

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ  
ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«ПРОДУКТИВНІСТЬ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД  
ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Еколого-економічне  
рослинництво  
спеціальність 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
Групи 201Амд\_21[3](ЕЕР в.н.)  
Антоненко Олег Миколайович

Керівник: Лень Олександр Іванович,  
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Гордєєва Олена Федорівна,  
кандидат сільськогосподарських наук

**Полтава – 2024 року**

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ .....	6
РОЗДІЛ 1 ПРОДУКТИВНІСТЬ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) .....	11
1.1 Ботаніко-морфологічна характеристика сої .....	11
1.2 Еколого-біологічні особливості сої .....	14
1.3 Роль сортів та елементів технології вирощування у поширенні сої і підвищенні її урожайності .....	18
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	25
2.1 Характеристика місця проведення досліджень .....	25
2.2 Ґрунтово-кліматичні умови в роки проведення досліджень .....	28
2.3 Методика проведення досліджень .....	30
2.4 Матеріал для досліджень .....	32
2.5 Агротехніка вирощування сої у польовому досліді .....	34
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	36
3.1 Біометричні показники рослин сої залежно від сорту та способів сівби .....	36
3.2 Структура продуктивності рослин сої залежно від агротехнічних факторів .....	38
3.3 Урожайність насіння ранньостиглих сортів сої залежно від способів сівби .....	41
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА СПОСОБІВ СІВБИ .....	43
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА .....	47

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	50
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	54
ДОДАТКИ .....	63
АНОТАЦІЯ	

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Продовольча безпека і експортний потенціал України, як сільськогосподарської держави, потребує вирішення певних завдань. Першочерговим являється пошук культури, яка має універсальні властивості та забезпечувала б населення базовими продуктами харчування. Унікальним поєднанням вмісту хімічних сполук, технологічністю під час переробки та користю для здоров'я людей і тварин наділене зерно сої. Не тільки унікальністю хімічного складу, але і високим умістом протеїну характеризується зерно сої, як і в усіх інших бобових культур. Що надзвичайно важливо, оскільки постійне надходження повноцінного білка до продовольства населення є основним завданням кожної держави. Завдяки високому вмісту та унікальному амінокислотному складу білка зерно сої використовують, як інгредієнт у технології виготовлення багатьох продуктів харчування, а саме: масло, кефір, соєвий паштет, молоко, сир, кондитерські та інші вироби. Особливо широко використовують сою для виготовлення ковбас, соусів, хлібобулочних та макаронних виробів. Також її використовують для виробництва рослинної олії, у миловарній і лакофарбній промисловості [25].

Потрібно зазначити те, що соєва олія має високе кислотне число та за харчовою цінністю не поступається соняшниковій. Такі властивості вплинули на те, що на світовому ринку рослинних олій соєва витіснила соняшникову за обсягами виробництва і споживання. Це ще зумовлено тим, що існує необхідність частково зменшити посіви соняшнику, так як вони зараз займають великі площі, та залишаються після вирощування соняшнику в збідненому стані.

В умовах сьогодення та стрімкого розвитку аграрного сектору одним із завдань галузі рослинництва в Україні є нарощування обсягів виробництва та розширення посівних площ посівів зернобобових культур, зокрема сої, так як ця

рослина накопичує азот у ґрунті та являється основним джерелом надходження збалансованого за амінокислотним складом структурованого білка. Над цими проблемами успішно працювали селекціонери та рослинники в Україні, які створили вітчизняні сорти та розробили адаптовану технологію вирощування. Серед них: А. О. Бабич, В. Г. Михайлов, В. І. Січкач, В. Ф. В. Ф. Камінський, Петриченко, С. І. Колісник, М. І. Бахмат, М. Я. Шевніков, О. М. Венедіктов та ін.

Протеїн, який міститься у зерні сої – найбільше з усіх рослинних білків, схожий на білок тваринного походження та майже всі незамінні амінокислоти, які беруть участь в утворенні білка під час синтезу в організмі людей і тварин. Соевий білок складається здебільшого з водорозчинних глобулінів та альбумінів [6]. Білок рослинного походження є головною структурною частиною хімічного складу харчових і кормових ресурсів, надходження яких істотно впливає на життєдіяльність людей, їх здоров'я, тривалість і рівень життя. Потреба та попит на високобілкову рослинну сировину має зростаючу тенденцію, а також відбувається підвищення ціни на неї в умовах світового та внутрішнього ринку [13, 55].

