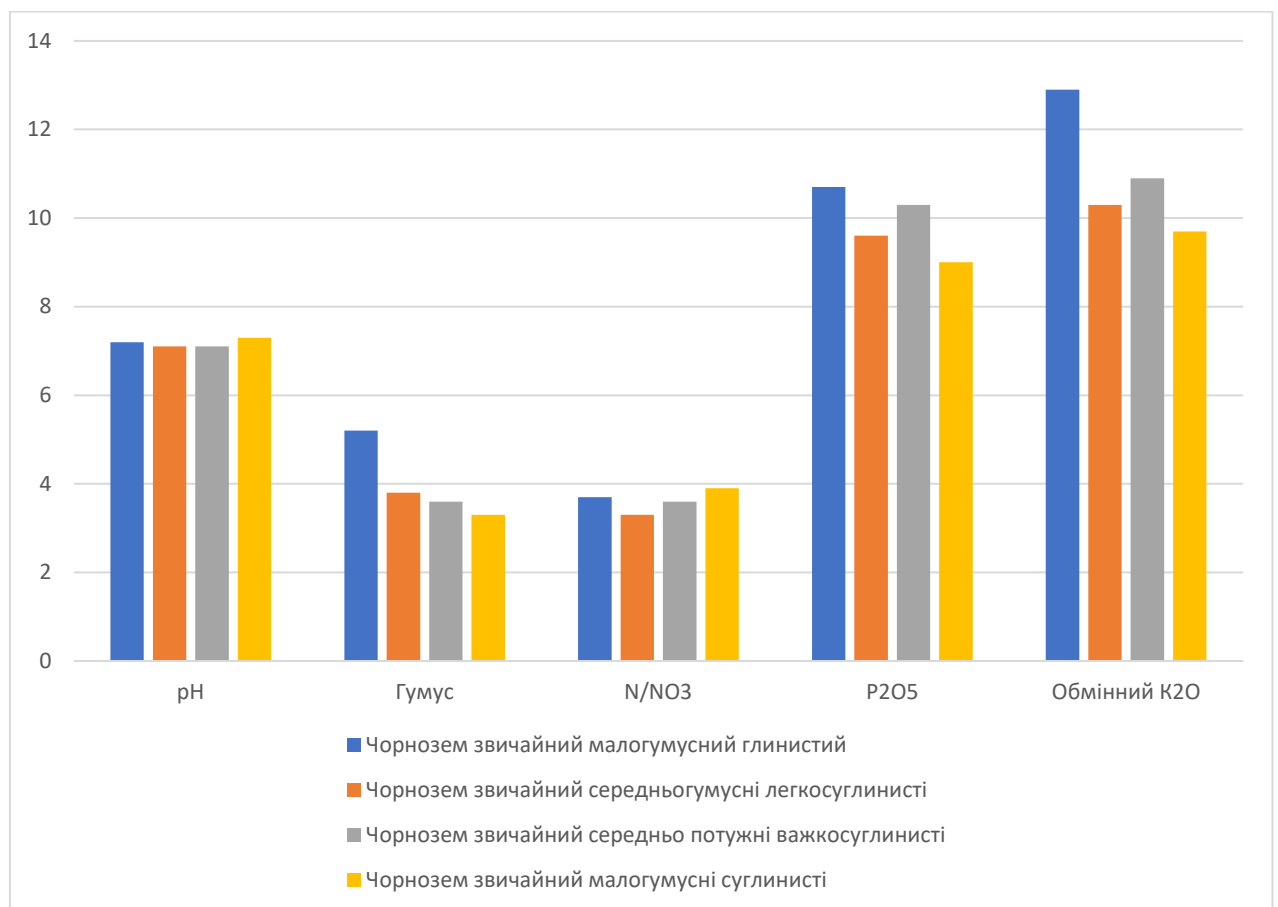


Рис. 2.2 Агрохімічний опис основних ґрунтів господарства

Товщина гумусного горизонту цих ґрунтів варіює в межах 120-180 см. Потужність верхнього гумусного горизонту 60-70 см.

Дані (Рис. 2.2) свідчать, що реакція ґрунтового розчину ФГ «Вешневе» нейтральна чи слабконейтральна (рН - 6,8-7,3), а вміст гумусу у кореневмісному шарі ґрунту коливається від 3,3-5,3%.

Ступінь забезпеченості ґрунти підвищені фосфатами і калієм для озимої пшениці і зернових культур середнє.

За період між останніми і попередніми агрохімічними обстеженнями ґрунтів господарства помітних зменшень не відбулося.

У цілому рельєф території господарства характеризується дуже не однаковим ступенем для землеробства.

В структурі посівних площ господарство має 1120 га ріллі, всього сільськогосподарських земель 1200, а загальна площа підприємства складає 1280 га. Структура зайнятих посівних площ наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

### Структура посівних площ в ФГ «Вешневе»

Культура	2023	
	Площа, га	% до ріллі
Озимі:	310	27,7
Пшениця	310	27,7
Ярові:	600	53,6
Ячмінь	130	11,6
Соя	50	4,5
Ріпак	90	8,0
Горох	55	4,9
Кукурудза на зерно	275	24,5
Технічні:	120	10,7
Соняшник	120	10,7
Чорний пар	90	8,0
<i>Всього</i>	1120	100



Із даних таблиці, видно що переважну більшість посівної площі займають ярові культури, на 2023 рік яровими культурами було засіяно 53,6%, наступне місце займають озимі культури відповідно 27,7, технічні культури 8,0, така структура посівних площ є оптимальною для даної зони вирощування с.-г. культур.

В даний час в господарстві розроблено 1 польова сівозміна:

1. Чорний пар
2. Озима пшениця
3. Ярий ріпак
4. Кукурудза на зерно
5. Озима пшениця
6. Ярий ячмінь
7. Горох, соя
8. Озима пшениця
9. Соняшник

Таблиця 2.3

**Динаміка врожайності та валових зборів с.-г. культур  
в ФГ «Вешневе»**

Культура	2021		2022		2023		Валовий збір
	Врожайність, ц/га	Валовий збір, т	Врожайність, ц/га	Валовий збір, т	Врожайність, ц/га	Валовий збір, т	
Пшениця	38	1178	41	1271	40	1240	105,3
Ячмінь	28	364	39	507	35	455	125,0
Соя	26	130	28	140	27	135	103,8
Горох	23	126,5	24	132	22	121	95,7
Кукурудза на зерно	55	1017,5	65	1202,5	60	1110	109,1
Ярий ріпак	25	225	26,5	238,5	28	252	112,0
Соняшник	16	192	21	252	18	216	112,5

Врожайність сільськогосподарських культур багато в чому залежить від технологічних прийомів, гідротермічних, ґрунтових умов на території вирощування, але слід враховувати і технологічні прийоми вирощування культур сівозміни в таблиці представлена фактична динаміка врожайності і валових зборів культур сівозміни господарства.

