

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

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри рослинництва

_____ Віталій КОВАЛЕНКО

_____ Світлана КАЛЕНСЬКА

«_____» _____ 2025 р.

«_____» _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Реалізація генетичного потенціалу сортів сої в умовах Київської області»**

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. с.-г. наук, професор

_____ Світлана КАЛЕНСЬКА

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент

_____ Анатолій ЮНИК

Виконав

_____ Владислав ПРИПЦЯЛО

КИЇВ – 2025

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

Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор _____ Світлана КАЛЕНСЬКА
" ____ " _____ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Припіяло Владиславу Андрійовичу

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Магістерська програма «Адаптивне рослинництво»

Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Реалізація генетичного потенціалу сортів сої в умовах Київської області» затверджена наказом ректора НУБіП України від 12.12.2024 № 2220 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20.10.2025 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

Дослідження проходили у ФГ «Припіяло А. В.». Ґрунти в господарстві представлені чорноземами типовими. Сорт сої: Сайдіна. Рідкий інокулянт «Асуа».

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1.Опрацювання джерел наукової літератури з історичного розвитку та сучасного теоретичного і практичного вітчизняного та зарубіжного досвіду

впровадження технологій вирощування сої, обґрунтування актуальності наукових досліджень з теми магістерської роботи.

2.Еколого-метеорологічна характеристика місця і умов проведення досліджень .

3.Проведення наукового експерименту зі впливу досліджуваних факторів на продуктивність та якість сої, аналіз отриманих результатів та аргументованість висновків і пропозицій виробництву.

4.Економічна оцінка результатів досліджень .

Дата отримання завдання _____” _____ 2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи,
канд. с.-г. наук, доцент _____ Анатолій ЮНИК

Завдання прийняв до виконання _____ Владислав ПРИПЦЯЛО

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Реалізація генетичного потенціалу сортів сої в умовах Київської області» виконана на 59 сторінках комп'ютерного тексту, включає 9 таблиць і 3 рисунків. Складається із вступу, 5 розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаної літератури, який нараховує 39 наукових джерел.

Мета дослідження: підвищення урожайності, якості насіння і прибутковості вирощування сої.

У розділі 1 наведено короткий огляд сучасного стану та перспектив вирощування сої в Україні та світі. Проаналізовано результати досліджень впливу технологій вирощування на врожайність та якісні показники культури.

У розділі 2 описано ґрунтово-кліматичні та погодні умови району проведення досліджень, методика та схему досліду, а також характеристику досліджуваного гібриду соняшнику. У розділах 3 і 4 наведено основні результати досліджень, а саме: тривалість міжфазних періодів урожайність, вміст білка та жиру залежно від досліджуваних факторів та розрахунок економічної ефективності вирощування сої.

Практичне значення одержаних результатів полягає у визначенні оптимальних норм внесення мінеральних добрив при вирощуванні сортів сої.

Виявлено залежність продуктивності сої від різних норм внесення мінеральних добрив та проведення інокуляції насіння.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, СИСТЕМА УДОБРЕННЯ, СОЯ, ПРОДУКТИВНІСТЬ

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1.Огляд літератури.....	9
1.1 Стан та перспективи вирощування культури в світі та Україні.....	9
1.2 Господарське значення сої.....	10
1.3. Біологічні особливості культури.....	13
1.4 Продуктивність сої залежно від обраних технологічних заходів вирощування.....	15
2. Місце, умови, програма та методика досліджень.....	18
2.1. Загальні відомості про місце проведення досліджень	18
2.2. Агрокліматичні умови зони розташування господарства	21
2.3. Агрохімічна характеристика ґрунтів та рекомендації по їх раціональному використанню	24
2.4. Програма і методика проведення досліджень (методика, схема досліду, агротехнічні умови в досліджах).....	28
3. Результати досліджень, їх аналіз.....	37
3.1. Тривалість міжфазних періодів залежно від досліджуваних факторів.....	37
3.2. Динаміка площі листкової поверхні залежно від досліджуваних факторів.....	40
3.3. Продуктивність сої залежно від впливу досліджуваних факторів	41
3.4. Структура врожаю залежно від удобрення та інокуляції.....	43
3.5. Якість залежно від технологічних заходів вирощування	45
4. Економічна ефективність технології вирощування сої.....	47
5. Охорона праці	50
Висновки	54
Пропозиції виробництву.....	56
Список використаної літератури.....	57

ВСТУП

Соя відноситься до родини бобових (*Leguminosae* Juss), підродини метеликових (*Papilionaceae* Maub), роду гліцине (*Glucine* L.) (Лещенко А.К., 1962). Назва соя походить від китайського слова «шу» – боби (Сунь-син-дун, 1958). Вирощування сої було однією з умов процвітання стародавніх цивілізацій. У землеробстві соя відома вже понад 6 тис. років. Більшість авторів батьківщиною культурної сої вважає Південно-Східну Азію і насамперед Китай сою вирощували в Кореї, Індії, Японії та ін. країнах. Пріоритет відкриття поживних властивостей цієї культури належить китайцям.

Інтерес до вирощування сої неухильно зростає серед українських сільгоспвиробників. Кількість господарств, що займаються виробництвом сої, за 14 років зросла більш ніж в 3 рази - до 7,8 тис. господарств у 2017 р з 2,3 тис. в 2003 р. Що стосується потужностей з переробки сої, то за його словами, Україна має в своєму розпорядженні ними в достатній кількості.

За кількістю білка соя поступається одному лише люпину. Але білки люпину використовують головним чином для технічних цілей, а білки сої мають харчове значення і різноманітне застосування (Коссінській, 1980). Харчова цінність сої виключно велика. Так, 1 кг її за вмістом білка прирівнюється до 3 кг яловичини, 5 кг хліба або 2 кг сиру. Соева олія відрізняється великим вмістом ненасичених жирних кислот. Соева олія слабовисихаюча (йодне число 107-137). Після рафінування воно використовується для харчових цілей. Широко застосовується для виготовлення маргарину, а також в миловарінні, в гліцериновому, лакофарбовому виробництві, для вироблення лінолеуму, клейонок, друкарської фарби та мастил.

За попитом і конкурентоспроможністю на ринку вона перевищує інші білково-олійні і зернобобові культури. Про це переконливо свідчать значно більші обсяги виробництва сої і торгівлі нею та продуктами її переробки, ніж обсяги всіх інших білково-олійних культур разом узятих. Дуже цінним є й те, що завдяки цінній властивості біологічної фіксації, соя, як бобова культура

значною мірою забезпечує свою потребу в азоті, синтезує екологічно чисту продукцію, покращує азотний баланс ґрунту, поліпшує екологію з одним з кращих попередників у сівозміні. Вона являє собою найбільший білково-олійний ресурс, який щорічно відновлюється на різних континентах із сприятливими для неї ґрунтово-кліматичними умовами і широко використовується. Бурхливий розвиток виробництва зумовлений величезним попитом на сою і соєві продукти на світовому і внутрішньому ринках [6].

Об'єкт дослідження: процес формування продуктивності сої.

Предмет дослідження: рослини сої, сорти, система удобрення.

Мета дослідження: підвищення урожайності, якості насіння і прибутковості вирощування сої.

Завдання дослідження: простежити за впливом погодних умов на ріст і розвиток рослин сої; провести аналіз сучасного стану виорощування сої; провести дослідження впливу норм внесення мінеральних добрив та проведення інокуляції насіння на продуктивність сої; провести обліки врожайності, вмісту білка жиру в насінні.

Методи досліджень: польовий – для вивчення особливостей росту, розвитку та формування врожаю рослин сої під впливом різних факторів середовища й агротехнічних заходів; ваговий – для проведення обліку врожайності та визначення структури врожаю; аналітико-розрахунковий – для оцінки економічної ефективності вирощування сої залежно від норми внесення мінеральних добрив.

Публікації: Малівський С.В., Припіяло В.А., Юник. А.В. Удосконалення сортової технології вирощування сої в умовах Житомирської області. Збірник студентських тез на постерну конференцію ОС «Магістр» 2 року навчання. К. НУБіП Україна, 2024.
https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u442/tezy_postern_konfl.pdf

1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Стан та перспективи вирощування культури в світі та Україні

Соя є азотфіксуючою культурою яка засвоює достатню кількість азоту з повітря, використовує малодоступні важкорозчинні для злакових культур мінеральні сполуки не тільки з орного шару, а й з більш глибоких горизонтів ґрунту. З поживних решток сої після збирання залишається стільки поживних речовин, скільки їх є в 15-20 тонн гною. Саме через це соя є хорошим попередником для багатьох зернових та технічних культур.

У зв'язку з цим площі культури у світі постійно зростають. З 409,3 млн. тонн олійних культур на сою доводиться 223,2 млн. тонн (близько 53,6%) у порівнянні з 34,1 млн. тонн соняшнику і 64,3 млн. тонн ріпаку. Якщо на початку 1990-х років її культивували на площі 57,8 млн. га за врожайності 2,10 т/га, то в 2015 році її посіви склали 108,9 млн. га, а урожайність наблизився до 2,6 т/га. У цей період соя вийшла на четверте місце в світі за площею посіву після пшениці та кукурудзи. Істотне зростання виробництва насіння сої спостерігається і в Україні.

Динаміка врожайності зернобобових культур в зоні Степу протягом 2000-2015 рр. було досить не стабільною і значною мірою залежала від погодно-кліматичних умов і рівня технологічного забезпечення галузі. Два рази показники врожайності зменшувалися до 0,74 т / га (у 2003 і 2007), а в роки зі сприятливими умовами перевищували 2,0 т/га, найвищого значення було досягнуто в 2004 (2,49 т/га). Показники врожайності сої коливалися від 1,12 т/га в 2000 р. до 22,7-22,8 т/га в 2013 і 2011рр. Загалом за цей термін врожайність зернобобових зросла з 1,22 до 1,87 т/га, зокрема сої - з 1,02 до 2,28 т/га[1].

Завдяки плідній роботі українських селекціонерів Україна має найбільший у Європі генофонд і сортовий асортимент сої. Сорти української селекції негенетично модифіковані, за урожайністю (3,0-4,5 т/га) і вмістом білка (39-41%) не поступаються іноземним сортами, а чи мало навіть кращі за них, бо адаптовані до наших місцевих умов і можуть повністю

забезпечити потребу внутрішнього ринку. Завезені іноземні сорти в зовсім інших ґрунтово-кліматичних умовах часто не дають очікуваних результатів. У посушливий роки (2010, 2019, 2024 рр.) у Полтавській, Кіровоградській, Сумській, Харківській, Луганській, Донецькій, Дніпропетровській областях завезені іноземні сорти були вражені хворобами, мали велику абортивність квіток і бобів, щупле, дрібне, зелене, недозріле насіння, низьку схожість і врожайність. В нинішньому році під засуху в серпні – вересні потрапили середньостиглі сорти сої в Луганській, Донецькій, Вінницькій, Хмельницькій, Тернопільській та інших областях. Сою як стратегічну для українського землеробства культуру можна висівати на великій території соєвого поясу, який включає Лісостеп, північний, центральний і південно-західний Степ, лісостепові райони Полісся та зрошувані землі південного Степу, де можна збільшити площу її посівів до 4 млн. га, виробництво – до 8,5-9,8 млн. т, при надходженні в ґрунт понад 450-600 тис. т біологічного азоту. Соя - найкращий попередник у сівозміні для зернових культур - відкриває реальні перспективи для одержання додатково 80 млн. т зерна. Без сої як високоінтенсивної зернобобової культури досягти таких обсягів виробництва зерна малоперспективно. З соєю наша країна вийде на стратегічний напрям розвитку аграрного сектору, зміцнить економіку, розв'яже продовольчу проблему.