Цінність даної культури можна проаналізувати за розмірами посівних площ, які на сьогоднішній день становлять 60 млн. га по всьому світу, що займає 5 % від усіх орних земель. В Україні виробництво зерна сої та розміри посівних площ мають зростаючу тенденцію упродовж останніх 30-ти років. Оскільки постійно збільшуються потреби у надходженні білкових джерел, тому в Україні доцільно перепланувати структуру посівних площ сільськогосподарських культур, з метою нарощування посівів сої, щоб вирішити проблему білка та надходження азоту в ґрунт за рахунок біологічної фіксації з повітря та зменшити забруднення навколишнього середовища добривами синтетичного походження [21].

Досліджень та наукових праць по висвітленню біологічних особливостей, відношення до навколишнього середовища та технології вирощування сої на сьогоднішній день досить числений доробок, але з розвитком селекції та появою нових сортів інтенсивного типу перед рослинництвом з'являються нові завдання щодо розробки та удосконалення елементів технології вирощування сої.

**Мета і завдання досліджень.** Метою досліджень було проаналізувати вплив способів сівби на продуктивність ранньостиглих сортів сої.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- ✓ виміряти висоту рослин ранньостиглих сортів сої залежно від способів сівби;
- ✓ визначити висоту закладання першого боба на рослинах сої залежно від сорту та розміщення рослин у посівах;
- ✓ встановити вплив сорту та способів сівби на елементи продуктивності рослин;
- ✓ визначити рівень урожайності досліджуваних сортів залежно від схеми розміщення рослин у посівах;
- ✓ розрахувати економічну ефективність вирощування сої за варіантами досліджу.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше встановлено найкращий спосіб сівби для сортів сої, які за тривалістю періоду вегетації належать до ранньостиглої групи.

**Практичне значення одержаних результатів.** За розрахунками економічної ефективності вирощування сої, залежно від сорту та способів сівби найбільший прибуток 18658 грн/га отримано у варіанті сорту Титан, який вирощували у посівах звичайного рядкового способу сівби. У процесі вирощування ранньостиглого сорту Райдо також більший прибуток та рівень рентабельності виробництва отримано у посівах рядкового способу сівби.

Для виробничих умов рекомендовано: сорти з тривалістю періоду вегетації до 110 діб сіяти звичайним рядковим способом сівби.

**Особистий внесок здобувача.** Кваліфікаційну роботу виконано особисто автором, узагальнено наукові дані вітчизняної та закордонної літератури. За темою дипломної роботи, сплановано й проведено експериментальні дослідження, проаналізовано і узагальнено результати лабораторних і польових досліджень, на основі їх зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

**Об'єкт дослідження:** врожайність сої, процеси формування елементів продуктивності рослин, економічні показники.

**Предмет дослідження:** посіви сої, фактори формування продуктивності, елементи технології вирощування, способи сівби, сорти Райдо та Титан, економічна ефективність досліджуваних елементів технології вирощування.

**Методи дослідження.** Під час теоретичних та експериментальних досліджень застосовували загальнонаукові та тематичні методи досліджень. Загальнонаукові методи: гіпотеза, спостереження, експеримент, аналіз, синтез, порівняння, індукція, дедукції, абстрагування. Тематичні (спеціальні) методи досліджень, які рекомендовано використовувати в агрономії: польовий – для виявлення істотної різниці, експериментальним шляхом, між варіантами досліду, а також встановлення якісного та кількісного впливу факторів на продукційні процеси в рослинах та врожайність культури; дисперсійний аналіз отриманих даних у польовому досліді – для визначення істотної різниці між варіантами досліду; економічно-порівняльний та розрахунковий застосовували з метою встановлення доцільності надавати рекомендації по використанню досліджуваних елементів технології вирощування сої у виробничих умовах.

**Апробація результатів кваліфікаційної роботи.** Основні результати кваліфікаційної роботи були висвітлені та обговорені під час засідання кафедри рослинництва та опубліковані в матеріалах VI-й Міжнародній науково-

практичній конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку», яка відбувалася 28 травня 2024 року.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр виконана обсягом 57 сторінок машинописного тексту та має в структурі загальну характеристику роботи, 6 розділів, висновки і рекомендації виробництву, список використаної літератури та додатки.