Аналіз врожайності та валових зборів показав, що валовий збір продукції в порівнянні 2023 до 2021 в цілому зріс по всім культурам, це досягнуто за рахунок підвищення урожайності с.-г. культур так озима пшениця в порівнянні 2023 до 2021 рр. зросла на 5,3%, ячмінь на 25%, ярий ріпак на 12%, по гороху знизився на 4,3%, але це можна пояснити несприятливими гідротермічними умовами в роки спостереження.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилися в 2021-2023 р. в ланці сівозміни фермерського господарства «Вешневе» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Дослідницька програма охоплювала використання лабораторних, вегетаційних та польових методів дослідження, а також комплекс фенологічних спостережень, біометричних вимірювань та аналітичних робіт.

Дослідження проводили в однофакторному польовому виробничому досліді за наступною схемою:

№	Дози добрив (фактор А)
<b>1</b>	Без добрив
<b>2</b>	N 15
<b>3</b>	N15 P45
<b>4</b>	N30 P45
<b>5</b>	N45 P45
<b>6</b>	N60 P45

У польових дослідах сою висівали після попередника – ярого ячменю, використовуючи сорт Опус. Площа кожної елементарної ділянки становила 1200 м<sup>2</sup>, з яких 1000 м<sup>2</sup> були обліковою площею. Досліди мали триразову повторність. Розміщення варіантів у досліді було систематичним, а облік урожаю здійснювали методом загального обмолоту ділянки з подальшим перерахунком на 14% вологості бобів, враховуючи засміченість зернової маси. Норма висіву становила 500 тис. зерен на 1 га. Результати урожаю зерна обробляли математично за допомогою дисперсійного методу. Всі агротехнічні заходи, крім тих, що були передбачені схемою дослідів, виконували згідно з рекомендаціями, прийнятими для Степу України.

Агрономічна наука, спираючись на діалектичний методику пізнання, при розробці теоретичних фактів та нових практичних заходів підвищення

продуктивності рослин користується загальноприйнятими прийомами наукового дослідження – спостереженням і експериментом (дослідом), що відповідно своєрідності об'єкта наукової агрономії має специфіку і проводяться за визначеною методикою.

Спостереження – це кількісна чи якісна реєстрація зацікавлених дослідника сторін розвитку явища, констатація наявності того чи іншого його стану, ознаки чи властивості.

Експеримент, дослід – це таке вивчення, при якому дослідник штучно викликає явища чи змінює умови так, щоб краще з'ясувати сутність явища, походження, причинність і взаємозв'язок предметів і явищ. Дослід – ведучий метод дослідження, що включає спостереження, кореляції, точний облік змінених умов і облік результатів. Характерна риса і головна особливість будь-якого точного наукового дослідження – його відтворюваність (В.Ф.Баранов. Москва, 1997).

Польовий сільськогосподарський дослід - це наукове дослідження, проведене в натуральних умовах на спеціально відведеній ділянці. Головна мета такого дослідження полягає у виявленні відмінностей між різними варіантами дослідження та у кількісній оцінці впливу різних факторів розвитку, умов чи методів вирощування на урожайність та якість рослин.

Планування й організація польового досвіду, тобто вибір теми, визначення задачі й об'єкта випробувань, вибір виду дослідження, типової земельної ділянки і розробка методики проведення дослідження гарантують успіх дослідницької роботи. Помилки, допущені на цьому етапі, не можуть бути виправлені в наступному навіть при дуже старанному проведенні дослідницької роботи і застосуванням удосконалених методів статистичної обробки результатів. Висока точність польового дослідження досягається чітким дотриманням методики його проведення, включаючи правильний вибір і підготовку ділянки під дослід (Б.А.Доспехов. Москва, 1985).

До початку проведення досліджень розробляють програму, у якій відображають схеми дослідження і методи проведення дослідження, число варіантів,

площа ділянки, повторність, систему розміщення повторень, ділянок і варіантів на дослідному полі, методи обліку врожаю й організація спостережень за часом доби.

Дослідне поле повинне відповідати наступним вимогам: бути однорідним по родючості; мати рівну поверхню чи рівномірний ухил в одну сторону, з ухилом не більш 1-2,5м на 100м погонних; розміщення його повинне бути не ближче 50-100м від суцільного лісу чи будівель; 25-30м від окремих дерев і 10-20м від лісосмуг і проїзних доріг; необхідно знати історію дослідної ділянки.

Дослідні поля господарства відповідають усім вимогам методики польового досліджу.

Метод розміщення ділянок – рендомізація, запропонований Англійським ученим Р.А. Фишером на основі наступних положень: ставити в однакові умови усі варіанти; не вимагати необхідності проведення рекогностируючих посівів, що у систематичному розміщенні обов'язкові; дозволяє порівнювати результати дослідів проведених по однаково правильній створеній методиці, у рамках різних ґрунтово-кліматичних зон (Б.А. Доспехов, 1985).

Проводився розрахунок економічної ефективності вирощування сої за спів ставними цінами 2021 маркетингового року.

Математичний обробіток врожайних даних проводився дисперсійним аналізом за допомогою ПК.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Протягом вегетації сої потреба рослин у воді зазнає змін. Від моменту проростання насіння до перших 2-3 тижнів вона залишається відносно низькою. Найвище споживання води соєю відбувається на стадії бутонізації та на початку цвітіння, коли активно зростає площа листкової поверхні. У цей період культура потребує вищих температур і нижчої вологості повітря.

У наших дослідженнях сумарне водоспоживання сої значно варіювалося залежно від метеорологічних умов протягом років досліджень, особливо у вологому 2021 році.

Температурний режим загалом був сприятливим для росту та розвитку сої, сприяючи формуванню високого врожаю зерна. Середньодобові температури протягом року досліджень були трохи нижчими за середньо багаторічні показники: у травні на 1,8°C, у червні - на 2,2°C, у липні - на 1,4°C та у серпні - на 0,9°C. При таких умовах рослини отримували достатньо вологи. Дані про сумарне водоспоживання сої у 2021 році, включаючи його компоненти, представлені у таблиці 4.1.

Ці дані підтверджують, що між 80,3% та 84,6% опадів вегетаційного періоду припадає на активну вегетацію, а решта йде на поповнення запасів ґрунтової вологи. У вологому 2021 році основна частина сумарного водоспоживання сої припадала на атмосферні опади, тоді як у наступні роки досліджень баланс водоспоживання змінився.

За період вегетації сої з 6 травня по 16 жовтня 2022 року випало 197,9 мм атмосферних опадів, які були нерівномірно розподілені: у травні випало лише 14,9 мм, у червні - 78,6 мм, у липні - 36,9 мм, у серпні - 48,3 мм, у вересні - 8,4 мм, а на початку жовтня не було опадів.

Температурний режим у 2022 році був сприятливим для росту і розвитку сої. Порівняно з середньобагаторічними показниками, середньодобові температури повітря були вищими: у травні на 1,8 °C, у червні - на 0,4 °C, у липні - на 1,6 °C, у серпні - на 2,1 °C і у вересні - на 2,6 °C.

У посушливому 2022 році сумарне водоспоживання сої, яке залежало від опадів та вологи ґрунту на глибині 0-100 см, було значно меншим у порівнянні з вологим 2021 роком, варіюючись від 65,6% до 71,2%.