1.2 Господарське значення сої

Соя – одна з найбільш важливих білково - олійних культур світового значення. Насіння сої містить 38-43% білка, 19-22% жиру і до 30% вуглеводів; вегетативна маса у фазі наливу бобів, багата на білки (16-19%), також на вуглеводи і вітаміни. За амінокислотним складом білок курячих яєць схожий з протеїном сої, а олія відноситься до легкозасвоюваних і містить жирні кислоти, які не виробляє організм тварин і людини. Останні десятиріччя характеризуються винятковим розвитком її виробництва. Новий етап у використанні сої і принциповий напрямок науково-технічного прогресу в

харчовій індустрії – розробка технології одержання текстурованих продуктів із сої, виробництво білкових гранул і волокон з наступним їх оформленням у різні види харчових продуктів – доповнювачів або замінників м'яса.

Фахівці в області харчування, базуючись на низькому вмісті холестерину в соєвих продуктах, визначають сою як «ідеальну їжу для людини» (Горанов Х., 1977). Соєве борошно йде на одержання різноманітних кормів, дитячого харчування, кондитерських виробів, дієтичної їжі, соєвого соусу). У їжу також ідуть соєві проростки. Виділений з насіння соєвий білок (концентрат, з якого вилучена небілкова фракція) використовується для готування напоїв, харчових добавок й «вегетаріанського м'яса»[2].

Соя займає високі позиції в світі і як сировина для отримання харчової олії. На даний час в світі виробляють 94,4 млн. тон олії, серед якої 37,1 млн. тон виробленої з сої. Для порівняння можна зауважити, що соняшникової виробляється 13,3, бавовняної – 4,6, ріпакової – 21,4 млн. тон. Соєве масло відноситься до цінних і засвоюється на 98%. Воно має велику кількість ненасичених жирних кислот, які не синтезуються в організмі і які необхідні для організму людини. Ці компоненти олії знижують рівень холестерину в крові, а також впливають на функціонування сітківки ока та мозку.

Широке впровадження сої в раціони тварин дозволяє різко скоротити витрату зерна, особливо кукурудзи. За виходом білка з гектара соя значно перевищує більшість кормових і технічних культур. Наприклад, 1 га соняшнику за врожаю 20 ц дає 286 кг білка, 1 га гороху за такого ж врожаю – 390, а 1 га сої за врожаю 15 ц забезпечує вихід 550 кг високоякісного білка. Високі кормові переваги підтверджені при її згодовуванні різним групам тварин.

Таблиця 1.1

Поживність сої та інших зернобобових культур

Культура	В 100 кг корма, кг	
	кормових одзниць	перетравного протеїну
Зелена маса		
Соя	20,8	3,6
Горох	16,2	2,8
Люпин кормовий	14,6	2,6
Боби кормові	16,0	2,6
Вика	17,2	3,7
Чина	21,1	4,4
Силос		
Соя	20,4	3,6
Горох	15,0	2,0
Люпин кормовий	17,8	2,8
Боби кормові	18,2	2,3
Вика	13,7	2,3
Чина	15,0	2,5
Зерно		
Соя	130,8	29,3
Горох	114,0	19,5
Люпин кормовий	110,6	27,1
Боби кормові	115,1	23,7
Вика	119,3	22,5
Чина	109,4	21,6
Шрот		
Соя	118,4	39,3

1.3. Біологічні особливості культури

Культура соя – *Glycine hispida* Max – трав'яниста рослина. Головний корінь у верхній частині товстий, але через 10-15 см швидко зменшується в діаметрі не відрізняється від бічних коренів, що у свою чергу, багаторазово гілкуються. Коренева система розвивається в основному в орному шарі на глибині до 30 см, але окремі корені досягають глибини до 2 м, що визначається особливостями сорту, вологістю, температурою, типом ґрунту й обробкою.

Підсім'ядольне коліно зелене або пофарбоване антоціаном у фіолетовий колір різної інтенсивності. Кущ дуже варіюється по висоті, від карликових форм у 20-25 см до високорослих у 1,5-2 м (рис. 1.1). Стебла і гілки досить різні 10-їм грубості. Тонкостебельні форми часто схильні до вигинів і завивання, нерідко полягають, є що стеляться. Число гілок – два-п'ять і більше. Затінені рослини гілкуються менше. Гілки звичайно розташовуються в нижній частині стебла (від 14 – 18 см). Форма куща залежить від кута відходження гілок, їх числа і довжини. Вона буває розкидистою, стиснутою, напівстиснутою, шаровидною, пірамідальною, канделябродібною і ін. [3, 31, 38].



Рис. 1.1- Висота рослин сої.

Висота стебла від 20 см у карликових форм до 200 см у високорослих. Більшість сортів мають стебло висотою 60 – 110 см. За характером росту стебла форми сої поділяються на дві групи: 1) недетермінатного типу, у яких верхівкова брунька ростова і при сприятливих умовах стебло довго продовжує рости і утворювати нові генеративні органи; 2) детермінантного типу, у яких стебло закінчується квітковою волоттю, ріст стебла припиняється, як тільки сформувалась верхівкова китиця, вони дружніше, ніж перші, ростуть і плодоносять, більш скоростиглі. У світовій практиці робиться спроба переведу існуючих сортів сої на детермінантний тип росту.

Стебло, гілки і черешки листків у більшості форм сої мають бурувате, жовте або сіре опушення. Забарвлення його обумовлено генотипом.

Квітки дрібні, майже не мають запах (тому комахами відвідуються дуже рідко) зібрані в волоть, розміщені в пазухах листків. Зав'язь одногніздова з одним плодолистиком, на якому розвивається декілька насіннєвих зачатків. Стовпчик невисокий, легко зігнутий. Приймочка маточки розширена, плоска і липка [4, 29, 35].



Рис. 1.2- Бульбочки на корінні сої.

Бульбочки з'являються на головному і бічних коренях через 7-10 діб після появи сходів, це викликано проникненням бульбочкових бактерій. Бульбочки які закріплюють азот мають рожеве забарвлення у середині.

1.4 Продуктивність сої залежно від обраних технологічних заходів вирощування

Максимальний потенціал рослин сої обумовлюється її генетикою. Щоб розкрити цей потенціал, умови довкілля повинні бути ідеальними, що дуже рідко буває. Окрім навколишнього середовища, на продуктивність врожаю впливають кілька агрономічних факторів, таких як обробка ґрунту, наявність шкідників та хвороб, норми висіву, фізичні та хімічні властивості ґрунту, тощо. Живлення рослин є одним з найважливіших факторів для отримання високої врожайності.

Кількість вузлів на рослині має безпосередній вплив на кількість бобів та насінин в ньому, що розвиваються на цих вузлах. Найбільш чутлива стадія розвитку бобів між R1 і R6, під час цвітіння та обпадання квіток.

На кількість вузлів на рослині також впливає густина посіву (рослин/м²), а кількість насінин у бобі не змінюється у процесі вирощування.

У підсумку, основним фактором отримання високого врожаю є велика кількість вузлів та бобів на рослині, що можна досягти за рахунок створення сприятливих умов для оптимального росту і розвитку рослин.

Найбільш потрібні поживні речовини виконують специфічні функції для забезпечення вищої врожайності сої.

Соя має велику потребу в азоті, але може його отримувати з повітря за допомогою симбіозу з бактеріями роду *Rhizobium*, що живуть в бульбочках кореневої системи. Насіння сої слід інокулювати бактеріями групи Н (лише для сої), щоб забезпечити ефективну азотфіксацію та адекватне живлення азотом. Фосфор особливо важливий для розвитку кореневої системи і для гарного вкорінення рослин на початку вегетації. Калій, як і азот, також має велике значення для рослин сої і під час їх росту та розвитку поглинається у

великих кількостях. Його надходження повинно бути збалансоване з азотом протягом вегетаційного періоду.

Належне живлення калієм може допомогти мінімізувати наслідки, спричинені заморозками та уникнути вилягання посівів. Калій є важливим при регулюванні закриття stomat, а низькі його кількості можуть призвести до втрати води рослиною. Магній, сірка та залізо збільшують фотосинтетичну активність і підтримують хороший ріст рослин сої. Кальцій забезпечує зміцнення клітинних стінок, захищаючи кінчики коренів, листків і стебел. Бор необхідний для розвитку пилкової трубки і забезпечує належне формування бобів. Цинк важливий для фотосинтетичної активності.

Відсутність будь-якого мікроелементу може обмежувати процеси росту та формування високої врожайності, тому збалансована стратегія живлення в рослинництві є ключовою у досягненні високих врожаїв.

Соя – дуже вибаглива до агротехніки та поживних речовин у ґрунті. Протягом вегетаційного періоду споживання азоту соєю швидко зростає, досягаючи до 5 кг/га/добу під час цвітіння та формування бобів, а потім поступово знижується. Під час формування врожаю азот розподіляється по окремих органах рослини [2]. Соеві боби починають поглинати фосфор з ґрунту через 3-5 днів після появи коренів, коли транслокація фосфатів з сім'ядолей зменшується. Вищий рівень фосфору в ґрунті збільшує швидкість споживання фосфору, досягаючи максимуму (0,45 кг/га/добу) під час формування бобів. Калій переміщується в рослині сої швидше, ніж інші поживні речовини. П'ятдесят відсотків калію переноситься з сім'ядолей у сходи протягом 15 днів після проростання, а 80 відсотків - протягом 38 днів. Найбільше калію рослини отримують через 85 днів після сходів (1,9 кг/га/добу). Калійні добрива самі по собі не є важливими для росту і розвитку сої, але в поєднанні з азотними, фосфорними і калійними добривами спостерігається інтенсивний ріст і розвиток рослин та отримання високих врожаїв [25].

Кальцій погано засвоюється на ранніх стадіях росту і розвитку сої, потім поглинання збільшується і досягає максимуму (3 кг/га/добу) через 70-80 днів

після сходів. Соя потребує цей елемент постійно. Якщо в ґрунті спостерігається дефіцит магнію, рослини проявляють ознаки магнієвого голодування вже через 10 днів після сходів. Поглинання магнію збільшується з часом і досягає максимуму (1,5 кг/га/добу) через 70 днів після сходів [18,19]. Внесення магнію на ґрунтах, бідних на цей елемент, підвищує врожайність сої на 1,8-4,5 центнера з гектара. Поглинання сірки соєю пов'язане з кривою накопичення сухої речовини і досягає максимуму (1,7 кг/га/добу) під час формування бобів. У трав'янистих підзолистих ґрунтах молібден стимулює процеси азотфіксації бульбочковими бактеріями, сприяє синтезу хлорофілу та бере участь у фосфорному обміні; рекомендується вносити перед протруєнням насіння та сівбою на удобрених вапном ґрунтах зі значенням рН від 5,8 до 6,2 [6].

Симптоми нестачі марганцю у сої найчастіше спостерігаються при вирощуванні на нейтралізованих вапном ґрунтах. Низький рівень доступного для рослин марганцю також спостерігається на ґрунтах з високим рівнем ґрунтових вод і рН вище 6,3. Бор ефективний при локальному внесенні як позакореневе добриво і менш ефективний при внесенні у вигляді розкидача. Бор необхідний для нормального поділу клітин, росту та метаболізму в рослинах. Дефіцит бору в поживних речовинах спостерігається рідко і може бути легко усунутий шляхом внесення бору в рядки при посадці, але слід бути обережним, оскільки високі концентрації бору є токсичними для сої. Токсичність бору зменшується зі збільшенням концентрації кальцію в ґрунті [7, 32].