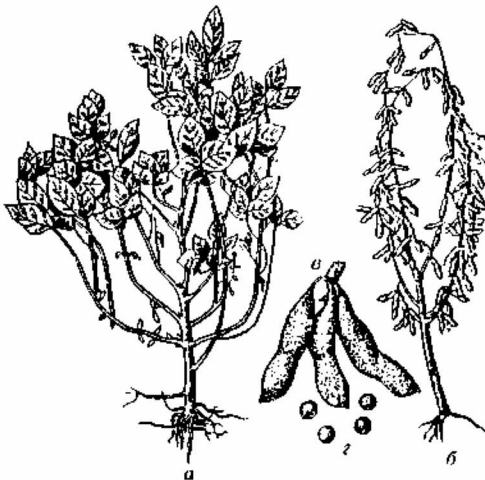
## РОЗДІЛ 1 ПРОДУКТИВНІСТЬ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1 Ботаніко-морфологічна характеристика сої

Соя (*Glycine hispida* L.) – вид культурна, або щетиниста. За тривалість життя однорічна трав'яниста рослина. Архітектоніка рослини подібна до квасолі.

У дикій природі визначили цілий ботанічний рід сої *Glycine*, який об'єднує понад 40 видів. Половина з них росте в природних умовах країн тропічної Африки. Інтродукований по всьому світу та впроваджений у виробництво вид соя культурна (*G. hispida* L.), який науковці поділяють на 6 підвидів. У виробничих посівах на полях України поширений слов'янський підвид (*ssp. Slovonica* Kov. Ef Pinz).

Таксономічна одиниця – культурна соя має вигляд трав'янистої рослини із прямостоячим стеблом, яке гілкується та досягає висоти понад 1 м. культура самозапильна, весь цикл розвитку проходить за 1 рік (рис. 1).



. 1 Соя:

а — рослина у період вегетативного росту;

б — культура у фазі стиглості;

в — плоди (боби);

г— насіння.

Тип кореневої системи стрижневий з добре вираженим головним коренем та бічними розгалуженими корінцями. Головний корінь має грубу поверхню, відносно короткої довжини, а бічні корінці тоненькі, довгі та можуть проникати в ґрунт до 2-х м глибини.

Головне стебло формується різної в висоти, залежно від підвиду та сорту. Загалом цей показник варіює 20 см до 2 м. Сорти, які адаптовані і поширені в Україні досягають висоти 40 см до 1 м. Стебло грубе, товсте, прямостояче, в діаметрі 11–13 мм інколи товще. Зустрічаються сорти із сланкими, тонкими, ніжними стеблами, в діаметрі 3–4 мм, іноді завиваються, колінчасто-зігнутої форми та інтенсивно гілкуються. На таких рослинах формуються бічні гілочки довжиною 10–18 см, які розходяться в сторони від головного стебла під гострим кутом. Такі гілочки ростуть утворюються по 5–10 штук, яких достатньо щоб сформувати кущ. Архітектоніка куща зустрічається різна: розлога, напіврозлога або стиснута. Поверхня головного стебла і бічних гілочок опушена волосками жовтуватого, бурого або білого забарвлення. У фазі стиглості стебла набувають жовтого, буро-жовтого або рудого кольору.

Листки ростуть трьох видів: сім'ядольні, справжні та трійчасті. Сім'ядольні і справжні формуються по одній парі. Трійчасті сидять на черешку по 5 листочків та мають маленькі прилистки. На стеблах розміщені по чергово. Крім сім'ядольних і примордіальних (справжніх), – вони прості і розміщуються один навпроти одного. Форма листка залежить від типу, підвиду сої та сорту. Найчастіше форма листка широкояйцеподібна, овальна, ромбічна, клиноподібна та характеризується тупою або загостреною верхівкою. Поверхня листків, так само як і стебел опушена, включаючи прилистки. Опушення формується із волосків довжиною 15–16 та шириною 3–10 см, яке має біле, сіре або буре забарвлення. Здебільшого всі сорту мають характерну біологічну

особливість скидати листя у фазі досягання, що полегшує визначення оптимальних строків механізованого збирання врожаю.

Суцвіття китиця, яка сформована з дрібних квітів, із п'ятизубчастою чашечкою зеленого кольору та п'ятипелюстковим віночком із білим або фіолетовим забарвленням. Будова квітки складається з маточки, яка характеризується верхньою зав'яззю та утворює десять тичинок, з них дев'ять зростаються, а одна окремо розвивається. Формуються квітки на квітконіжках у пазухах листків, утворюючи суцвіття. Здебільшого суцвіття короткі, малоквіткові, сформовані із 2–4 квіточок або довгі, багатоквітковими, складаються із 10–20 та більше квітів.

Плід – біб, прямої форми, або мечоподібної із вигнутою поверхнею, нагадують зовні шаблю або серп, із плоскою поверхнею або опуклою. Стулки гладенькі або чоткоподібні білуватого, коричневого чи бурого відтінку. Боби так само, як і інші органи рослин сої мають опушення рудуватого забарвлення. Плоди формуються довжиною 3–7, шириною 0,5–1,5 см та наповненістю 1–4 насінини.