Таблиця 4.1

Сумарне водоспоживання сої та його баланс залежно від факторів вирощування (шар ґрунту 0-100 см)

Варіант дослідів	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Водоспоживання			
		ґрунтова волога		опадів вегетац. періоду	
		м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%
<b>2021 рік</b>					
Без добрив	4892	907	17,6	3984	80,4
N 15	4920	935	18,0	3984	80,0
N15 P45	4920	935	18,1	3984	80,0
N30 P45	4931	946	18,2	3984	79,8
N45 P45	4906	921	17,8	3984	80,2
N60 P45	4918	933	18,0	3984	80,0
<b>2022 рік</b>					
Без добрив	2990	1010	32,8	1979	65,2
N 15	3005	1025	33,1	1979	64,9
N15 P45	3017	1037	33,4	1979	64,6
N30 P45	3026	1047	33,6	1979	64,4
N45 P45	3021	1041	33,5	1979	64,5
N60 P45	3023	1043	33,5	1979	64,5
<b>2023 рік</b>					
Без добрив	2696	1347	49,0	1348	49,0
N 15	2676	1327	48,6	1348	49,4
N15 P45	2684	1335	48,8	1348	49,2
N30 P45	2690	1341	48,9	1348	49,1
N45 P45	2724	1375	49,5	1348	48,5
N60 P45	2672	1323	48,5	1348	49,5

У порівнянні з попереднім вологим роком, частка ґрунтової вологи у сумарному водоспоживанні сої майже подвоїлася. Вплив різних рівнів живлення на сумарне водоспоживання залишався стабільним. В наступному році досліджень, 2023, складові балансу сумарного водоспоживання були схожі на 2022 рік, але 2023 рік виявився ще більш посушливим. За вегетаційний період 2023 року (з 5 травня по 5 жовтня) випало 134,8 мм атмосферних опадів.

Незважаючи на те, що кількість опадів у 2023 році була меншою на 63,3 мм в порівнянні з 2022 роком, частка ґрунтової вологи у сумарному водоспоживанні збільшилася. У 2023 році, який був останнім роком досліджень, сумарне водоспоживання сої складалося з приблизно рівних часток ґрунтової вологи та атмосферних опадів. Це свідчить про те, що в цьому році потреба рослин у волозі була компенсована майже порівну за рахунок обох цих джерел вологи.

Отже, найвище сумарне водоспоживання було зафіксовано у вологому 2021 році, де для шару ґрунту на глибині 0-100 см цей показник коливався від 4895 до 4931 м<sup>3</sup>/га в залежності від варіантів досліду. В структурі сумарного водоспоживання на частку атмосферних опадів припадало від 80,7% до 81,3%, а на частку ґрунтової вологи - лише від 18,5% до 19,3%.

Згідно з даними таблиці 4.2, у вологому 2021 році найменший коефіцієнт водоспоживання сої сорту Опус був зафіксований при фоні внесення N45 P45, що було на 22,6% менше порівняно з варіантами без добрив. У більш посушливі 2022 та 2023 роки цей показник також був найнижчим при аналогічній дозі добрив.



Коефіцієнт водоспоживання сої залежно  
від досліджуваних факторів, м<sup>3</sup>/т

Варіанти	Сорт Опус		
	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Без добрив	2434	2670	4350
N 15	2130	2243	3346
N15 P45	2076	2193	3090
N30 P45	2126	2117	3058
N45 P45	1987	2028	3096
N60 P45	2102	1964	2844

Відомо, що формування врожаю для будь-якої культури, включаючи сою, розпочинається на ранніх етапах її росту та розвитку і залежить від різноманітних факторів, врахованих у технології вирощування. Наші дослідження охоплювали процеси росту рослин обраного сорту сої, зокрема їхню лінійну висоту і інші параметри.

Лінійна висота рослин протягом вегетаційного періоду, як правило, має тенденцію до зростання. У несприятливих умовах вирощування цей показник може залишатися стабільним, не зазнаючи значних змін. Різні фази росту сільськогосподарських рослин зазвичай характеризуються відповідними значеннями лінійної висоти, що дозволяє використовувати цей параметр для оцінки впливу різних факторів вирощування культур.

Багато дослідників стверджують, що мінеральні добрива мають найбільший вплив на ріст рослин у висоту. Зазвичай, зі збільшенням дози азотних добрив спостерігається значне збільшення цього показника.

Інші дослідження вказують на важливість добрив у підсиленні ростових

процесів, таких як лінійна висота та надземна маса рослин. Важливими факторами, які також суттєво впливають на ріст рослин, є вологозабезпеченість, густина стояння рослин, терміни сівби, попередники, біологічні особливості сорту або гібрида, а також кліматичні умови вирощування. Власні дослідження вказали, що лінійна висота рослин сої відчутно реагує на вплив введених добрив (див. табл. 4.3), при цьому слід зауважити, що на цей показник суттєво впливають досліджувані фактори.

Таблиця 4.3

## Висота рослин сої, см

Фон живлення	Роки		
	2021	2022	2023
Без добрив	54,5	47,0	30,0
N 15	57,6	47,9	30,4
N15 P45	57,5	51,5	30,9
N30 P45	56,4	51,7	31,4
N45 P45	57,9	49,3	30,8
N60 P45	59,1	51,9	33,3

Слід відзначити, що аналогічну тенденцію до збільшення лінійної висоти рослин під впливом фону живлення ми спостерігали протягом всіх років наших досліджень, проте рівень висоти виявлявся різним. Наприклад, найвищі рослини сої зафіксовані у вологому 2021 році, в той час як найменша висота була зафіксована у менш сприятливому в зволоженні 2023 році.

Фактори, які були обрані для нашого дослідження, а саме фони живлення та погодні умови протягом вегетаційного періоду рослин сої, до певної міри впливали і на масу 1000 насінин (див. табл. 4.4).

Визначення цього показника підтверджує, що маса 1000 зерен збільшувалася під впливом вивчених факторів, але її суттєва залежність

виявлялася від особливостей сорту та вологозабезпеченості в конкретному році.

Таблиця 4.4

## Вплив мінеральних добрив на масу 1000 зерен, г

Варіанти дослідів	Роки			
	2021	2022	2023	Середнє
Без добрив	140,2	126,3	125,0	126,1
N 15	141,4	127,7	126,6	131,9
N15 P45	141,7	128,2	126,9	132,3
N30 P45	141,6	128,1	127,0	132,2
N45 P45	142,4	129,3	127,9	133,2
N60 P45	142,0	128,7	127,3	132,7

У всіх роках та варіантах наших досліджень маса 1000 насінин сої сорту Опус не досягла заявлених авторами сортових характеристик у 157,0 г. Наші результати, середньо за три роки, були значно нижчими, що, ймовірно, пов'язано з вирощуванням культури без поливу.

Максимальну масу 1000 зерен сорту Опус ми зафіксували на ділянках з внесенням N45 P45 – 133,2 г, а найменшу на контрольній ділянці – 126,1 г.

Ефективне вирощування будь-якої сільськогосподарської культури передбачає врахування економічної ефективності, стратегій реалізації продукції та раціонального використання ресурсів для створення оптимальних умов агроценозів. Технологія вирощування повинна включати комплекс послідовних операцій, спрямованих на досягнення високих врожайностей з урахуванням біологічних особливостей рослин на різних стадіях їхнього розвитку. Зростаюча увага до використання мікробних препаратів відзначається у багатьох країнах, незважаючи на широке застосування агрохімікатів.