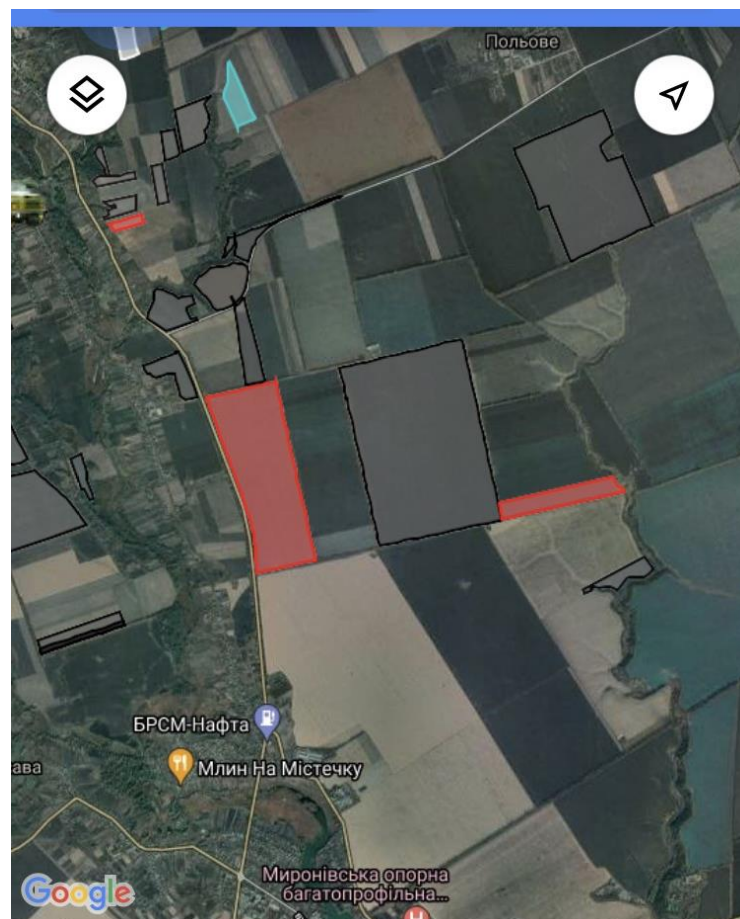
Дефіцит цинку проявляється у вигляді коричнево-жовтого листя. Симптоми дефіциту цинку є відносно вираженими за низьких температур і надмірної вологості, а потім зникають у теплу сонячну погоду. Місцеве внесення в ґрунт або обприскування розчином відновлює необхідний баланс. Ріст сильно затримується при дефіциті міді. Цей елемент бере участь в окислювально-відновних реакціях і підвищує активність ферментів [9, 28].

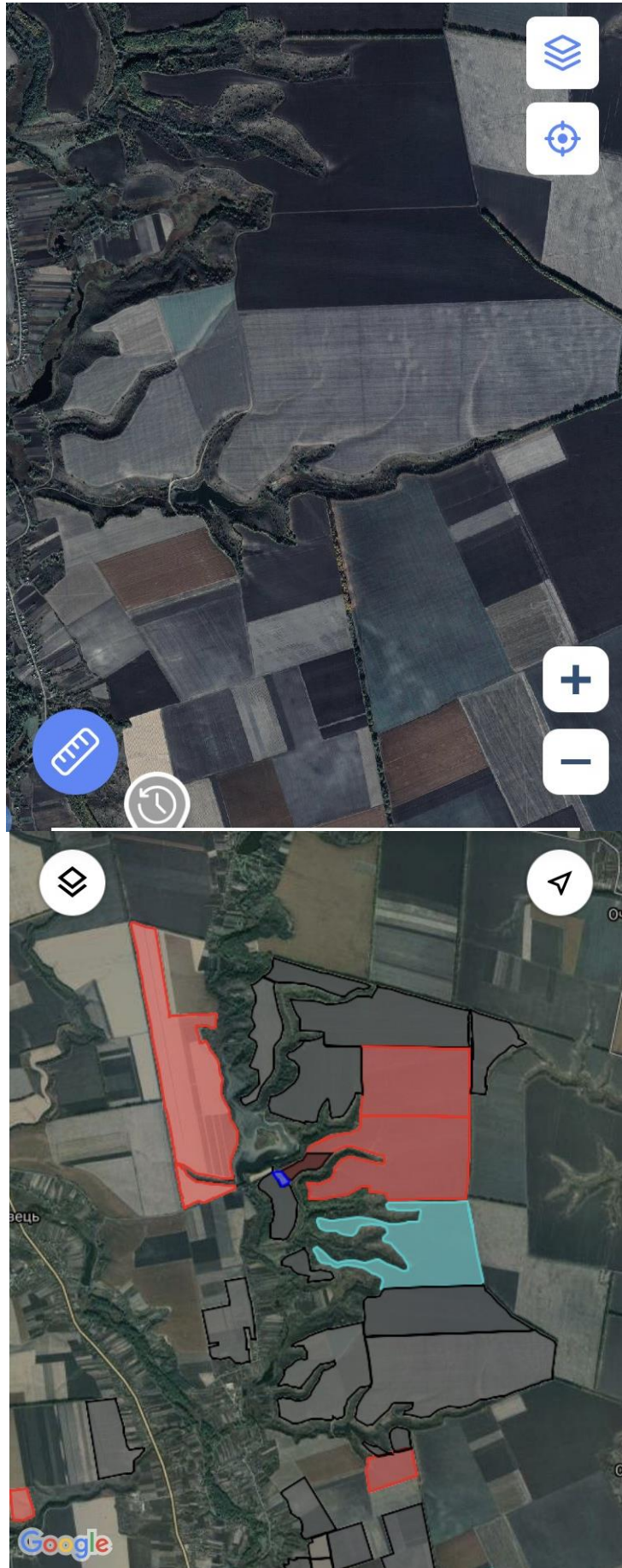
2. МІСЦЕ , УМОВИ , ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

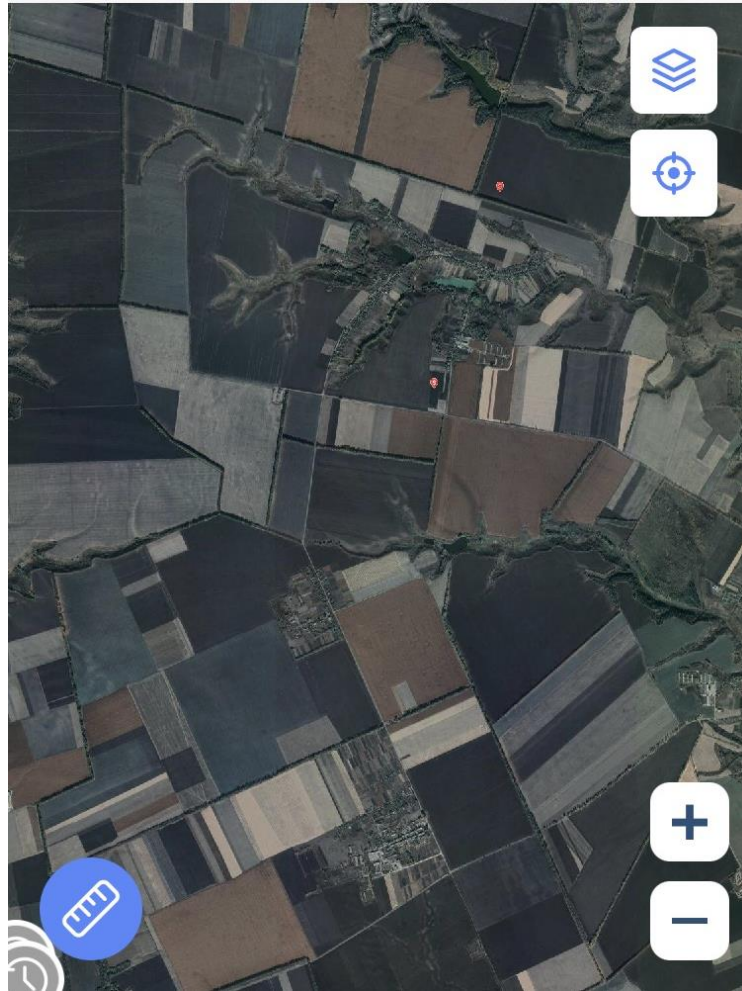
2.1. Загальні відомості про місце проведення досліджень.

Фермерське господарство "Прип'яло А. В." знаходиться в адміністративних межах Обухівського району Київської області в Лісостеповій (чорноземів типових, опідзолених і сірих лісових ґрунтів) агроґрунтовій зоні. В межах вказаної агроґрунтової зони господарство розташоване в Центральнолісостеповій підвищеній (сірих лісових і чорноземів опідзолених типових) агроґрунтовій провінції, в складі якої перебуває в агроґрунтовому районі чорноземів типових малогумусних та слабогумусних.

Окремі частини посівних площ ФГ «Прип'яло А.В.» розташовані на рівнинній місцевості та знаходяться на відстані 80-90 км від обласного центру - міста Києва та 40-45 км від районного центру - міста Обухова. Найближча залізнична станція знаходиться в місті Миронівка Київської області на відстані 12 км. Фермерське господарство знаходиться в селі Зеленьки, яке має розвинену мережу автошляхів.







Загальна площа сільськогосподарських угідь ФГ «Прип'яло А. В.» становить 2254 га. Напрямок ведення господарства - товарне сільськогосподарське виробництво продукції рослинництва. Спеціалізація – вирощування зернових і технічних культур. В структурі посівних площ господарства значне місце займають кукурудза, пшениця та соняшник, адже дані культури становлять найбільшу частку в сівозміні і займають найбільшу частину полів господарства.

Господарство в цілому забезпечене трудовими ресурсами, спеціалістами та необхідною сільськогосподарською технікою.

2.2. Агрокліматичні умови зони розташування господарства.

Всі посівні площі ФГ «Прип'яло А.В.» розташовані на рівнинній території півдня Обухівського району, де відсутні різкі зміни висоти рельєфу (немає стрімких спусків у яри, балки, відсутні старі гирла річок).

Клімат агрокліматичної зони господарства помірно континентальний, м'який, з достатньою вологістю. Зима тривала, порівняно тепла; літо – достатньо тепле й вологе. Пересічна температура січня на Півночі – $-6,5^{\circ}\text{C}$, в центральній частині – $-5,8^{\circ}\text{C}$, на Півдні – $-6,1^{\circ}\text{C}$, липня – відповідно $+19,2^{\circ}\text{C}$, $+19,5^{\circ}\text{C}$, $+20,1^{\circ}\text{C}$. Тривалість безморозного періоду 160–165 днів. Період з температурою понад $+10^{\circ}$ становить від 155 днів на півночі до 160–165 днів на півдні і сході, сума активних температур - від 2480° на півночі і до 2700° на півдні. Опадів 500 – 600 мм на рік, на крайньому півдні – 400–500 мм. Максимальна кількість їх (близько 40 %) випадає влітку. Сталий сніговий покрив (пересічна висота 25–30 см, на крайньому півдні – 15–20 см) встановлюється в середині грудня, сходить у кінці березня. Серед несприятливих кліматичних явищ - інтенсивні зливові дощі з грозами, град, бездощові періоди, суховії (до 5–10 днів), пилові бурі влітку, льодова кірка, ожеледь тощо. Північна частина агрокліматичної зони лежить у вологій помірно теплій, південна - у недостатньо вологій, теплій агрокліматичній зонах.

Кліматичні умови господарства формуються внаслідок взаємодії сонячної радіації, циркуляції атмосфери і земної поверхні. Усі чинники діють постійно і безперервно. Відсутність гір сприяє вільному переміщенню і перемішуванню повітряних мас різного походження, що зумовлює значну мінливість погодних процесів за сезонами. Клімат в цілому помірно - континентальний. Зима - тривала, але порівняно тепла. Зима розпочинається в середині листопада. (перехід середньодобової температури повітря через 0°C) і триває в середньому 135 днів. Багаторічна січнева температура повітря становить -6°C . Це пояснюється значним впливом Атлантичного океану. Для зими характерні відлиги, коли температура повітря іноді підвищується до $+10^{\circ}\text{C}$, а сніговий

покрив зникає, що не завжди, особливо у разі різкого похолодання, сприятливо позначається на стані перезимівлі озимих.