Насіння крупне із масою 1000 штук 50 – 400 г. Має округлу, витягнуту, овальну, округло-овальну, плоску або опуклу форму. За розміром крупне, середнє або дрібне. Забарвлення зустрічається жовте, зелене, біле, коричневе, чорне, з пігментацією. Характерною ознакою для насіння сої є наявність рубчика, який має світлий, сірий, темно-коричневий колір. У процесі проростання насінина виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту.

Із основних підвидів культурної сої, яких нараховано і описано шість, а саме маньчжурська (*manshurica* Enk.), слов'янська (*slavonica* Kov. et Pinz.), напівкультурна (*gracilis* Enk.), індійська (*indica* Enk.) та китайська (*chinensis*) на території України поширені в товарних посівах два перших підвиди [15].

Архітектоніка сої маньчжурського підвиду характеризується середньорослим кущем, здебільшого 70–100 см заввишки. Рослина з гілястим

стебло, на якому формуються великого та середнього розміру листки, свуцвіття, плоди і насіння. Районовані сорти, які виведено із цього підвиду середньостиглі та за цільовим використанням належать до зернового типу.

Сорти слов'янського підвиду сої – низько-, інколи середньорослі. Головне стебло здебільшого заввишки 40–70 см. Менше гілкується, частіше формує тоненькі стебла та стиснутий кущ. Відрізняється дрібними листками, бобами і насінням. За тривалість вегетаційного періоду належать до групи скоростиглих [25].

На території України у товарних посівах переважають сорти сої маньчжурського підвиду, але останніми роками часто можна зустріти посіви новостворених сортів, що належать до слов'янського підвиду.

В процедурі сортовипробування зазвичай проводять апробацію сої для встановлення систематичної одиниці, а зокрема її підвиду. Щоб в описі сорту надати інформацію, який підвид було використано в селекційному процесі [12].

## 1.2 Еколого-біологічні особливості сої

Ботанічний вид соя культурна належить до теплолюбних культур. В умовах оптимальної вологості ґрунту насіння сої дає проростки за температурного режиму 8–10 °С. Дружні сходи можна отримати, якщо ґрунт прогріється до 15–18 °С.

Потреба у забезпеченні теплом рослин сої досить висока впродовж усього періоду росту та розвитку. Максимально критичними фазами, щодо температурного режиму вважається репродуктивний період, безпосередньо цвітіння та наливання зерна. Оптимальною температурою навколишнього середовища для всіх етапів органогенезу було встановлено діапазон 18–22 °С. Для міжфазного періоду цвітіння-наливання насіння кращою буде тепліша погода із температурним режимом 22–25 °С. Однак численними дослідженнями

та виробничими спостереженнями встановлено, що ювенальний період рослини сої досить стійкі до короткочасних весняних приморозків. У фазі сходів та першої пари справжніх листків соя витримує зниження температури до показника мінус 2–3 °С. Зафіксовані непоодинокі спостереження, що за умови низької відносної вологості повітря, рослини сої здатні витримати приморозки із показником 5 °С нижче нуля.

А це дуже важливо особливо в нашому регіоні, коли часто бувають пізні весняні заморозки.

Потреба у вологозабезпеченні рослин сої у різні фази росту та розвитку неоднакові. У період набубнявіння і проростання насіння, сої необхідно увібрати в себе води понад 100–130 % від власної ваги. Тому для забезпечення такої потреби бажано щоб у ґрунті був запас вологи на рівні 30 мм, в об'ємній масі 0–20 см. У перші фази вегетативного росту, здебільшого коли рослина вкорінюється, а накопичення її вегетативної маси відбуваються низькими темпами, соя добре витримує посуху, але тільки до періоду цвітіння.

Із збільшенням інтенсивності накопичення органічної речовини та органоутворення, поглинання соєю вологи пришвидшується та наростає. Пік максимальної потреби у забезпеченні водою припадає на періоди цвітіння і розвитку плодів. Якщо спостерігається дефіцит вологи, у ці фази росту і розвитку, відбувається обпадання частини квітів та новоутворених бічних стебел.

В середньому рослина сої потрібно поглинути 520 літрів води для утворення 1 кг сухої речовини. Виходячи з такого транспіраційного коефіцієнту, високий урожай вона може сформувати за вологості ґрунту в зоні кореневої системи 75–80 % НВ. При цьому здатна добре витримувати повітряну посуху. Для забезпечення життєдіяльності посівів сої, загальне споживання води рослинами залежно від умов вирощування, коливається на рівні 3000–5500

м<sup>3</sup>/га. Такий показник, як коефіцієнт водоспоживання становить 15–30 м<sup>3</sup> на 1 т зерна.