Зернобобові культури, які є важливим джерелом азоту для збагачення ґрунту завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, набувають особливого

значення в контексті дефіциту рослинного білка, орієнтації сільського господарства на екологічно чисте виробництво та високих витрат на мінеральні та органічні добрива. Вирощування цих культур сприяє зниженню собівартості продукції, поліпшенню фітосанітарного стану посівів та значному підвищенню продуктивності сільськогосподарських угідь.

Серед зернобобових культур особливе місце займає соя, що вважається цінною сільськогосподарською культурою. З огляду на річне зростання посівних площ в Україні, сою вирощують на нових ділянках, де раніше вона не висівалася. У таких умовах важливо забезпечити наявність активних штамів бульбочкових бактерій у ґрунті через передпосівну інокуляцію насіння сої.

Ефективне та раціональне використання добрив, оптимізація режимів живлення сої є пріоритетними заходами, які можуть забезпечити надійне та конкурентоспроможне виробництво зерна сої. Таким чином, вивчення ефективності добрив та обробки ґрунту на врожайність сої є актуальним і має важливе практичне значення.

Результати досліджень виявили, що урожайність зерна вивченого сорту сої була в значній мірі залежною від різних факторів, особливо від різних років досліджень, які суттєво відрізнялися за кількістю та розподілом опадів протягом вегетаційного періоду (див. таблицю 4.5). Протягом трьох років досліджень середня урожайність зерна сорту Опус у контрольному варіанті без внесення добрив становила 1,25 т/га. Застосування досліджуваних факторів призвело до зростання урожайності до 1,48-1,61 т/га.

Зміни урожайності зерна сої більше залежали від років досліджень, особливо від погодних умов та обсягу опадів. Найвища врожайність зерна сої була зафіксована у вологому 2021 році. Максимальна урожайність в цьому році була за вирощування сої за участі мінеральних добрив у дозі N45 P45, де вона становила 2,59 т/га.

Таблиця 4.5

Урожайність насіння сої залежно від фону живлення, т/га

№ п/п	Фон живлення (фактор А)	Роки			
		2021р.	2022р.	2023р.	Середнє
1.	Без добрив	2,13	1,94	1,63	1,90
2.	N 15	2,43	2,16	1,81	2,13
3.	N15 P45	2,49	2,27	1,88	2,21
4.	N30 P45	2,44	2,25	1,89	2,19
5.	N45 P45	2,59	2,31	1,89	2,26
6.	N60 P45	2,46	2,26	1,95	2,22

У наступних роках, коли була помітно менша кількість опадів, найвищу урожайність зерна сої визначено за умов внесення дози мінерального добрива N60P45. У цьому конкретному варіанті дослідів рівень урожайності сої навіть трошки знижувався порівняно із внесенням меншої дози азотного добрива N45P45.

Спостерігалася зазначена залежність зменшення врожайності зерна при внесенні дози добрива N60P45 як у 2022, так і у 2023 роках, що може бути пояснено недостатньою кількістю опадів у цих малозабезпечених опадами роках.

В середньому за роки виробничих дослідів з соєю найкращі показники саме за внесення N45 P45 – 2,26 т/га, практично рівнозначні дані при внесенні N60P45 – 2,22 т/га.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Впровадження різних прийомів для підвищення родючості ґрунту, вдосконалення культурного обробітку, використання нових сортів і технологій, а також оптимізація сівозмін допомагають збільшити врожайність та підвищити загальний валовий збір сільськогосподарських культур. Проте, для того, щоб новий агроприйом був успішно впроваджений і знайшов практичне застосування в сільському господарстві, його ефективність повинна перевершувати традиційні методи.

Оцінка економічної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції базується на рівні окупності витрат різних видів ресурсів, таких як земельні, трудові, матеріальні та фінансові. Ефективність нового агроприйому визначається наскільки відносно окупаються витрати на виробництво.

Економічний вигідний ефект від використання нових сортів включає в себе збільшення врожайності та поліпшення якості продукції, а також зменшення витрат та надбавок до закупівельних цін порівняно із стандартним сортом. Річний економічний ефект розраховується за різницею чистого прибутку з 1 гектара між новим сортом і стандартом, помножений на площу посіву даного сорту.

Для оцінки ефективності нового підходу визначається продуктивність праці, собівартість продукції і рівень рентабельності. Основні дані для розрахунків включають технологічні картки вирощування сої, ціни на продукцію та використані матеріали. Результати розрахунків оцінюють економічну ефективність виробництва сої.

Вихідними даними для визначення витрат і ефективності роботи є: технологічна карта вирощування сої, ціни на продукцію і використані матеріали. Після визначення вартості врожаю і витрат на 1 гектар, з урахуванням ознак відмінності по дозам внесення добрив, визначаємо економічну ефективність вирощування сої (таблиця 5.1).

**Економічна ефективність вирощування сої залежно від доз добрив  
(середнє за 2021-2023 рр.)**

Показники	Дози добрив					
	Без добрив	N 15	N15 P45	N30 P45	N45 P45	N60 P45
Врожайність, т/га	1,9	2,13	2,21	2,19	2,26	2,22
Ціна 1 т, грн.	16000	16000	16000	16000	16000	16000
Вартість валової продукції, грн.	30400	34080	35360	35040	36160	35520
Виробничі витрати, грн./га	19260	20100	20320	20512	20910	21320
Виробничі витрати, грн./т	10136,8	9436,6	9194,6	9366,2	9252,2	9603,6
Чистий прибуток, грн.	11140	13980	15040	14528	15250	14200
Витрати праці, люд-год./га	18,2	18,9	19,2	19	19,6	19,9
Витрати праці, люд-год./т	9,58	8,87	8,69	8,68	8,67	8,96
Рівень рентабельності, %	57,8	69,6	74,0	70,8	72,9	66,6
Окупність витрат, грн.	1,58	1,69	1,74	1,71	1,73	1,67

Аналіз економічної ефективності показав, що збільшення врожайності не завжди впливає на збільшення економічних показників. За рахунок високих закупівельних цін на мінеральні добрива різко знижується ефективність виробництва сої. Так, нами встановлено, що найвищі економічні показник отримали за внесення N15 P45, рівень рентабельності склав 74,0 % при рівні врожайності 2,21 т/га, а найвищу врожайність зафіксовано на варіантах N45 P45 – 2,26 т/га та N60 P45 – 2,22 т/га, де рівень рентабельності склав 72,9 та 66,6 відповідно.

На контрольному варіанті (Без внесення добрив) отримали врожайність 1,9 т/га з рівнем рентабельності 57,8 %, умовно чистий прибуток – 11140 грн/га.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

З питань охорони праці в господарстві безпосередньо відповідає керівник, але в рамках окремих галузей господарства цю відповідальність несуть головні спеціалісти - керівники цих напрямків. Вони зобов'язані дотримуватися правил охорони праці.

Керівники бригад та інших виробничих підрозділів несуть особисту відповідальність за виконання заходів з охорони праці у своїх підрозділах.

Спеціаліст з охорони праці відповідає за координацію діяльності усіх структурних підрозділів господарства з метою забезпечення безпеки та створення здорових умов праці. Його завданням є організація та контроль за виконанням заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки на робочих місцях.