Вторгнення теплих мас повітря із заходу і південного заходу, підвищення сонячної радіації внаслідок збільшення тривалості дня і висоти Сонця спричиняє активний наступ весни. Важливе значення навесні відіграють опади. У цей період випадає орієнтовно 100 – 120 мм. Весна супроводжується нерідко поверненнями холодів.

Перехід середньої добової температури через 15° С вважають початком літа: погода здебільшого сонячна, тепла, вітри слабкі, гуркочуть перші грози. Літо починається з кінця (іноді з середини) травня і закінчується на початку – у середині вересня, коли температура повітря падає нижче 15° С. У середньому літній період теплий і вологий. Середньомісячна температура повітря всіх літніх місяців перевищує 18° С; випадає 200 – 250 мм опадів.

Річні суми опадів коливаються від 457 до 560 мм. Дані про середньорічну суму опадів в мм та їх розподіл за місяцями за останні три роки наводяться в таблиці 2.1. За даними наведеної таблиці можна прослідкувати кількість опадів за періоди вологонакопичення (X – III) та витрачання (IV – IX) вологи.

Оскільки всі посівні площі ФГ «Прип'яло А.В.» розташовані на рівнинній території півдня Обухівського району, де відсутні різкі зміни висоти рельєфу (немає стрімких спусків у яри, балки, відсутні старі гирла річок), вплив опадів на розвиток водної ерозії мінімальний.

По сезонам середньорічна кількість опадів розподіляється таким чином: зимою випадає – 16 - 20%, весною 23 - 25%, влітку – 35 - 40%, восени 22-24%. Середня відносна вологість повітря взимку 85%, а найменша влітку – 64-66%.

Таблиця 1.1

Середньорічна кількість опадів та їх розподіл по місяцях, мм

Роки	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2023	93			161			72			61			387
2024	86			196			51			104			437
2025	127			174			148						
Середня багаторічна	306			531			271			277			1385

Середньорічна загальна хмарність – 6,4 бали, максимум припадає на грудень (8,2), мінімум – на серпень (4,8). Середня вологість повітря – від 64 % (травень) до 85 % (листопад).

ФГ «Прип'яло А.В.» знаходиться в ґрунтово-кліматичних умовах з теплим, м'яким кліматом. Температура повітря та атмосферні опади розподіляються протягом вегетаційного періоду досить помірно, що створює сприятливі кліматичні умови для розвитку та дозрівання сільськогосподарських культур. Дані про середньорічну та багаторічну температури повітря за 2023-2025 р.р. наводяться в таблиці 2.2. Дата переходу температури через 5° С вище нуля припадає на першу декаду квітня місяця, а восени – на кінець жовтня. Таким чином, тривалість вегетаційного періоду в середньому становить 203 дні. Найбільш низька температура буває в січні та лютому. У ці місяці температура може знижуватись до -27° С. Середня із глибин промерзання ґрунту – 56 см. Переважаючий напрямок вітру - Північно-Західний. Оскільки посівні площі ФГ «Прип'яло А.В.» розміщені на рівнинній території, вони маловразливі факторам вітрової ерозії. Як заходи боротьби з вітровою ерозією ґрунтів в ФГ «Прип'яло А.В.» застосовують обробіток ґрунту перпендикулярно пануючому напрямку вітру.

Гідротермічний коефіцієнт (сума опадів з температурою понад 10° С, поділена на зменшену в 10 разів суму температур за цей самий період) становить 1,3.

Таблиця 2.2

Середньорічна і багаторічна температура повітря

Роки	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2023	+5,6	+9,8	+10,2	+13,3	+18,2	+20,2	+20,9	+22,1	+10,7	+10,5	+0,1	-1,8	+9,4
2024	-5,1	+0,3	+4,5	+10,4	+17,2	+22,6	+19,7	+20,3	+15,8	+11,3	+4,8	+2,8	+10,5
2025	+0,7	+2,5	+6,8	+9,5	+12,8	+21,7	+21,7	+20,9	+17,5	+12,4			
Середня багаторічна	+0,4	+12,6	+7,1	+11	+16	21,5	20,7	21,1	+15	+11,7	+2,9	+0,1	+10,3

В цілому агрокліматичні умови ФГ «Прип'яло А.В.» сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, механізованого обробітку ґрунту, збору врожаю та отримання високих агротехнічних результатів.

2.3. Агрохімічна характеристика ґрунтів та рекомендації по їх раціональному використанню

Посівні площі ФГ «Прип'яло А.В.» представлені двома підтипами ґрунтів: чорноземами типовими малогумусними, які становлять 96 % від загальної площі, та намитими чорноземами, частка яких становить 4 %. Характеристика провідних ґрунтових відмін господарства наводиться в таблиці 2.3.

Структура ґрунту є одним із найголовніших факторів його родючості. В структурному ґрунті утворюються оптимальні умови водного повітряного та теплового режимів, що в свою чергу, обумовлюють розвиток мікробіологічної діяльності поживних речовин для рослин. Здатність ґрунтової маси розпадатися на структурні окремі частини називають структурністю, а саму форму і розмір грудочок – структурою.

Таблиця 2.3

Характеристика провідних ґрунтових відмін ФГ «Прип'яло А.В.»

Тип ґрунту	Площа, га	Механічний склад	Ємність вбирання, мг екв./100 Г	Ступінь насичення	рН сольової витяжки	Глибина перегнійного	Глибина орного шару	Вміст гумусу, см	Валовий вміст, %			Вміст рухомих форм, мг/100 г		
									N	P	K	P ₂ O ₅	Легкогідролізний азот	K ₂ O
Чорноземи типові малогумусні	143,7	Легкий суглин ок	22,96	92,5	6,8-7	80	30	6,3	0,29	0,19	1,9	11,8	12	16,63
Намиті чорноземи	6,3	Легкий суглин ок	18,36	94,5	6,1-6,6	40-80	20	3,6	0,28	0,16	0,17	5,2	6	21,7

Агрономічне значення структури ґрунту полягає у тому, що вона позитивно впливає на властивості та режими ґрунту. За наявності агрономічно цінної структури у ґрунті створюються сприятливі умови для поєднання капілярної та некапілярної пористості, за рахунок чого рослини краще забезпечуються водою і повітрям, активніше відбуваються мікробіологічні процеси тощо.

Структура ґрунтів господарства – грудкувато-зерниста (агрегати розміром 10 – 0,25 мм), що є найбільш агрономічно цінними макроагрегатами.

Водотривкість - властивість ґрунтових агрегатів протистояти руйнівній силі води. Ґрунти в своєму складі містять від 55 до 70 % водотривких агрегатів, що є хорошим показником оструктуреності ґрунту.

Фізичні та водно-фізичні властивості чорнозему типового малогумусного ФГ «Прип'яло А.В.», частка якого становить 96 % від загальної площі ґрунтів господарства, наводяться в таблиці 2.4.

**Фізичні та водно-фізичні властивості
чорнозему типового малогумусного ФГ «Прип'яло А.В.»**

Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	Щільність складення	Щільність твердої фази	Загальна пористість, %	Максимальна гігроскопічність, %	Найменша волоємність, %	Вологість в'янення, %	ДАВ. мм
		г/см ³						
Н	5-25	1,25	1,96	52	13,6	179,6	10,8	41,6
Нк	25-45	1,16	2,02	55	13,2	106,8	10,7	47,4
Нрк	80-100	1,27	2,66	52	12,3	115,2	9,8	41,0
НРк	135-155	1,20	2,70	54	-	157,9	-	45,0
Phk	185-205	1,20	2,71	56	12,0	113,6	9,6	48,3
Рк	230-250	1,55	2,80	42	-	120,4	-	27,1

За морфологічними ознаками і будовою профілю намиті чорноземи подібні до чорноземів типових малогумусних, але мають певні відмінності. Вони характеризуються підвищеною гумусованістю і наявністю глибинного оглеєння. Важливим показником є порівняно невелика глибина залягання підґрунтових вод, що при середньозважених за гранулометричним складом ґрунтотворних породах забезпечує підняття капілярної торочки до середини ґрунтового профілю. Однак ці особливості не є просторово витриманими і стійкими у часі. Підґрунтові води в сухі роки можуть опускатися або взагалі знаходитись глибоко (за одностороннього поверхневого зволоження). Тому в ґрунтовому профілі можуть практично зникати ознаки оглеєння. Вони поширені переважно на рівних пониженнях з рівнем залягання підґрунтових вод на глибині 3-4 м.

Повна вологоємність ґрунту, водовмістимість ґрунту - вміст вологи в ґрунті за умови повного заповнення всіх пор водою. При повній вологоємності ґрунту волога, що знаходилася у великих проміжках між частками ґрунту, безпосередньо утримується дзеркалом води або водотривким шаром. Повна вологоємність метрової товщі ґрунтів господарства становить близько 50 %. Польова вологоємність – кількість води, що утримується ґрунтом протягом тривалого часу. Польова вологоємність ґрунтів ФГ «Прип'яло А.В.» становить 20-30 %.

Вологістю стійкого в'янення, або коефіцієнтом в'янення, називають мінімальний запас вологи у ґрунті, при якому рослини залишаються зів'ялими до тих пір, поки у ґрунт не надійде вода. Така волога недоступна рослинам і вважається мертвим запасом. Вологість стійкого в'янення господарства становить 9,88 %.

В цілому можна зробити висновок, що ґрунти ФГ «Прип'яло А.В.» відповідно до своєї родючості, забезпечення поживними речовинами, особливостей фізичного, водного та повітряного режимів придатні для вирощування високих врожаїв та виконання планових завдань господарства по збору основних сільськогосподарських культур.

Поліпшення фізичних властивостей ґрунту можна провести хімічними способами, такими як, вапнування, гіпсування, та штучне оструктурування ґрунтів. Вапнування кислих і гіпсування солонцюватих ґрунтів позитивно впливає на фізичні і фізико-механічні властивості. Це так звані заходи хімічної меліорації, метою яких є зміна складу поглинутих катіонів. Позитивна дія цих заходів посилюється при внесенні хімічних меліорантів разом з гноєм.

На посівних площах ФГ «Прип'яло А.В.» заходів хімічної меліорації періодично потребують намиті чорноземи, на яких внаслідок частого механізованого обробітку відбувається періодичне закислення ґрунту, яке в господарстві усувається шляхом вапнування ґрунту. Однак, частка цих ґрунтів в господарстві становить лише 4 % від загальної площі.

2.4 Програма і методика проведення досліджень (методика, схема дослідів, агротехнічні умови в досліді)

Досліди по темі магістерської кваліфікаційної роботи проводилися у господарстві ФГ «Прип'яло А.В.».

Посівна площа ділянки – 112 м² (11,2*10). Площа облікової ділянки – 80 м². Ділянки в досліді розміщені систематично. Повторність в досліді чотирикратна.

В досліді вивчали сорт сої Сайдіна (середньоранній сорт).

Фактор А. - інокуляція насіння

Фактор Б. - добрива

Таблиця 2.5

Схема дослідів

<i>А - Інокуляція насіння</i>	<i>Б - Норми добрив</i>
Без інокуляції (контроль)	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ (контроль)
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + YaraMila
Із інокуляцією	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ (контроль)
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + YaraMila

Досліди закладали згідно „Методики польового дослідів” та „Методичних вказівок щодо проведення польових дослідів з вивчення технологій вирощування зернових культур”.

Обліки та фенологічні спостереження проводили відповідно до „Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур”, статистичну обробку результатів за Б.О. Доспеховим.

Дози добрив розраховуються за даними агрохімічного аналізу ґрунту, кліматичних умов, біологічних потреб і запланованої врожайності культури.