Придатними ґрунтами для вирощування сої вважаються достатньо родючі. А також багаті на органічну речовину та рухомі сполуки кальцію, що мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину (рН 6,5–7). Не менш важлива структура ґрунту. Краще розвиваються рослини за гарної аерації кореневої системи – у ґрунтах із щільністю 1,1–1,25 г/см<sup>3</sup>. Поля із кислими, засоленими, схильними до заболочення ґрунтами, без проведення меліоративних заходів непридатні для вирощування сої. Також не витримує вона перезволоження із затопленням тривалістю понад 3 доби.

За фотоперіодизмом рослини сої класифікують, як культуру короткого дня. Тривалість вегетаційного періоду дуже не стабільна і варіює залежно від сорту та району вирощування. Цей показник коливається в межах 90–170 діб. Сорти рекомендовані до поширення в Україні проходять всі етапи органогенезу та досягають стиглості впродовж 90–120 діб.

Рослини сої за весь період онтогенезу проходять XII послідовних етапів, потрібних для досягання насіння, ці етапи подібні до органогенезу інших бобових культур [12].

I етап - відповідає фазі проростання, конус наростання поки що недиференційований;

II етап - проходить закладання справжніх листочків і бокових пазушних бруньок. На цьому етапі вирішальне значення має довжина дня і температура;

III етап - характеризується сповільненим формуванням листків конусу наростання;

IV етап - формуються квіткові бруньки;

V етап - послідовно диференціюються органи квітки. В цей період вимоги до тепла і довжини дня знов підвищуються;

VI етап - формуються клітини пилку;

VII етап - інтенсивний ріст та диференціація структури квітки на елементи, що супроводжується інтенсивним ростом стебла в довжину (співпадає з фазою бутонізації);

VIII етап - кінець бутонізації;

IX етап - цвітіння, - зовнішньо як стан не відмічається, а запліднення здійснюється ще у закритому бутоні.

X етап - росте і формується плід;

XI етап - значно збільшуються розміри насіння, і в них накопичуються поживні речовини;

XII етап - поживні речовини перетворюються в запасні і наступає фаза повного дозрівання насіння [13].

Соя походить із Південно-Східного Китаю, тому еволюціонувала в умовах теплого мусонного клімату. Визначальним абіотичним фактором для її розвитку є температурний режим. Різноманітність генотипів забезпечує їй високу пластичність до умов вирощування. Ареал її культивування досить широкий. Від екватора до північної широти і включає території північної межі землеробства та навіть вічної мерзлоти у нижніх горизонтах ґрунтового профілю. Переважна більшість сортів упродовж всього вегетаційного періоду потребує суми активних температур повітря ( $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) від 1600 до 3200  $^{\circ}\text{C}$ . Найбільше тепла соя потребує у фазі цвітіння, зав'язування бобів і формування насіння [19].

Для синтезу органічної речовини і біологічної фіксації азоту особливо важлива освітленість площі листової поверхні рослини усіх ярусів. Соя - культура короткого світлового дня, особливо реагує на тривалість освітлення. Найбільш урожайним сортам цілком відповідає чітко виражений ритм короткого дня і не більше ніж 13 сонячних годин за добу. Переважна більшість сортів потребує оптимальної тривалості світлового дня 13-16 годин. За умов тривалості світлового дня 10-12 годин сорти, які характеризуються вираженою

фотоперіодичною реакцією, формують більше репродуктивних та генеративних органів, слабореагуючі – за умови тривалості світлового дня 14-16 годин.

Ріст і розвиток сої поділяють на три основні періоди: перший охоплює I-II-й етапи органогенезу характеризується появою вегетативних органів, таких як: корінь, стебла, листки; другий поєднує III-VIII-й етапи органогенезу відбувається з появою генеративних органів та третій припадає на IX – XII-й етапи органогенезу і супроводжується досяганням плодів та насіння.

### 1.3 Роль сортів та елементів технології вирощування у поширенні сої і підвищенні її урожайності

В умовах зростаючої інтенсифікації виробництва сорт, – сукупність рослин, створених внаслідок селекції, що володіє певними морфологічними, фізіологічними, господарськими ознаками і властивостями, які передаються у спадок [16], – стає однією із передумов отримання високого урожаю необхідної якості будь-якої сільськогосподарської культури [62]. Але кожний сорт може повністю реалізувати свої потенційні можливості лише за оптимальних умов вирощування [13]. Інтенсифікація рослинництва в останні десятиріччя в основному зводиться до подолання протиріч між вимогами сортів до умов вирощування і можливостями в їх забезпеченні [39].