Головними нормативними актами, які регламентують організацію заходів з охорони праці в сільському господарстві, є «Положення про роботу з охорони праці і техніку безпеки на підприємствах, в організаціях і установах системи Міністерства АПК України», а також «Постанова Верховної Ради України і Кабінету Міністрів України з питань охорони праці», такі як "Закон про охорону праці" і інші відповідні нормативи.

Інструкції з охорони праці розробляються для працівників, які зайняті у різних сільськогосподарських професіях, таких як рільництво, тваринництво, механізатори, ремонтники та інші. Ці інструкції визначають процедури та умови для безпечного та нешкідливого виконання обов'язків, покладених на працівників.

При розробці комплексних планів особлива увага приділяється плануванню заходів щодо вивільнення працівників, зокрема жінок, від важких фізичних, монотонних і небезпечних робіт. Ці заходи також включають у себе планування зниження виробництва умов зі шкідливим впливом на працю та нічних змін, а також поліпшення умов праці на робочих місцях відповідно до установлених норм і вимог. Додатковий акцент робиться на поліпшенні



оздоровчої роботи серед трудящих.

Заходи, що включаються в комплексні плани, насамперед спрямовані:

- на приведення стану будинків, споруджень, верстатів, машин, механізмів і іншого устаткування у відповідність із установленими нормативами;

- на нормалізацію санітарно-гігієнічних умов праці;

- на систематичне зменшення чисельності працюючих (у першу чергу жінок), зайнятих у шкідливих виробництвах, важкою фізичною працею, і жінок, зайнятих у нічних змінах;

- на відповідність санітарно-побутових приміщень і пристроїв, лікувально-профілактичних установ діючим нормам і правилам;

- на поліпшення навчання робочих і інженерно-технічних працівників правилам безпечного ведення робіт, організацію на підприємствах кабінетів по техніці безпеки, оснащених необхідними посібниками;

- на інші подібні заходи.

Відповідальність за стан охорони праці покладається на різні рівні управління та виконавчих посадових осіб в господарстві. Керівники, які мають під собою відділення, ферми, цехи, ділянки і виробничі бригади, несуть відповідальність за цей аспект. У ФГ «Вешневе» власник підприємства відповідає за стан охорони праці.

Директор господарства може покласти відповідальність за стан охорони праці на головного агронома для рільництва, головного зоотехніка для тваринництва та головного інженера для механізації, видаючи відповідні накази.

Спеціаліст з охорони праці має повноваження забороняти експлуатацію несправних машин і устаткування, контролювати роботу котельних установок під тиском, підйомно-транспортних засобів і так далі. Також він може припиняти роботи в разі грубого порушення правил техніки безпеки та подавати клопотання до керівництва господарських органів щодо притягнення до відповідальності осіб, які систематично порушують правила техніки безпеки

та виробничої санітарії.

Вказівки, які надає працівник з охорони праці, обов'язкові для всіх співробітників господарства, керівників виробничих ділянок та всіх працівників підприємства.

Вступний інструктаж з охорони праці здійснюється спеціалістом з охорони праці при прибутті на підприємство. Цей інструктаж може проводитися як груповим, так і індивідуальним методом у формі бесіди-лекції на підготовленій тематиці, яку розробив фахівець з охорони праці та затвердив власник підприємства.

Вступний інструктаж охоплює такі основні аспекти:

Правила внутрішнього трудового розпорядку.

Обов'язки працівника щодо виконання інструкцій, правил і норм техніки безпеки і виробничої санітарії.

Заходи безпеки під час перебування на території господарства, такі як вимоги при взаємодії з автотранспортом, тракторами, самохідними і буксуючими машинами.

Запобіжні заходи при роботі біля водоймів, колодязів, люків, ям і т.д.

Основні аспекти в сфері електробезпеки включають правила уникання небезпеки при дотику до струмоведучих частин електроустановок, безпечну роботу з електроприладами, заходи безпеки під час заміни несправних електроламп та у разі розриву електропроводів. Важливими елементами є також методи визволення від електричного струму для постраждалих та процедури надання першої (долікарняної) допомоги.

Питання організації охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії також включають у себе заходи для поліпшення умов праці та міри пожежної безпеки на підприємствах та в організаціях сільського господарства.

Докладно розглядаються основні причини виробничого травматизму та обов'язок працівників повідомляти адміністрацію про нещасливі випадки, що сталися з ними чи із співробітниками. Приділяється увага також питанням охорони праці жінок і підлітків.

Зокрема, описуються процедури видачі, використання і зберігання спецодягу, спецвзуття та індивідуальних засобів захисту. Надаються правила техніки безпеки під час транспортування людей автотранспортом. Нарешті, визначаються санітарно-гігієнічні заходи та процедури першої допомоги у випадках нещасливих випадків та отруєнь.

Вступний інструктаж документується у журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці. На робочих місцях проводяться різні типи інструктажів, такі як первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Перший інструктаж виконується керівниками конкретних ділянок робіт, включаючи наочне демонстрування безпечних методів праці та використання захисних засобів. Проте, його завершують без перевірки рівня знань працівника. Працівнику видається інструкція чи пам'ятка з охорони праці для його конкретної спеціальності.

Повторний інструктаж проводять під час весняно-польових і збиральних робіт, а в інших випадках – на вимогу адміністрації господарства, проте не рідше, ніж кожні 3-6 місяців, залежно від виду робіт. Він також здійснюється керівниками ділянок (бригад, ферм, майстерень і т.д.) і враховує специфіку виконання робіт. Після проведення повторного інструктажу роблять відповідний запис у журналі реєстрації інструктажів з питань охорони.

Кабінет з охорони праці в достатньому ступені укомплектований навчальними, агітаційно-інформаційними і довідково-методичними посібниками з урахуванням особливостей технології робіт, виконуваної даним підприємством, і наявності машин і устаткування.

Серйозну увагу звертають на технічні засоби навчання безпечним методам праці і пропаганди охорони праці: фільмоскопи, діапроектори, магнітофони і т.п.

Важливу роль в оформленні кабінету охорони праці мають макети огорожень, зразки захисних засобів і пристосувань, що запобігають виробничому травматизму. Макети повинні цілком відповідати справжньому пристрою, тому що на них ведеться навчання робітників безпечним методам

праці.

Контрольно-вимірювальні прилади розміщують на спеціальних підставках із указівкою їхнього призначення, правил підготовки до роботи і проведення вимірів.

Вкрай важливо правильно спланувати роботу кабінету по охорони праці. План роботи складає інженер по техніці безпеки, а затверджує його - адміністрація підприємства. План передбачає: проведення вступного інструктажу, навчання безпечним методам праці по спеціальних програмах робітників, що служать, адміністративно-господарського й інженерно-технічного персоналу, проведення семінарів з інженерно-технічним персоналом і профспілковим активом, проведення бесід і лекцій, доповідей, консультацій і інших заходів щодо техніки безпеки, виробничої санітарії і пожежної безпеки.

Працюючі мають належне забезпечення засобами захисту.

Гаражі та тік оснащені переодягальнями, кімнатами для особистої гігієни та душовими кабінами.