«Яра Міла» - це гранули, які містять збалансований склад елементів живлення для різних сільськогосподарських культур. Крім основних макроелементів: N (азот), P (фосфор), K (калій), - добриво містить життєво необхідні для розвитку культур мезо- та мікроелементи: від Mg (магнію), та S (сірки), до Mn (марганець) та Zn (цинк). Фосфор, що входить до складу всіх продуктів «Яра Міла», максимально розчиняється у водному розчині, що створює ідеальні умови для засвоєння рослинами.

Рослини отримують збалансоване живлення, в якому поєднано аміачний та нітратний азот, легко засвоювані форми фосфору, доступні для рослин на довший період у багатьох типах ґрунтів, а також хлорид чи сульфат калію.

Добрива YaraMila є невід'ємним елементом програми живлення. Завдяки різним співвідношенням азоту, фосфору і калію та збагаченню мезо- і мікроелементами, ці добрива якнайкраще забезпечують потребу рослин в збалансованому та оптимальному живленні. Унікальна перевага добрив YaraMila - швидке поглинання вологи при контакті з ґрунтом, навіть коли вологість ґрунту обмежена.

Збалансоване джерело азоту - збалансований зміст нітратного азоту забезпечує миттєве та подовжене азотне живлення.

Доступний фосфор – фосфор, що входить до всіх продуктів YaraMila, повністю розчинний у воді. Це робить продукт ідеальним для внесення в потрібних дозах у потрібний час.

Альтернативні джерела калію - калій включений в якості MOP (хлористого калію – хлорид калію) або SOP (сульфат калію - калій сульфат). Продукти на основі SOP спеціально призначені для сільськогосподарських культур чутливих до хлоридів, а продукти на основі MOP придатні для всіх інших культур [5].

Технологія бактеризації сої

В досліді використовується біопрепарат «Аква» який має в своєму складі протектор – прилипач і має таку схему приготування:

У чисту ємність вилити вміст пакета з інокулянтom АКВА (2 літри), додати туди протектор-прилипач АКВА (1 літр), ретельно перемішати. Почекати 5-10 хвилин і додати протруйник для сої, згідно рекомендованої дози. Потім зробити інокують насіння (рівномірне нанесення препарату на насіння до повного покриття поверхні насіння).



На полях без історії сої, на 1 тонну насіння витрачається 2 літр інокулянта Аква і 1 літр протектора Аква, плюс протруйник згідно з інструкцією

На полях з історією сої, не менше 3 років, на 1 тонну насіння витрачається 1 літр інокулянту Аква і 0,5 літра протектора Аква, плюс протруйник згідно з інструкцією.

Уникати впливу прямих сонячних променів на Інокулянт і оброблене насіння;

Обробку проводять вручну або в машинах для протруювання насіння, порційного або потокового типу.

Таблиця 2.6

Коротка характеристика мікробного препарату

Препарат	Характеристика препарату	Призначення	Форма випуску
Рідкий інокулянт азотфіксування АКВА - <i>Bradyrhizobium japonicum</i> , для обробки насіння сої (<i>Glycine max</i> L.)	Симбіотичні і селективні ризобактерій входять до складу рідкого інокулянту високу ефективність. При інокуляції на кожне насіння сої потрапляє близько 10 000 000 азотфіксуючих бактерій. Штами бактерій розроблені і відібрані в Національному Інституті Аграрних технологій Аргентини. Вони забезпечують високий коефіцієнт азотфіксації, і здатність виживати в різних кліматичних умовах. Висока концентрація, біологічна чистота штаму в поєднанні з збалансованим протектором АКВА (поставляється в окремії упаковці) дають можливість, інокулювати насіння, завчасно від 7 до 21 дня до посіву.	Призначений для передпосівної обробки насіння бобових культур з метою збільшення урожайності культур за рахунок активного формування азотфіксувального бобово - ризобільного симбіозу. Безпечний для людини	Рідкий препарат у поліетиленових пакетах. Одна упаковка включає в собі 2 пакети , 2 л. інокулянта та 1 л. протектору.

Умови ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сої

При застосуванні мікробних препаратів слід обов'язково враховувати, що кожен з них створено на основі специфічних до певного виду рослин мікроорганізмів, тому ефективність конкретного біопрепарату для певної сільськогосподарської культури зовсім не гарантує ефекту при застосуванні для іншої. Крім того, на відміну від препаратів фізіологічної дії (стимуляторів росту рослин, мікроелементів тощо), мікробні препарати застосовуються для передпосівної (передпосадкової) обробки насінневого матеріалу.

У випадку нанесення препаратів на насіння "навантаження" мікроорганізмів на одну насініну складає від 100 тис. до 500 тис. бактеріальних/грибних клітин, тобто інтродукований мікроорганізм займає до 99 % у мікробному пулі епіфітів насіння, він є домінуючим. У цих умовах корисний мікроорганізм має всі шанси перемогти в конкурентній боротьбі з іншими ґрунтовими мікроорганізмами (захопити нішу) і сформувати повноцінну мікробно - рослинну асоціацію чи симбіоз. При застосуванні препаратів по вегетації корисному мікроорганізму потрібно оволодіти вже захопленою нішею, при цьому співвідношення між інтродукованим мікроорганізмом і аборигенною мікрофлорою буде не на користь інтродуцента. Для того, щоб корисний мікроорганізм зміг проникнути через сформований бактеріальний "фільтр" в оточенні рослин і зайняти домінуюче становище, потрібно внести в сотні раз більші дози препаратів, чим для передпосівної інокуляції, а це економічно невиправдано.

Ефективність передпосівної інокуляції збільшується по фоні невисоких доз добрив. Це можна пояснити, насамперед тим, що в початковий період розвитку рослин вони ще не можуть сформувати повноцінного активного симбіозу або асоціації з мікроорганізмами, тому доцільно забезпечити певний рівень удобрення. Більш висока ефективність бактеризації при забезпеченні рослин NPK пояснюється також суттєвим впливом мікроорганізмів на

коефіцієнти засвоєння добрив, про що вже йшла мова вище. При застосуванні біопрепаратів рекомендується зниження доз мінеральних добрив на 30-50 %. Фосфорні та калійні добрива краще вносити з осені під оранку. доз добрив також є виправданим, оскільки при цьому забезпечується інтенсивне зв'язування атмосферного азоту мікроорганізмами, що показано в дослідженнях.

Також необхідно мати на увазі що рядкове підживлення суперфосфатом або амофосом при висіві інокульованого насіння може негативно впливати на взаємодію бактерій з рослинами.

Велика кількість пестицидів негативно впливають на азотфіксуючі бактерії, порушуючи деякі етапи взаємодії їх з рослиною що призводить до зменшення продуктивності інокуляції. У зв'язку з цим, найбільш ефективним є застосування біопрепаратів у системі біологічного землеробства і в комплексі з біологічними засобами захисту рослин.

Використання безгербіцидних та низькогербіцидних технологій сприяє ефективності застосування біопрепаратів. Оскільки перші етапи взаємодії бактерій з рослинами найбільш уразливі до впливу пестицидів, то використання ґрунтових гербіцидів більш небезпечно, ніж гербіцидів, які застосовуються по вегетуючих рослинах.

Однією з вимог до обробки насіння біопрепаратами є забезпечення рівномірного покриття насінини біопрепаратом. Також важливим є скорочення часу від обробки до висіву насінневого матеріалу у ґрунт, та запобігання потрапляння прямих сонячних променів на вже оброблене насіння і самий інокулянт.

Необхідно забезпечити ефективний симбіоз із відповідними видами бульбочкових бактерій та створити умови для його ефективного функціонування. Вони наступні:

1. Симбіоз дуже чутливий до реакції ґрунтового розчину. На кислих ґрунтах ($\text{pH} < 5,0$) бульбочки формуються погано. Дещо стійкіші до кислого середовища бактерії люпину. Тому вапнування є важливим заходом

інтенсифікації азотфіксації. Разом з тим, лужне середовище засолених ґрунтів теж негативно впливає на симбіоз. Найбільш сприятливі (за винятком люпину) для бульбочкових бактерій ґрунти з рН = 6,0-7,4.

2. Умови фосфорного і калійного живлення теж сильно впливають на симбіоз. Нестача калію, і особливо фосфору, різко знижує азотфіксацію. Необхідно дотримуватись правильного співвідношення фосфору і калію, вносити ці елементи для забезпечення запланованого врожаю. За низького вмісту фосфору в ґрунті бактерії інфікують бобову культуру, але не утворюють бульбочок. Дефіцит фосфору в ґрунті за бактеризації насіння сої пригнічує їх розвиток у порівнянні з небактеризованими. Оскільки вміст фосфору в бактеризованих проростках практично на третину менше, ніж у небактеризованих, тому бульбочкові бактерії та бобові рослини можуть конкурувати за фосфор у середовищі. Внесення P120 мало стимулюючий ефект на утворення бульбочок за вирощування сої на світло-каштанових ґрунтах, а застосування бактеріального препарату посилювало цей ефект. При цьому спостерігали зростання кореневої маси, збільшення вмісту хлорофілу в листках, підвищення врожаю зеленої маси і насіння сої. Рівень рухомого фосфору в ґрунті впливає на активність фосфатмобілізуючої мікрофлори.

3. Необхідно створити оптимальні умови для аерації ґрунту та забезпечення вологою. Важкі, запливаючі глинисті ґрунти малопридатні для вирощування сої. Бульбочки не утворюються у сухому ґрунті, коли вологість на початку вегетації менша 50-60 % від повної польової вологоємності. Посуха, що спричинює втрату бульбочками 25 % вологи, призводить до незворотного зниження їхньої азотфіксуючої здатності. Нестача вологи у пізніші фази росту може призвести до відмирання бульбочок. Надлишкова вологість, за винятком тривалого затоплення, менш шкідлива, ніж нестача вологи. Оптимальний інтервал вологості для розвитку бульбочок і азотфіксації перебуває у межах 60-80 % від повної вологоємності ґрунту, мінімальна вологість ґрунту, при якій відбувається їх розвиток, становить 15-20 % від повної вологоємності.

4. Важливу роль у взаємозв'язках бульбочкових бактерій і бобових рослин відіграє температура. Активна азотфіксація і формування високого врожаю у бобових рослин відбуваються за температури субстрату 20-24 °С. Із підвищенням постійної температури навколо коренів сої спостерігалось збільшення кількості і маси сирих бульбочок, а також їх азотфіксуючої активності. У вегетаційних дослідах при підвищенні температури понад 30°C бобові рослини краще ростуть на мінеральному азоті, а за нижчих — при фіксації молекулярного азоту повітря. Утворення бульбочок у природних умовах можна спостерігати за температури трохи вище 0°C. Азотфіксація при таких умовах практично не відбувається. Безліч видів бобових рослин при 30 °С зовсім погано зв'язують молекулярний азот, хоча їх бактеріальні симбіонти за цих умов можуть активно розмножуватися. Бульбочки при цьому утворюються, проте азотфіксація відсутня.

5. Важливу роль у підвищенні ефективності азотфіксації відводиться мікроелементам, які є каталізаторами цього процесу. Найбільше необхідні молібден, бор, магній, залізо, кобальт. Так, молібденові добрива сприяють збільшенню кількості і розмірів бульбочок, можуть підвищувати інтенсивність азотфіксації у десятки разів у розрахунку на одну рослину.