На сьогоднішній день сорт – це найдоступніший і найдешевший засіб підвищення урожайності сільськогосподарських культур [19]. В той же час сорти сої відрізняються вузьким екологічним пристосуванням [14]. Більшість із них пристосовані до вирощування у вузькій смузі шириною 160-240 кілометрів з півночі на південь [23]. Перенесення сорту за межі цієї смуги призводить до зміни тривалості окремих фаз росту і розвитку та вегетаційного періоду взагалі [12]. Тому широкому запровадженню сорту у виробництво повинно передувати

вивчення прояву фізіологічних, морфологічних та господарських ознак сорту в регіоні його можливого поширення.

Довгий період саме з відсутністю хороших сортів, адаптованих до місцевих умов, і знань їх біологічних особливостей в значній мірі пов'язані невдачі у запровадженні сої в нашій країні та за рубежом [24].

В Україні соя вирощується з кінця минулого століття [6]. Перші дослідні і виробничі посіви були проведені не лише в південних і центральних, а й на території нинішніх Київської, Вінницької, Житомирської, Сумської та Чернігівської областей [26]. Площа перших виробничих посівів, що відносяться до 1926 року, складала 500 гектарів. Максимального значення площа посівів сої в Україні досягла в 1931 році – 191 тис. га [23].

Сортовий склад сої в ті роки був бідним: культура була представлена переважно завезеними далекосхідними та американськими сортами, що були мало пристосованими до ґрунтово-кліматичних умов України; технологія вирощування сої була мало вивчена [36]. З цих причин після 1932 року площі під цією важливою культурою в Україні різко скоротились [33].

Подальші спроби широкого запровадження сої без створення вітчизняних сортів не давали позитивних результатів [7]. Тому було розгорнуто селекційну роботу із створення вітчизняних сортів та розробки технології їх вирощування.

Перші сорти української селекції були одержані ще в дореволюційні роки. Окремі з них були використані як вихідний матеріал для створення західно-європейських та американських сортів [5].

У довоєнні роки українськими селекціонерами було виведено цілий ряд досить продуктивних і перспективних для того часу сортів, з яких передані у виробництво були лише Староукраїнська – у 1933 році, Харківська 149 і Білоцерківська 17 – у 1939 році [4]. На жаль, більшість українських сортів в роки Великої Вітчизняної війни були втрачені.

У післявоєнні роки селекціонерами України були створені і районовані нові сорти сої, зокрема Дніпровська 1 (1945 р.), Дніпровська 12 (1958 р.), Кельменецька 2 (1956 р.), Кіровоградська 4 (1959 р.) та інші [3]. Це дозволило розширити зону вирощування сої і збільшити площі посіву цієї важливої культури: в 60-ті роки вона була районована в дев'яти областях і займала площу біля 4 тис. га, в кінці 70-х років – в двадцяти трьох областях із двадцяти п'яти, де висівалась на площі більше 40 тис. га [23].

В цей період розвивалися роботи із селекції сої, а інтродукція і подальше селекційне покращення сортів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов дали можливість широко запровадити сою в США, інших країнах американського континенту та в Західній Європі.

Вирішальну роль у значному рості виробництва сої в багатьох країнах світу відіграло виведення високопродуктивних сортів [27], адаптованих до різноманітних умов вирощування [16]. Пріоритет в цьому напрямку належить США [22]. Загальна кількість сортів американської і канадської селекції перевищує триста. В цих країнах для кожної ґрунтово-кліматичної зони були виведені та запроваджені у виробництво високопродуктивні сорти сої і розроблена технологія їх вирощування [37].

Американськими селекціонерами було враховано особливу цінність китайських і російських сортів сої, розмножених спеціалістами Китайсько-Східної залізниці у Північно-Східному Китаї, де представниками Департаменту землеробства США на початку двадцятого століття було здійснено відбір зразків і сортів сої [13]. В цей період американцями було зібрано колекцію, що нараховувала близько 10 тисяч зразків сої із Азії, Європи та інших континентів [43], яка стала вихідним матеріалом при створенні і прискореному запровадженні на значних площах великої кількості сортів: якщо площі посіву сої в США в 1909 році склали лише 809 га, то в 1925 р. – вже 200 тис. га, в 1935 р. – 1,2 млн. га, а в 1955 році – 7,4 млн. га [46].