У ФГ «Вешневе» проводиться медичний огляд двічі на рік з обов'язковим внесенням записів у санітарну книжку.

Фінансування забезпечується за рахунок підприємства відповідно до Закону України «Про охорону праці».

Серед недоліків у сфері охорони праці в господарстві можна відзначити такі пункти: деякі працівники не дотримуються трудової дисципліни, відсутнє ефективне освітлення територій господарства та приміщень у вечірній та нічний час, застаріле обладнання засобів індивідуального захисту, недостатня кількість душових кабін на окремих дільницях.

### **Аналіз виробничо-господарського травматизму**

Аналіз виробничо-господарського травматизму проводиться «статистичним методом на основі акту Н-1 та річного звіту за формою 7- ТВН.

Коефіцієнт частоти (Кч) нещасних випадків показує скільки нещасних випадків приходить на 1000 осіб за звітний період і визначається формулою:

$$K_{\text{ч}} = T / P * 1000,$$

де Т-кількість нещасних випадків, Р - середня кількість працюючих.

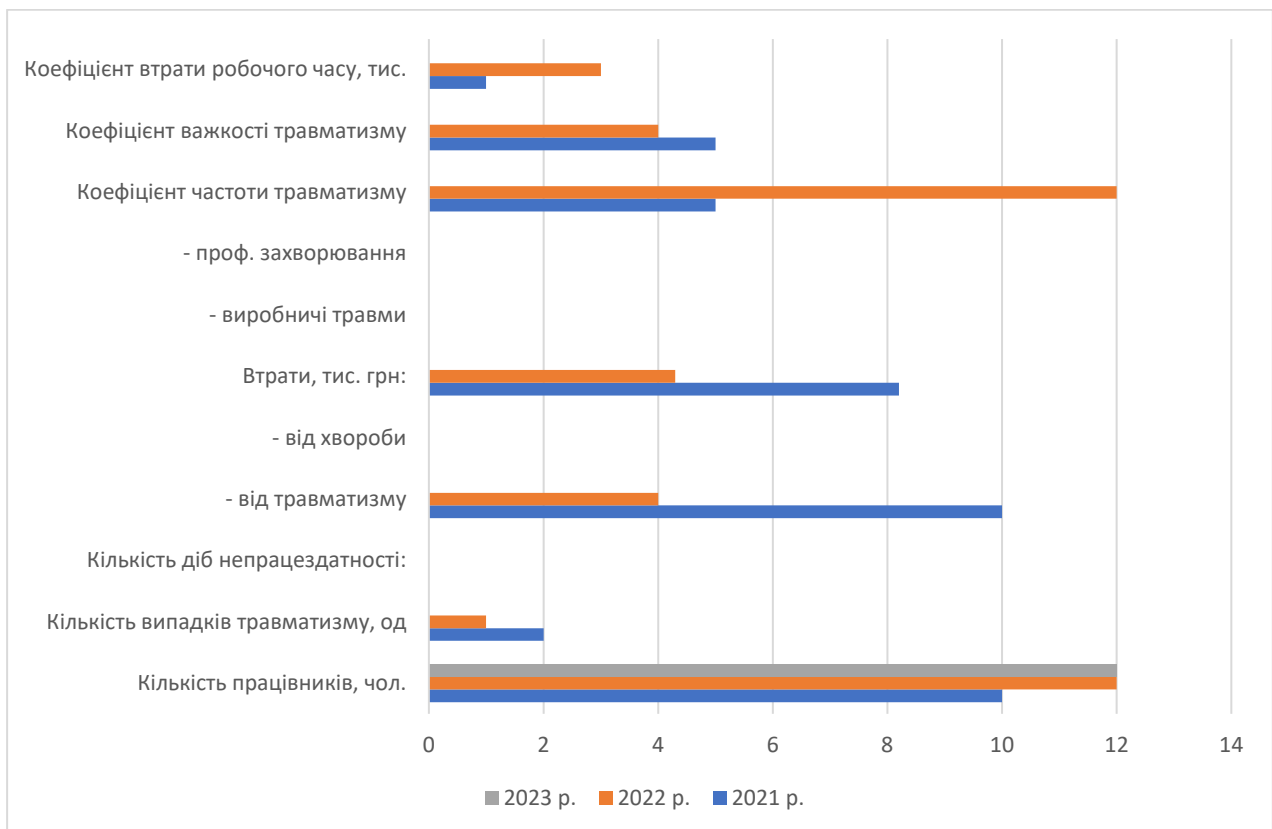
Коефіцієнт важкості травматизму розраховується за формулою:

$$K_{\text{в}} = D/T,$$

де Д - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу визначається за формулою»

$$K_{\text{втр}} = K_{\text{ч}} \times K_{\text{в}} = D \div P \times 1000$$



**Рис. 6.1 Основні показники травматизму ФГ «Вешневе»**

Як видно з графіку нещасні випадки в господарстві трапилися в 2021 та 2022 році, це було причиною недодержання правил експлуатації машино-тракторного парку.

### **Техніка безпеки при роботі з пестицидами.**

Для обприскування використовують різні препарати у вигляді розчинників, емульсій та суспензій. Робочі розчини для обприскування приготують на спеціально обладнаних площадках або на стаціонарних типових заправочних пунктах.

При експлуатації машин вимоги безпеки передбачають наступне:

- Відповідальність технічного стану машин та стаціонарного обладнання та порядку їх експлуатації встановленим нормам;
- Використання на технічних операціях сільськогосподарських машинах, що пройшли обкатку та технічний огляд;
- Використання робіт по змінам, чищення та регулювання робочих органів машин, проводиться лише при непрацюючому двигуні;
- Заборонена експлуатація машин та обладнання без передбачених конструкцією захисних огорошень;
- Негайна зупинка машин при поломці та травмонебезпечних ситуаціях та усунення несправностей;
- Укомплектація самохідних машин та агрегатів медичними аптечками, термосами з питною водою та вогнегасниками;
- Не допускається підтекань пестецидів або інших ядовитих речовин в місцях з'єднань;
- Забороняється виконувати будь-які роботи в стані алкогольного сп'яніння;
- Забороняється відпочивати під машинами ;
- Палити дозволяється тільки в дозволеному місці.

### **Заходи з поліпшення стану охорони праці**

Для поліпшення «умов праці і охорони праці» в господарстві потрібно:

1. Посилити контроль за дотриманням робочих заходів з охорони праці та дотримання дисципліни на робочому місці.
2. Покращити освітлення підприємства та приміщень.
3. Придбати сучасні засоби захисту «органів дихання» при роботі з пестицидами і хімікатами.
4. Відремонтувати кабіни старих комбайнів, зробити їх герметичними від пилу.

5. Зробити душеві кабіни в гаражі і на току.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дослідження, проведені упродовж 2021-2023 рр. з встановлення оптимальної дози добрив при вирощуванні сої в умовах ФГ «Вешневе» на чорноземі звичайному, дозволили сформулювати наступні висновки:

1. Найбільше сумарне водоспоживання виявилось у сприятливому за зволоженістю 2021 році, а для шару ґрунту 0-100 см цей показник коливався у межах 4895-4931 м<sup>2</sup>/га за варіантами досліджу. У балансі сумарного водоспоживання на частку опадів припадало 80,7-81,3%, відповідно на ґрунтову вологу лише 18,5-19,3%.