6. Неоднозначним серед факторів, що впливають на симбіоз, є використання під сою мінеральних азотних добрив. Деякі автори вважають за необхідне застосування великих норм азоту для отримання високих урожаїв незалежно від його впливу на симбіотичний апарат; інші пропонують внесення невеликих доз мінерального азоту «стартових» (10-30 кг / га), необхідного на перших етапах розвитку бобових рослин, тобто до початку функціонування симбіотичного системи. Ряд авторів повністю виключає внесення мінерального азоту, вважаючи, що при інокуляції насіння високоефективними штамми бульбочкових бактерій і створення оптимальних умов для макро- і мікросимбіонтів бобова рослина буде повністю забезпечено симбіотичні засвоєним азотом. Група авторів вважає, що для наукового обґрунтування визначення видів і норм внесення мінеральних добрив під бобові культури

необхідно знати можливість забезпечення оптимальних умов для симбіотичної фіксації азоту, вологозабезпечення ґрунту і вміст поживних речовин у ній, заплановану врожайність, максимальне використання і винесення азоту, фосфору і калію одиницею врожаю культур, коефіцієнти використання елементів живлення ґрунту й добрив.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ, ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Тривалість міжфазних періодів залежно досліджуваних факторів

Досліди, проведені в польових умовах, засвідчили, що обробка насіння бактеріальними препаратами позитивно впливала на ріст і розвиток рослин сої. Фізіологічний стан рослин у варіантах, де обробляли насіння бактеріальними препаратами, був набагато кращим проти контролю. Рослини цих варіантів мали більшу масу, потужніший листковий апарат із інтенсивнішим забарвленням та значно менше уражувалися хворобами

Схожість рослин у варіантах з обробкою досліджуваних сортів біопрепаратами була в середньому на 11–15% вищою, ніж в контролі, де насіння не обробляли. Найвищу схожість спостерігали у варіанті з обробкою насіння біопрепарат «Асуа», що свідчить про його рістстимуляційну активність.

За використання мікробних препаратів спостерігали також пришвидшення онтогенезу сої, про що свідчило проходження фаз розвитку рослин. Через місяць після сівби на контрольних ділянках рослини перебували у фазу 2 справжніх листки, а у варіантах з інокулянтами – у фазу 3 і 4 справжніх листків.

Інокуляція насіння позитивно вплинула на зниження ураженості рослин хворобами. У фазу цвітіння на рослинах сої було відмічено ураження такими хворобами, як бактеріоз, пероноспороз й альтернаріоз, ступінь розвитку яких становив у середньому 4,5%, 6,2 та 11,1% відповідно. Найвищу біопротекторну ефективність інокулянтів було спостережено проти бактеріозу сої — 57–64%. Пероноспороз й альтернаріоз бактеріальні препарати стримували на рівні 22–50% залежно від сорту культури. Найефективнішим був біопрепарат «Асуа». Висока ефективність цього інокулянту пояснюється тим, що він сумісний з хімічними протруйниками і містить захисний компонент для кращої життєздатності бактерій.

Обробка насіння інокулянтом АКВА активно підвищити врожайність шляхом фіксації азоту з повітря

Одержання високих і сталих урожаїв сої певним чином залежить від вчасного проходження фаз росту й розвитку, які визначаються сортовими особливостями і погодними умовами року. Фази росту та розвитку сої, під впливом погодних умов тривалість вегетаційного періоду коливається досить сильно.

Вегетаційний період сортів сої обумовлений їх генетичними особливостями. Проте як загальний період вегетації сортів сої так і міжфазний період залежать від впливу погодних умов років досліджень а також від технологічних чинників до яких належить строк сівби за температурним режимом ґрунту та норми висіву насіння. Рання весна останніх років зумовлює інтенсивне прогрівання ґрунту та сприяє сівбі всіх культур в тому числі і сої. Необхідність ранньої сівби сої зумовлюється тим щоб не втратити вологу верхнього шару ґрунту і отримати дружні і повноцінні сходи. Проте, за таких умов можливе повернення весняних холодів та недостатня кількість тепла і світла впливають на тривалість періоду сівбасходи, сходи-перший трійчастий листок та бутонізації.

Сучасні сорти сої характеризуються різною тривалістю вегетаційного періоду та потребою у теплі. Під дією світла та тепла тривалість міжфазних періодів може зростати, або скорочуватись. Великий вплив на формування біометрії рослин, ступення облистяності, енергії цвітіння та продуктивності в цілому залежить від різної тривалості дня. Так за умов більш тривалого дня зростає тривалість міжфазних періодів, посилюється ріст стебла і зростає кількість стеблових вузлів та бобів. Великий вплив на прискорення процесу цвітіння рослин і при короткому дні від бутонізації до цвітіння скорочується а при подовженні дня збільшується. Оптимальним світловим днем для сортів сої є довжина від 13 до 15 годин. Важливою характеристикою сучасних сортів сої є тривалість вегетаційного періоду що визначає їх адаптивність до певних ґрунтово-кліматичних зон вирощування. Встановлено, що сорти з більш тривалим вегетаційним періодом є продуктивнішими.

Тривалість вегетаційного періоду у 2025 році склала 124 дні, що є нормою для даного сорту, адже сорт є середньораннім з вказаною тривалістю 117- 125 днів. Найтривалішим періодом сівба – сходи був також 2025 рік, і склав він 14 днів. На це вплинула температура повітря, яка в середньому була нижчою на 1,6 °С у порівнянні з 2024 роком, а також менша кількість опадів.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів сої сорту Сайдіна

Міжфазний період	Тривалість періоду	
	Календарний строк (дата)	Кількість днів
Сівба- сходи	3.05 – 19.05	14
Сходи – примордіальні листки	19.05 – 25.05	7
Примордіальні листки – трійчасті	25.05 – 1.06	7
Перший трійчастий – другий	1.06-16.06	15
Другий трійчастий – цвітіння	16.06 – 05.07	16
Цвітіння – стручок повністю сформований	05.07 – 27.07	22
Закінчення формування бобів	27.07 – 06.08	9
Початок дозрівання – дозрівання	06.09-22.09	16
Весь вегетаційний період	17.05 – 20.09	124

Тривалість міжфазного періоду другий трійчастий листок - цвітіння за два роки не відрізнялася, проте 2025 рік відрізнився кількістю опадів, які випали за період цвітіння, а саме в той час коли соя найбільше потребує вологи.

У фазі R4 закінчення формування бобів відмічена у 2025 році кількість опадів, що в подальшому вплинуло на якісні показники насіння.

3.2. Динаміка площі листової поверхні залежно від досліджуваних факторів

Розмір та продуктивність асиміляційного апарату визначає урожайність рослин, а також і сої. Основними складовими, які визначають швидкість накопичення органічної маси і рівня показників структури урожаю є темпи наростання площі листової поверхні. Факторами оптимізації формування асиміляційного апарату є інокуляція та удобрення.

Вважається, що основою, завдяки якій внаслідок фотосинтетичної діяльності створюється врожай сої, є формування оптимальної площі листової поверхні. Листкова поверхня вловлює сонячну енергію і синтезує органічні сполуки, які йдуть на формування нових органів рослин і врожаю [12]. Згідно з результатами досліджень проведених у Лісостепу України відомо, що оптимальна площа листової поверхні для сої повинна становити 30–40 тис. м²/га. Якщо площа листової поверхні менша, то оптико-біологічна структура посіву не оптимізована і тому ФАР використовується не раціонально. Проте й більша площа листової поверхні є небажаною, оскільки в результаті взаємозатінення значна частина листків у нижньому ярусі обпадає, а решта працює не ефективно [17].

Ріст, розвиток рослин, формування ними фотосинтетичного апарату, а також інтенсивність його роботи значною мірою залежали і змінювалися під впливом досліджуваних факторів – фону живлення, інокуляції насіння, фази розвитку рослин. Так, максимальних розмірів листкова поверхня досягала у періоди цвітіння та на початку утворення бобів, вже пізніше – у фазу наливу бобів вона незначно зменшується, що, в першу чергу, обумовлюється вологозабезпеченістю рослин (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Наростання асиміляційної поверхні по фазах росту, м²/га

Інокуляція насіння	Норма добрив кг/га.д.р.	Бутонізація	Цвітіння	Утворення бобів	Налив бобів
Без інокуляції (контроль)	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ (контроль)	18,13	25,45	36,73	32,44
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	19,95	26,59	37,69	33,31
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + YaraMila	18,46	26,44	37,92	33,14
З інокуляцією	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ (контроль)	19,88	27,39	38,85	34,27
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	21,88	28,77	40,18	35,36
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + YaraMila	21,11	29,13	40,55	35,44

Нестача вологи призводить до призупинення ростових процесів рослин та, відповідно, й до послаблення їх фотосинтетичної діяльності. За таких умов у рослин швидше наступають і протікають основні фази розвитку, як і скорочується загальна тривалість вегетаційного періоду. Разом з тим в усі періоди визначення площа листкової поверхні істотно зростала з покращенням фону живлення.

Максимальних значень асиміляційна поверхня рослин сої досягла у варіанті внесення N₃₀P₃₀K₃₀ + YaraMila та обробки насіння Аква. Проте, практично такі ж показники вона мала за вирощування у варіантах внесення N₃₀P₃₀K₃₀ з підживленням у фазу бутонізації YaraMila та розрахункової дози мінерального добрива.

3.3. Продуктивність сої залежно від впливу досліджуваних факторів

Соя характеризується відносно помірними темпами накопичення сухої речовини і засвоєння азоту на ранніх стадіях онтогенезу. Високу інтенсивність вказаних процесів спостерігали в період утворення та формування бобів.

Аналізуючи динаміку засвоєння азоту рослинами протягом вегетації, відмічено суттєву роль внесених азотних добрив у загальний азотний баланс рослин. Враховуючи той факт, що засвоєння соєю мінерального азоту уповільнюється на час цвітіння, то в період підвищеної її потреби в азоті єдиним його джерелом був процес симбіотичної азотфіксації, що проходив досить інтенсивно. Високі темпи азотфіксації в період репродуктивної фази підтримувались за рахунок посилення активності одиниці маси бульбочок, пізніше – за рахунок збільшення їх маси. У період від початку плодоутворення до наливання насіння в рослини сої надійшло 50–60% азоту від загальної його кількості, фіксованого бульбочками за вегетаційний період. Тому ріст бобів і наливання зерна здійснювались, головним чином, шляхом безпосереднього використання фіксованого азоту і ні в якому разі не за рахунок реутилізації раніше накопиченого азоту, фіксованого бульбочками за вегетацію.

Таблиця 3.3

Вплив внесення добрив та інокуляції на продуктивність сої

Інокуляція насіння	Норма добрив кг/га.д.р.	Урожайність насіння, т/га	± до контролю, т/га	± до контролю, %
Без інокуляції (контроль)	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ (контроль)	3,02	-	-
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,18	+0,16	+105,3
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + YaraMila	3,25	+0,23	+107,62
З інокуляцією	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ (контроль)	3,35	-	-
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,42	+0,07	+102,09
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + YaraMila	3,62	+0,27	+108,06
НІР05		0,06		

Підвищення продуктивності сортів, одержання високих та стабільних врожаїв в значній мірі залежить від інокуляції та удобрення, при яких нові

сорти сої, які надійшли у виробництво, зможуть в повній мірі розкрити свій генетичний потенціал. Згідно даних таблиці, урожайність соломи, сухої біомаси рослин насіння сої та співвідношення насіння до соломи певним чином залежить від інокуляції та удобрення.

Отже, соя формує підвищений урожай в основному за рахунок симбіотичного азоту за раннього утворення бульбочок і високоефективному симбіозі. Кількість азоту, необхідна для підтримання росту і розвитку рослин до включення в процес азотфіксації, невелика й може бути забезпечена його ґрунтовими запасами. Не виключена роль стартових доз азотних добрив, особливо на бідних ґрунтах, для страхування рослин від можливої нестачі азоту на випадок затримки появи бульбочкових, повільного їх розвитку за несприятливих умов. Враховуючи те, що наявність азоту аміачної форми в рослинах пов'язана з азотфіксацією й споживанням азоту з ґрунту, а вміст нітратного азоту – виключно з мінерального живлення, зниження відношення аміачного азоту до нітратного вказує на зменшення частки симбіотичного азоту в живленні сої за внесення азотних добрив.