Саме в США були створені сорти, що знайшли широке запровадження в багатьох країнах світу в якості вихідного матеріалу для селекції та безпосередньо для отримання високоякісного товарного зерна [17]. На основі американських сортів стало можливим швидке нарощення виробництва зерна сої в Бразилії, Аргентині, Канаді, Турції та багатьох інших країнах. В 70-х роках американськими сортами було зайнято 55% посівних площ сої в Угорщині [14], біля 60% посівних площ сої в Румунії [10]. В цей період значні площі були зайняті сортами американської селекції Еванс, Амсой, Ходсон, Меріт, Віл'ямс, Кінгсой та іншими в Югославії, Італії, Болгарії, Франції, Ірані, Пакистані, Єгипті, Сирії [12].

В 2000 р. посіви сої в світі перевищили 75 млн га, виробництво її зерна досягло 167,2 млн т [25]. Тепер соя вирощується на шести континентах у вісьмидесяти країнах з метою використання на харчові, медичні, кормові і технічні потреби [43]. Сучасні сорти сої забезпечують добрі врожаї як у тропічних і субтропічних умовах, так і в умовах помірному клімату.

Найвища і стійка урожайність сої відмічається в США: у 2000 році середній її урожай по країні склав 25,6 ц/га [26]. Це пов'язано із виведенням нових сортів, але не в меншій мірі і з тим, що клімат США в регіонах вирощування сої має найбільше аналогів з кліматом в центрах походження вихідних форм сої.

В різних кліматичних зонах ознаки сортів, що визначають можливість їх вирощування, суттєво відрізняються. Тому при виборі сорту для конкретних ґрунтово-кліматичних умов головними критеріями повинні бути: напрям використання, скоростиглість, урожайність, стійкість проти осипання, вилягання, шкідників, хвороб; в посушливій зоні – стійкість проти посухи, у зволоженій – проти тимчасового перезволоження [33].

Залежно від напрямків використання сорти сої поділяються на зернові, зерноукісні, силосні та трав'яні. Кожна група має провідні властивості, які оптимально поєднати в одному сорті дуже важко [17].

Сорти сої у США, наприклад, за скоростиглістю поділено на 13 груп: від 000 до X [23]. Сорти групи 000 мають найкоротший вегетаційний період і пристосовані до самого північного району вирощування, що знаходиться на півдні Канади, в північних районах соєсіяння Далекого Сходу і на півдні Нечорноземної зони Російської Федерації [55]. Сорти груп 00, 0, I та II вирощують на півночі США, в південних районах Канади, в північних районах соєсіяння України, в Угорщині, Румунії, Югославії, Франції [24]. Сорти II, III і IV груп стиглості пристосовані до вирощування у центральному кукурудзяному поясі США, в Угорщині, Румунії та інших країнах. Сорти груп V і VI в основному вирощуються на півдні та східному узбережжі США, VII та VIII груп – у південній частині США та прилеглих районах, а дуже пізньостиглі сорти IX та X груп – у субтропічних та тропічних районах [43].

Екологічна та технологічна ситуації соєсіючих районів постійно змінюються і тому вимоги виробництва до сортів постійно зростають. Кожен новий сорт повинен мати коротший або рівний з уже поширеним в даному регіоні сортом вегетаційний період, бути більш урожайним, мати вищі або рівні якісні показники зерна, бути придатним для механізованого збирання, стійким до полягання, осипання зерна при досяганні, а також до бактеріальних, грибкових і вірусних хвороб [26]. Необхідно також враховувати, що тенденція до генетичної однорідності вирощуваних сортів сприяє швидкому накопиченню інфекції. Вирощування сортів з різною генетичною природою стійкості виступає, як свідчить досвід західно-європейських країн та США, стримуючим фактором поширення хвороб [39].

Велике значення має тип розвитку рослин – детермінантний, індетермінантний чи напівдетермінантний. Рослини повинні бути не надто високі, з

обмеженим гілкуванням і висотою прикріплення нижніх бобів 15–20 см, мати високу симбіотичну азотфіксуючу ефективність, достатню листову поверхню, яка забезпечує оптимальний фотосинтез. Ідеальний сорт повинен володіти вертикально розміщеними листками і не мати бічних гілок [20].

На 2023 рік в Україні занесено до Державного реєстру 40 сортів інтенсивного типу з потенціалом урожайності 30–40 ц/га на дослідних ділянках і 25–35 ц/га та більше на виробничих посівах [30]. Велике різноманіття дає можливість вибору та підбору найбільш пристосованих сортів до конкретних умов вирощування, які забезпечують щорічно високу і сталу урожайність зерна.