2. Лінійна висота рослин протягом вегетаційного періоду, як правило, має тенденцію до зростання. У несприятливих умовах вирощування цей показник може залишатися стабільним, не зазнаючи значних змін. Різні фази росту сільськогосподарських рослин зазвичай характеризуються відповідними значеннями лінійної висоти, що дозволяє використовувати цей параметр для оцінки впливу різних факторів вирощування культур.

3. Слід відзначити, що аналогічну тенденцію до збільшення лінійної висоти рослин під впливом фону живлення ми спостерігали протягом всіх років наших досліджень, проте рівень висоти виявлявся різним. Наприклад, найвищі рослини сої зафіксовані у вологому 2021 році, в той час як найменша висота була зафіксована у менш сприятливому в зволоженні 2023 році.

4. Протягом всіх років та варіантів наших досліджень ми не досягли тих показників маси 1000 насінин, які були вказані авторами як сортові особливості сої, зокрема для сорту Опус - 157,0 г. Отримані нами дані, в середньому за три роки, значно знизилися, що, очевидно, пов'язано з умовами вирощування культури сої без поливу.

Нами зафіксована найвища маса 1000 зерен сорту Опус на ділянках де вносили N45 P45 – 133,2 г, а найменшу на контролі – 126,1 г.

5. Спостерігалася зазначена залежність зменшення врожайності зерна при внесенні дози добрива N60P45 як у 2022, так і у 2023 роках, що може бути



пояснено недостатньою кількістю опадів у цих малозабезпечених опадами роках.

В середньому за роки виробничих дослідів з соєю найкращі показники саме за внесення N45 P45 – 2,26 т/га, практично рівнозначні дані при внесенні N60P45 – 2,22 т/га.

6. Аналіз економічної ефективності показав, що збільшення врожайності не завжди впливає на збільшення економічних показників. За рахунок високих закупівельних цін на мінеральні добрива різко знижується ефективність виробництва сої. Так, нами встановлено, що найвищі економічні показник отримали за внесення N15 P45, рівень рентабельності склав 74,0 % при рівні врожайності 2,21 т/га, а найвищу врожайність зафіксовано на варіантах N45 P45 – 2,26 т/га та N60 P45 – 2,22 т/га, де рівень рентабельності склав 72,9 та 66,6 відповідно.

На контрольному варіанті (Без внесення добрив) отримали врожайність 1,9 т/га з рівнем рентабельності 57,8 %, умовно чистий прибуток – 11140 грн/га.

### **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Так, як найвищі економічні показник отримали за внесення N15 P45, де рівень рентабельності склав 74,0 % ми можемо рекомендувати саме даний елемент технології впровадити у виробництво.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля /А.О. Бабич. - К.: Аграрна наука, 1998. - 272 с.
2. Андреева Г.Ф. Фотосинтез и азотный обмен растений / Г.Ф. Андреева //Физиология фотосинтеза. - М.: Наука, 1982. - С. 89-104
3. Афендулов К.П. Влияние сроков внесения, сочетания и доз удобрений на фотосинтетическую активность растений // Вестник с.-х. науки. - 1969. - № 5. - С. 53-56.
4. Бабич А.О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами / А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, Ф.Ф. Адамень // Вісник аграрної науки: К., 1996. - № 2 - С. 34-39.
5. Бабич А.О. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні. Пропозиція. 2000р. №5 с.40-42
6. Бабич А.О. Соя культура 21века. Вісник с/х наук. 1991р. №7 с.27-37.
7. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. Київ. Урожай. 1993р., с.389.
8. Бабич А.О. та інші Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів України. Пропозиція 2000р. №11 с.33-35.
9. Бабич А.О., Колесник С.В. Особливості підготовки ґрунту і строки сівби сої. Пропозиція.2001р. №4 с.44-45.
- 10.Бабич А.О., Новохацький М.Л. Вплив елементів сортової технології вирощування на прояв конкурентних взаємовідносин в агробіоценозах сої. Вісник БДАУ, 2001р. Вип.15 с.3-8.
- 11.Бабич А.О.Особливості агротехніки сої на Україні. Олійні культури. 1981р. №4 с.24-26
- 12.Баранов В.Ф. Тонкости возделывания сои. Земледелие. 1997г. №3. с.17-18.
13. Баранов В.Ф., Кочегура А.В. и др. Адаптивность сортов сои различных групп стелости. ВНИИМК Краснодар 2002г. с.58.

14. Баранов В.Ф., Терентьева Н.И. О некорневых подкормках сои. НТБ., ВНИИМК, Краснодар, 1991. вып.1 (108) с.31-35.
15. Білоножко М.А. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур / М.А. Білоножко, В.П. Шевченко, Д.М. Алімов. - К.:Вища школа, 1990 - 288с.
16. В. П. Деревянский Соя. Киев 1994 с.30-44, 75-80.
17. В.А. Коробко Селекция и семеноводство сои в Молдавии. Кишинев. Штиица 1984г. с.80.
18. Волкодав В.В., Бариков Б.А. та інші. Довідник по апробації сільськогосподарських культур. Київ. Урожай. 1990р. с.303-305.
19. Г.В. Гуляев, Ю.Л. Гужов. Селекция и семеноводство полевых культур. Москва. Агропромиздат. 1987г. с.315-325.
20. Г.В. Гуляев. Частная селекция полевых культур. Москва. Колос 1975г. с.462.
21. Гайдученко А.Н. и др. Соя в полевых севооборотах. Аграрная наука. 1999г. №10. с.15-16.
22. Гамаюнова В.В. Влияние удобрений и биопрепаратов на урожайность семян сортов сои при возделывании без орошения в условиях юга Украины / В.В. Гамаюнова, А.А. Назарчук // Материалы Международной научно-практической конференции «Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур». - Рязань, 2013. - С.78-81.
23. Гамаюнова В.В. Значення культури сої у землеробстві та вплив фону живлення й бактеризації насіння на її врожайність за її вирощування на півдні України без поливу / В.В. Гамаюнова, А.А. Назарчук // Матеріали доповідей 26-ої науково-практичної конференції «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу України», Миколаїв, 2014. - С.6-10.
24. Генгель П.А. Физиология растений. - М.: Просвещение, 1974. -