Так, якщо врожайність на контрольному варіанті становила 3,02 т/га в, то під впливом досліджуваних факторів вирощування вона зросла до 3,62 т/га, тобто на 19,87 %.

Найкраще співвідношення між основною та побічною продукцією було у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30}$ без проведення інокуляції, а найкраща врожайність була зафіксована при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30} + YaraMila$ та проведенні бактеризації насіння, співвідношення основної та побічної продукції склало 1:1.2.

3.4. Структура врожаю залежно від удобрення та інокуляції

Визначення густоти рослин, кількість насінин в бобі та маса 1000 насінин сої впливають на формування високих і сталих врожаїв. Вони залежать не тільки від сортових особливостей, а і від досліджуваних факторів інокуляції та удобрення.

Як свідчить дослід, за проведення бактеризації насіння можна досягти збільшення кількості бобів на одній рослині, а також і кількості насінин в бобі отже відповідно і підвищення врожайності. При аналізуванні таблиці 3.4 у варіантах з інокуляцією і збез неї при відсутності добрив, відбувається збільшення кількості бобів на одній рослині на 27% що дає значну прибавку в урожайності. При додатковому внесеню добрив у варіанті з нормою $N_{60}P_{30}K_{30}$ відбувається збільшення врожаю на 60% у порівнянні з показником без добрив та інокуляції. Також з таблиці 3.4 видно що у всіх варіантах, з удобренням та без нього кінцевий показник, а саме кількість насінин на 1 рослині, при проведенні інокуляції завжди є вищим ніж без неї.

Дослідження біометричних показників вказують на позитивну дію мінеральних добрив та ризоторфіну на основні елементи структури врожаю рослин. Втрати врожаю насіння під час збирання визначаються, в значній мірі, висотою прикріплення нижніх бобів. Цей показник був найнижчим на ділянках без внесення добрив – 17,7 см, за внесення добрив висота прикріплення нижніх бобів була вищою і складала 18,2–22,8 см, або на 23,0–28,8% більше удобрених ділянок.

Таблиця 3.4

Вплив інокуляції та удобрення на показники структури врожаю

Інокуляція насіння	Норма добрив кг/га.д.р.	Бобів на 1 рослині, шт.	Насінин в 1 бобі, шт.	Насінин на 1 рослині, шт.
Без інокуляції (контроль)	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	45	2,4	108
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	47	2,4	112
	$N_{30}P_{30}K_{30}$ + YaraMila	50	2,7	135
З інокуляцією	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	52	2,6	132
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	55	2,7	149
	$N_{30}P_{30}K_{30}$ + YaraMila	59	2,7	160

Найменша кількість бобів формується у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль) без інокуляції. За такого способу вирощування було зафіксовано і найменшу кількість насінин в бобі. Найбільша кількість бобів на рослині була при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30} + YaraMila$, також і кількість насінин в 1 бобі була однією із найвищих. Найкращий результат у відсотковому збільшенні насінин на 1 рослині було досягнуто при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30} + YaraMila$, різниця між результатами з інокуляцією та без становила 25-35 насінин на рослині.

3.5. Якість насіння сої залежно від технологічних заходів вирощування

Застосування мінеральних добрив та інокулянту спричинило зміну не тільки врожайності, але й вплинуло на якість насіння сої. Для вивчення якості сухої речовини визначали вміст білка та жиру. За отриманими зразками сої було проведено аналіз якісних показників, найкращими за якісними показниками стали зразки при внесенні $N_{60}P_{30}K_{30}$ та $N_{30}P_{30}K_{30} + YaraMila$.

Таблиця 3.5

Показники якості інокульованої сої за різних норм удобрення

Назва показника	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{30}P_{30}K_{30}$ + YaraMila
Білок,%	39,5	38,1
Жир,%	21,1	20,7
Вологість,%	10,3	10,9
Смітна домішка,%	2,4	1,0
Олійна,%	8,8	6,8
Биті	7,1	2,9
Тріснуті	1,5	3,4
Недозрілі	0,2	0,5

Застосування мінеральних добрив та інокулянту спричинило зміну не тільки врожайності, але й вплинуло на якість насіння сої. Для вивчення якості сухої речовини визначали вміст білка та жиру (табл. 3.5).

Інокуляція насіння та внесення мінеральних добрив, особливо сумісне їх застосування, спричинило значне підвищення вмісту в насінні білка та зменшення вмісту жиру. У середньому за дослідження вміст у сухій речовині білка без внесення добрив склав 32,1%, за обробки насіння інокулянтом – 34,7, за внесення $N_{60}P_{30}K_{30}$ та обробці насіння інокулянтом «Аква» – 39,5%. На всіх інших ділянках досліді з різними дозами мінеральних та бактеріальних добрив коливання вмісту білка в сухій речовині мало проміжний характер. Характер розподілу вмісту жиру в сухій речовині насіння сої був ідентичним розподілу білка. Відмінність лише в тому, що азотні добрива не мали суттєвого впливу на збільшення вмісту жиру, так як більш суттєвий вплив здійснювали фосфорні добрива. В середньому за досліджень вміст жиру у насінні сої за внесення азотних добрив склав 19,6–20,2%, без добрив – 17,2%. Бактеріальні добрива позитивно впливали на збільшення вмісту жиру у насінні сої, вміст якого склав 18,8%. Однак найбільш раціональною була комплексна дія мінеральних і бактеріальних добрив, які підвищували вміст жиру в сухій речовині насіння до 20,4–21,1%. Зміна хімічного складу насіння сої була сприятливою для підвищення загального збору білка та жиру. Більш доцільним було застосування інокулянту, або азотно-фосфорних добрив, так як у даному випадку отримали приріст збору білка 34–42%, жиру – 34-37%. Комплексне застосування інокулянту та добрив у дозі $N_{60}P_{30}K_{30}$ було найефективнішим: збір білка становив 1,3 т/га, жиру – 0,69 т/га, що на 47– 53% вище, ніж без застосування добрив.

4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ

ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Економічна ефективність – це вид ефективності, що характеризує результативність діяльності економічних систем (підприємств, територій, національної економіки). Основною особливістю таких систем є вартісний характер засобів (видатків, витрат) досягнення цілей (результатів), а в деяких випадках і самих цілей (зокрема, одержання прибутку).

Ефективність визначається відношенням результату (ефекту) до витрат, що забезпечили його отримання.

Економічна ефективність = прибуток / витрати

Економічна ефективність - досягнення найбільших результатів за найменших затрат живої та уречевленої праці. Економічна ефективність є конкретною формою дії закону економії часу.

При розрахунку економічної ефективності впливу технологій вирощування на продуктивність сої використовувалися такі показники :

- Урожайність сої, т/га.
- Вартість валової продукції (ввп) з 1 га, грн..
- Виробничі витрати, грн./га.
- Чистий дохід з 1 га, грн.
- Собівартість 1 ц продукції, грн.
- Рівень рентабельності, %.

Валовий внутрішній продукт (ВВП) — один з найважливіших показників розвитку економіки, який характеризує кінцевий результат виробничої діяльності економічних одиниць-резидентів у сфері матеріального і нематеріального виробництва. Вимірюється вартістю товарів та послуг, виготовлених цими одиницями для кінцевого використання. ВВП — сума валової доданої вартості (ВДВ) галузей плюс чисті податки на продукти (ПДВ) та імпорт (ЧПІ) не зараховані до неї: $ВВП = \sum ВДВ + ПДВ + ЧПІ$.

Вартість (собівартість, англ. Cost) — Вартість факторів виробництва, які необхідно витратити для виробництва продукції.

Відображаючи рівень витрат на виробництво, собівартість комплексно характеризує ступінь використання усіх ресурсів підприємства, а значить, і рівень техніки, технології та організації виробництва. Чим краще працює підприємство, інтенсивніше використовує виробничі ресурси, успішніше удосконалює техніку, технологію і організацію виробництва, тим нижча собівартість продукції. Тому собівартість є одним з важливих показників ефективності виробництва. Собівартість продукції має тісний зв'язок а з ціною. Це проявляється в тому, що собівартість слугує базою ціни товару і її нижньою межею для виробника. При обчисленні собівартості продукції важливе значення має визначення складу витрат, які в неї включаються. Як відомо, витрати підприємства відшкодовуються за рахунок двох власних джерел: собівартості і прибутку. Тому питання про склад витрат, які включаються у собівартість, є питання їх розмежування між зазначеними джерелами відшкодування. Загальний принцип цього розмежування полягає в тому, що через собівартість повинні відшкодовуватися витрати підприємства, що забезпечують просте відтворення усіх факторів виробництва; предметів, засобів праці, робочої сили і природних ресурсів

Прибуток показує абсолютний ефект діяльності підприємства без урахування використаних при цьому ресурсів, тому його слід доповнювати показником рентабельності. Ступень прибутковості підприємства і характеризує рентабельність.

Рентабельність – це якісний, вартісний показник, що характеризує рівень віддачі витрат або ступень використання ресурсів, що є в наявності, в процесі виробництва і реалізації продукції.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сої

Варіант удобрення	Урожайність т/га	Всього витрат грн./га	ВВП, грн/га	Умовно чистий дохід грн/га	Рентабельність %
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ (контроль)	3,35	27338,00	62980,00	35642,00	176,7
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,42	32005,60	64296,00	32290,40	199,1
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + YaraMila	3,62	28360,00	68056,00	39696,00	171,4

В результаті проведених досліджень слід відмітити економічну доцільність вирощування сої, оскільки вона прибуткова і показує високий рівень рентабельності. Варіант удобрення N₃₀P₃₀K₃₀ + YaraMila є найкращим серед вивчених норм по чистому доходу. Чистий дохід порівняно із контрольним варіантом зріс на 4054,00 грн/га. Рівень рентабельності найвищим відмічений на варіанті удобрення N₃₀P₃₀K₃₀.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Відповідальність за забезпечення безпечних та не шкідливих умов праці в ФГ «Прип'яло А.В.» покладено на керівників які визначають працівнику місце праці, забезпечують працівників засобами індивідуального захисту, технічно справними робочими засобами, а також інструктують з питань охорони праці. У господарстві створено службу для організації та контролю з питань охорони праці та забезпеченню співробітників усім необхідним.

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я людини в процесі праці.

При укладенні громадянами трудового договору чи контракту з підприємствами або оформленні членства громадянин має бути інформованим роботодавцем під розписку про умови праці на підприємстві, наявність на робочому місці, де він буде працювати, небезпечних а також шкідливих виробничих факторів, які не усунуто, та можливі наслідки їх впливу на здоров'я, а також його права на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору.

Умови трудового договору не можуть містити положень, які не відповідають законодавчим та іншим нормативним актам про охорону праці. Умови праці та безпека на робочому місці, безпека технологічних процесів, роботи машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівниками, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці. Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я і навколишнього середовища. Факт наявності такої ситуації підтверджується фахівцями з охорони праці підприємства за участю представника профспілки і уповноваженого трудового колективу, а в разі виникнення конфлікту — відповідним органом державного нагляду за охороною праці за участю представника профспілки. За період простою з цих

причин, а не з вини працівника за ним зберігається середній заробіток. На час зупинення підприємства, цеху, дільниці, окремого виробництва або устаткування органом державного нагляду або службою охорони праці за працівником зберігається його місце роботи. Працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо роботодавець не дотримується законодавства про охорону праці чи не виконує умов трудового договору з цих питань. У цьому разі працівнику виплачується вихідна допомога в розмірі, передбаченому колективним договором, але не менше тримісячного заробітку. Усі працівники підлягають обов'язковому соціальному страхуванню від нещасних випадків і професійних захворювань. Страхування здійснюється в порядку і на умовах, визначених законодавством і колективним договором (угодою і трудовим договором).