25. Головашин А.П. Индустриальная технология производства сои. Москва, Россельхозиздат 1985. с.237-239.
26. Голхаринська М.Г. Селекція сої на Буковині. Сучасні проблеми виробництва і використання кормового зерна і сої; Симпозіум 2. Вінниця, 1993р.
27. Гряних Г.М., Лехман С.В. та ін Охорона праці Київ. Урожай, 1994 с.268.
28. Гуцаленко А.П. и др. Интенсивная технология возделывания сои на зерно в Молдавии. Кишинев, 1991г. с.49.
29. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва. Агропромиздат. 1985г. с.89-95.
30. Доценко С.М. и др. Проблема дефицита белка и соя. Зерновое хозяйство 2002г. №6 с.16-18
31. Енкен В.Б. Соя. Москва. 1959г. с.36.
32. Жеребко В.М. Конкурентноздатність сої. Захист рослин. 1997р. №5 с.25.
33. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Колос. Ленинград. 1964г. с.65.
34. Калинина З.П. Фотосинтетическая деятельность посевов кукурузы при разных площадях и уровнях питания / З.П. Калинина, А. Ф. Корзухина: Сборник научн. тр. Сибирского НИИ кормов, 1976. - С. 1927.
35. Камінський В.Ф., Голодна В.Ф., Гресь С.А. Значення погодно- кліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні // Корми і кормо виробництво. - 2004. - Вип. 53. - С. 38-48.
36. Котляр Н.М., Заверюхин В.И., Астащенко И.В. Резервы повышения урожайности сои. Масличные культуры 1987г. №2 с.22-23.
37. Куценко А.М., Писаренко В.И. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. Киев. Урожай. 1991г. с.156.
38. Лещенко А.К. Селекция сои. Киев. Наукова думка. 1978г.. с.235.
39. Мартинюк О.М. Особливості формування врожаю зерно-бобових культур залежно від технології вирощування в західному Лісостепу /О.М. Мартинюк // Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених «Новітні

- технології вирощування сільськогосподарських культур - у виробництво». - Чабани, 2004. - С. 42-43.
40. Масюк Н.Т. Введение в сельскохозяйственную экологию. Учебное пособие. Днепропетровский с-х Институт, Днепропетровск 1989г. с.192.
41. Михайлов В.Г. Соя – универсальная культура. Киев. Урожай 1982г. с.88.
42. Михайлов К.П., Бабич А. О. Сортова технологія вирощування – шлях до реалізації потенційних можливостей сої. Київ. Пропозиція. 2000р. №10 с.41-42.
43. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: [монографія] / [В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська та ін.]; за ред. В.В. Волкогона. - К.: Аграрна наука, 2006. - 312 с.
44. Н.И. Корсаков, Ю.П. Мякушко. Соя. (Методические указания по селекции и семеноводству). Ленинград. НИИ растениеводства имени Н.И. Вавилова. 1974г. с.111-120.
45. Назаренко С.В., Петибская В.С., Швецов И.В. Повышение продуктивности сои. Сборник научных трудов. Краснодар. 2000г. с.117-123.
46. Назарчук А.А. Фотосинтетичний потенціал сої залежно від інокуляції насіння, фону живлення та сорту в умовах степу України / А.А. Назарчук // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв. - Випуск 1 (82) 2015. - С. 144-151.
47. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев /А.А. Ничипорович // Тимирязевские чтения. - 1956. - Вып. 15. - С. 11-18
48. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строгонова, Н.С. Чмора, М.П. Власова.- М.:Издательство АН СССР, 1961. - 136 с.
49. Носко Б.С. Сучасний стан та перспективні напрямки досліджень в агрохімії// Матеріали IV з'їду ґрунтознавців і агрохіміків України. Пленарні доповіді. - Харків, 1994. - С. 3-7.

50. Оганьян В.Н. О методике получения скороспелых форм. Селекция и семеноводство 1987г. с.19-20.
51. Пащенко О.І. Формування асиміляційної листкової поверхні сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівня мінерального живлення / О.І. Пащенко // Бюлетень інституту зернового господарства УААН. - Дніпропетровськ, 2009. - №37. ([http:// www.institut-ema.com/library/pdf37/10.pdf](http://www.institut-ema.com/library/pdf37/10.pdf)).
52. Петибская В.С., Баранов В.Ф. и другие. Соя качество, использование, производство. Москва. 2001г. с.3-5.
53. Петриненко В.Ф., Колісник С.П. Сортові ресурси сої: оцінка і продуктивність. Агро світ. 2001р. №5 с.17.
54. Петриченко В.Ф. Наукові основи формування урожаю сої при ранніх строках сівби в умовах Лісостепу України / В.Ф. Петриченко, Л.М. Середа // Зб.наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Вінниця, 2001. Випуск 9. - 2001. - С. 3-10.
55. Петриченко В.Ф., Материнський П.В. Фотосинтетична діяльність і продуктивність кормових бобів залежно від факторів інтенсифікації в умовах Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. - 2002. - Вип. 48.
56. Петриченко В.Ф.. Шляхи підвищення продуктивності гороху в умовах Лісостепу України / В.Ф. Петриченко, Т.Є. Лісова / Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. - Вінниця. - 2001. - Вип. 9. - С. 74- 77.
57. Побережна А.О. Соя на світовому ринку високобілкових кормів Київ. Пропозиція 2002р. №12 с.61-62.
58. Подобедов А.В. Тарушкин В.И. Мировое производство сои. Аграрная наука. Киев. Урожай. 1998г. №3 с.8-11
59. Рекомендації по ефективному застосуванні біопрепаратів азотфіксуючих та фосформобілізуєчих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві. - К.: МінАПУ, 1997. - С. 19/
60. Рослинництво. Практикум / За ред. О.І. Інченка. - Вінниця : Нова книга,

2008. - 536 с.

61.С. 143-147.

62. Сичкаръ В.И. и др. Результаты и задачи селекции сои на Украине и Молдове. Киев 1991г. с.64.

63. Сичкаръ В.И., Левицкий А.П. Биология, селекция и генетика сои. Сборник научных трудов СОВАСХНИЛ-Новосибирск, 1986г. с.4-7.

64. Скворцов Б.В. Дикая и культурная соя Восточной Азии. Харбны 1967. с.98.

65.Смірнов В.В. Мікробні біотехнології у сільському господарстві /В.В. Смірнов, В.С. Підгорський, Г.О. Іутинська та ін. // Вісник аграрної науки, 2002. - №4. - С.5-10

# ДОДАТКИ



Урожайність насіння сої залежно від фону живлення в 2021 році, т/га

№ п/п	Фон живлення	Повторення			
		I	II	III	Середнє
1.	Без добрив	2,12	2,19	2,08	2,13
2.	N 15	2,45	2,48	2,36	2,43
3.	N15 P45	2,49	2,55	2,43	2,49
4.	N30 P45	2,4	2,52	2,40	2,44
5.	N45 P45	2,59	2,65	2,53	2,59
6.	N60 P45	2,42	2,54	2,42	2,46

Урожайність насіння сої залежно від фону живлення в 2022 році, т/га

№ п/п	Фон живлення	Повторення			
		I	II	III	Середнє
1.	Без добрив	1,97	1,89	1,97	1,94
2.	N 15	2,19	2,10	2,19	2,16
3.	N15 P45	2,30	2,21	2,30	2,27
4.	N30 P45	2,28	2,19	2,28	2,25
5.	N45 P45	2,34	2,25	2,34	2,31
6.	N60 P45	2,29	2,20	2,29	2,26

Урожайність насіння сої залежно від фону живлення в 2023 році, т/га

№ п/п	Фон живлення	Повторення			
		I	II	III	Середнє
1.	Без добрив	1,65	1,59	1,65	1,63
2.	N 15	1,83	1,76	1,83	1,81
3.	N15 P45	1,90	1,83	1,90	1,88
4.	N30 P45	1,91	1,84	1,91	1,89
5.	N45 P45	1,89	1,86	1,91	1,89
6.	N60 P45	1,96	1,92	1,98	1,95