Відповідно до законодавства роботодавець зобов'язаний відшкодувати шкоду працівнику, заподіяну йому каліцтвом або іншим ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням трудових обов'язків, у повному обсязі втрачений заробіток, а також сплатити потерпілому (членам сім'ї та утриманцям потерпілого) одноразову допомогу, а також відшкодувати моральну шкоду. Відшкодування моральної шкоди провадиться в тому разі, коли небезпечні і шкідливі умови праці призвели до моральних втрат потерпілого, його фізичних і моральних страждань, порушення його нормальних життєвих зв'язків, а також інших негативних наслідків, які вимагають від нього додаткових зусиль по організації свого життя.

Для сучасного сільськогосподарського виробництва характерними є також вплив на організм людини різних технічних, хімічних, біологічних та інших факторів. До цього сприяє застосування машин і механізмів, енергетики, матеріалів та речовин (пестицидів, мінеральних добрив), значні рівні шумів, іонізуючого випромінювання. Закон України „Про охорону праці” відображає державну політику в галузі охорони праці, що базується на таких принципах: пріоритету життя і здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності власника за створення

безпечних і нешкідливих умов праці. На кожному виробничому підрозділі існує куточок по техніці безпеки, де знаходиться відповідна література, а також документація по оперативному контролю. Щомісячно спеціалісти та керівники підрозділів звітуються про стан охорони праці у своїх підрозділах.

Щорічно з працівниками проводиться курсове навчання за відповідними програмами по охороні праці. Режимми технологічних процесів обробітку ґрунту і посіву повинні забезпечувати узгодження роботи машинно-тракторних агрегатів, виключаючи виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Загальні збори затверджують і Положення про комісію з питань охорони праці підприємства, яке розробляється за участю сторін на основі Типового положення. Комісія формується на засадах рівного представництва осіб від роботодавця та від трудового колективу. Комісія у своїй діяльності керується законодавством про працю, міжгалузевими і галузевими актами з охороною праці, а також Положенням про комісію з питань охорони праці підприємства. Основні завдання комісії:

- захист прав та законних інтересів працівників у сфері охорони праці;
- підготовка на основі аналізу стану безпеки та умов праці на виробництві рекомендацій щодо профілактики виробничого травматизму і професійних захворювань, практичної реалізації принципів державної політики в галузі охорони праці на підприємстві;
- узгодження шляхом двосторонніх консультацій позицій сторін у вирішенні практичних питань у сфері охорони праці з метою забезпечення поєднання інтересів держави, роботодавця та трудового колективу, кожного працівника, запобігання конфліктам;
- вироблення пропозицій щодо включення до колективного договору окремих питань з охорони праці та використання коштів фонду охорони праці підприємства.

Комісія має такі права:

— звертатися до власника або уповноваженого ним органу, органу самоврядування трудового колективу, профспілкового комітету з пропозиціями щодо регулювання відносин у сфері охорони праці;

— створювати робочі групи з членів комісії для вироблення узгоджених рішень з конкретних питань охорони праці з залученням до їх складу на договірній основі за погодженням сторін відповідних фахівців, експертів, інспекторів державного нагляду за охороною праці;

- здійснювати контроль за дотриманням вимог законодавства з питань охорони праці безпосередньо на робочих місцях, забезпеченням працюючих засобами колективного та індивідуального захисту;

- знайомитися з будь-якими матеріалами з питань охорони праці, аналізувати стан умов і безпеки праці на підприємстві, виконання відповідних програм і колективних договорів;

- мати вільний доступ на всі ділянки виробництва та обговорювати з працівниками питання охорони праці.

Комісію очолює голова, який обирається на її засіданні. Зі складу комісії обирається також заступник голови та секретар. Члени комісії виконують свої обов'язки, як правило, на громадських засадах. При залученні до окремих перевірок, проведенні навчання вони можуть звільнитися від основної роботи на передбачений колективним договором термін із збереженням за ними середнього заробітку. Комісія здійснює свою діяльність на основі планів. Засідання комісії проводиться не менше одного разу на квартал і вважається правомочним, якщо на ньому присутня від кожної із сторін більшість її членів. Комісія не менш одного разу на рік звітує про свою роботу на загальних зборах трудового колективу.

ВИСНОВКИ

Для того, щоб отримувати високі і сталі врожаї необхідно цілісно підходити для вирішення даного питання.

Потрібно застосовувати нові інтенсивні технології вирощування культур, які передбачають розрахунок і внесення оптимальних доз добрив у певні періоди розвитку рослин, застосування нових перспективних пестицидів, якісний і своєчасний обробіток і догляд, а також використання нової широкозахватної і комбінованої техніки. Кожен крок і кожна дія має бути обдуманого і обґрунтованою. Не можна бездумно вносити багато добрив чи засобів захисту й чекати хороших результатів, адже цим погіршується ґрунт і екологія.

1. Соя здатна тривалий період підтримувати активне функціонування фіксує азот симбіотичної системи. За інокуляції насіння інокулянтном «Аква» та внесенні добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ в період цвітіння, плодоутворення та наливання зерна підтримувався нормальний хід формування бобів та інтенсивне накопичення в них білка.

2. Підвищена потреба бобів у азоті в період росту та формування є важливим фактором, який визначає на рівні цілої рослини високі темпи азотфіксації в бульбочках сої у репродуктивний період. Вміст білку у насінні сої за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ становив 38,8–39,5%.

3. Тривалість вегетаційного періоду у 2025 році склала 124 дні, що є нормою для даного сорту, адже сорт є середньораннім з вказаною тривалістю 117- 125 днів. В

4. Врожайність на контрольному варіанті становила 3,02 т/га в, то під впливом досліджуваних факторів вирощування вона зросла до 3,62 т/га, тобто на 19,87 %.

5. Найкраще співвідношення між основною та побічною продукцією було у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30}$ без проведення інокуляції, а найкраща врожайність була зафіксована при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ + YaraMila та проведенні бактеризації насіння,

6. Найбільша кількість бобів на рослині була при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30} + YaraMila$, також і кількість насінин в 1 бобі була однією із найвищих. Найкращий результат у відсотковому збільшенні насінин на 1 рослині було досягнуто при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30} + YaraMila$, різниця між результатами з інокуляцією та без становила 25-35 насінин на рослині.

7. Варіант удобрення $N_{30}P_{30}K_{30} + YaraMila$ є найкращим серед вивчених норм по чистому доходу. Чистий дохід порівняно із контрольним варіантом зріс на 4054,00 грн/га. Рівень рентабельності найвищим відмічений на варіанті удобрення $N_{30}P_{30}K_{30}$.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень рекомендується застосовувати інокуляцію насіння бактеріальним препаратом «Асова» фірми «Fragaria» та вносити мінеральні добрива в нормі $N_{30}P_{30}K_{30} + YaraMila$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. К.: «Урожай». 1993.
2. Бабич А., Петриченко В. Соевий пояс України// Земля і люди України. 1992. №5. С. 18-20
3. Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Розробка і впровадження технології вирощування сої на зерно в умовах Лісостепу України// Корми і кормовиробництво. 1993. № 4. С. 23-27.
4. Бережняк Е. М. Роль біологічного фактора в підвищенні протиерозійної стійкості чорноземного ґрунту / Е. М. Бережняк // Вісник аграрної науки 2007. № 1. С. 65-68.
5. Вплив передпосівної обробки насіння на врожайність сортів сої в умовах ПрАТ «Зернопродукт» с. Іванів Калинівського району Вінницької області. (2024). [PDF] відновлено October 21, 2024, від socrates.vsau.org
6. Горбатенко І. Ю. Основи наукових досліджень / І. Ю. Горбатенко. К.: Вища школа, 2001. 92 с.
7. Гордійчук Н. Збільшуйте рентабельність сої з інокулянтами / Н. Гордійчук // Пропозиція. 2015. № 3. С. 68–69.
8. Горшков Д. Вплив попередників на ріст рослин та формування врожаю сої у короткоротаційній сівозміні / Д. Горшков // Матеріали круглого столу «Проблеми впровадження новітніх систем землеробства в агропромислове виробництво України» 23 листопада 2011 року. Кіровоград: СНТ КНТУ, 2011. Ч.2. С.91-92.
9. Григор'єва О.М. Ефективність інокуляції насіння сої перспективними штамми бульбочкових бактерій в умовах північного Степу України / О.М. Григор'єва // Посібник українського хлібороба. 2011. №3. С. 160-162.

10. Дідора В. Г. Методика наукових досліджень в агрономії [текст]: навч. посіб. / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглий, Е. Р. Ермантраут. К.: Центр учбової літератури, 2013. 264 с
11. Жеребко В.М. Конкурентоздатність сої//Захист рослин.1997. №5. С.25-29.
12. Збирання та переробка продукції рослинництва: посібник / Г.І. Подпрятков, Л.Ф. Скалецька, В.С. Хилевич. К.: Мета, 2002. 495 с.
13. Зернобобові культури – стратегічний фактор регулювання білкового балансу та родючості ґрунтів а. в. Черенков, М. С. Шевченко, доктори сільськогосподарських наук ДУ Інститут зернових культур НААН України.
14. Зернобобові культури – стратегічний фактор регулювання білкового балансу та родючості ґрунтів а. в. Черенков, М. С. Шевченко, доктори сільськогосподарських наук ДУ Інститут зернових культур НААН України.
15. Камінський В.Ф. Стан та перспективи виробництва сої в Україні // Вісник аграрної науки. 2000. №5. С.22–25.
16. Кернасюк Ю. В. Конкурентоспроможність і економічна ефективність нових сортів сої / Ю. В. Кернасюк, Л. Р. Медведєва // Вісн. Степу : наук. зб. Кіровоград, 2015. Вип. 12. С. 187–189.
17. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технологія вирощування с/г культур. Київ. 2004.
18. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1056 с.
19. Лобас М.Г.Розвиток зернового господарства України. К. НВАТ «Агроінком» 1997.

20. Мазур О.В. Генотипні відмінності сортів рослин сої за вмістом олії в насінні. Збірник наукових праць Вінницького НАУ, 2014. Вип. 6 (83). 2014. С.108-112.
21. Морфобіологічні особливості сої. Біологічні особливості сої. Біологія цвітіння і запліднення сої. (n.d).
https://ultraagro.blogspot.com/2014/09/blog-post_500.html
22. Наукові основи ведення зернового господарства / за ред. В.Ф. Сайка, К. Урожай. 1994.
23. Петриченко В.Ф., Колісник С. І. Рекомендації по вивченню і впровадженню сучасних технологій вирощування сої на насіння. Вінниця, ВДСГІ, 1999 р. 13 с.
24. Петриченко В.Ф., Колісник С. І. Рекомендації по вивченню і впровадженню сучасних технологій вирощування сої на насіння. Вінниця, ВДСГІ, 1996 р. 11с.
25. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття, За редакцією члена-кореспондента УААН М.А. Бобро, доктора сільськогосподарських наук С.П. Танчик, кандидата сільськогосподарських наук Д.М. Алімова, Київ, Урожай 2001 р.
26. Секрети отримання рекордних врожаїв сої. (2021, September 29).
<https://www.eridon.ua/sekreti-otrimannya-rekordnih-vrojajiv-soyi>
27. Стельмащук А.М. Економічний механізм прискорення інтенсифікації виробництва в АПК. К.: Урожай, 1990.
28. <https://agravery.com>
29. www.agroperspectiva.com
30. www.agroprom-ua.com
31. www.agroscience.com
32. www.agroua.net
33. www.apk-group.com.ua
34. www.buklib.net/books/29476

35. www.inoculant.com.ua
36. www.meteo.ua
37. www.minagro.gov.ua
38. www.svarog-agro.com
39. www.ultraagro.blogspot.com