В той же час потенційні біологічні можливості запроваджених у виробництво сортів сої, за повідомленням Х. Горанова (1976), використовувалися приблизно на 35%, тоді як кукурудзи, соняшника, озимої пшениці та інших культур – більше 50% [32]. Отримати достатньо високі і стійкі врожаї зерна сої можна лише за умови найбільш повного досягнення відповідності технології вирощування біологічним вимогам культури [34; 49]. В інтенсивному землеробстві сорт і технологія мають бути системно пов'язані, екологічно орієнтовані і складати функціональну цілісність [59].

Дослідними установами України розроблено наукові основи інтенсивних технологій вирощування сої. Впровадження цих технологій дає змогу вирощувати високі врожаї зерна і свідчить про можливість суттєвого збільшення її виробництва вже в найближчі роки.

Біологічною основою інтенсивних технологій виступають районовані сорти [57], найбільш пристосовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов [20]. В сучасному сільськогосподарському виробництві сорт виступає як біологічний фундамент, на якому базуються всі інші елементи технології вирощування культури [43].

Створення нових високопродуктивних вітчизняних сортів, що відрізняються за багатьма ознаками [21], вимагає уточнення прийомів

вирощування стосовно кожного сорту [38]. Науковою основою сортової технології вирощування є знання біологічних властивостей сорту, їх реакції на водозабезпечення, інокуляцію, різноманітні рівні живлення, ґрунтову і повітряну засуху, затінення та інше [15]. Тому вивчення закономірностей росту і розвитку сортів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є досить важливою науковою проблемою, що потребує свого обґрунтованого вирішення.

Враховуючи літературні дані, слід зазначити, що новий високопродуктивний сорт чи гібрид – це біологічна саморегулююча система, яка при однакових витратах енергії на створення потрібного агрофону забезпечує більший урожай вищої якості, ніж раніше поширений сорт. У міру створення і реєстрації нових, більш продуктивних сортів, потрібно проводити сортозаміну та застосовувати адаптовану для нового сорту чи гібриду технологію вирощування, створену для максимальної реалізації його біологічного потенціалу.

## РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Характеристика місця проведення досліджень

ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області об'єднує чотири населених пунктів: с. Машівка, с. Сахновщина, с. Дмитрівка, с. Михайлівка.

Центральна частина розташована в с. Машівка, яке розташоване на віддалі 2 км від райцентру і на 60 від обласного центру м. Полтави. Від шосейної дороги Полтава-Харків віддаль становить 20 км.

В господарстві вирощується продукція рослинництва, зокрема на досить високому рівні ведеться виробництво цукрового буряка.

Середньооблікова чисельність працівників, зайнятих у сільськогосподарському виробництві 58 чоловік, в тому числі в рослинництві - 43 чоловіка. В тваринництві -15 чоловік.

Про характеристику використання земельного фонду можна сказати по його структурі, яка показує який процент в загальній площі земельного фонду займає той чи інший вид угідь.

Таблиця 2.1

Структура земельних угідь в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району  
Полтавської області

Види угідь	2021 р.		2022 р.		2023 р.	
	га	%	га	%	га	%
Сільськогосподарські угіддя	8046	100	8046	100	8098	100
в т.ч. рілля	8015	97	8015	97	8067	97
сіножаті	—	—	—	—	—	—
пасовища	—	—	—	—	—	—
інші угіддя	31	3	31	3	31	3

В ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» площа сільськогосподарських угідь складає 8098 га, у тому числі рілля - 8067 га (97%), інші угіддя - 31га (3%).

Таблиця 2.2

Структура посівних площ в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району  
Полтавської області

Культури	2021 р.		2022 р.		2023 р.	
	га	%	га	%	га	%
Вся посівна площа	567	100	698	100	944	100
Зернові і зернобобові	441	77,8	492	70,5	621	66
у тому числі: ячмінь ярий	89	20	250	51	350	56
Технічні	125	22	178	25,5	298	31
в т.ч. цукрові буряки	44	7,8	98	14	98	10,4
Кормові культури	1	0,2	28	4	25	3
в т.ч. багаторічні трави	—	—	14	—	20	—
однорічні трави	1	—	14	—	5	—

В структурі посівних площ зернові культури займають 66 %; із них 56% - пшениця яра. На технічні культури відведено 31% посівних площ. Під кормові культури відведено 3% посівних площ господарства.

Таблиця 2.3

Структура товарної продукції в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс»  
Машівського району Полтавської області

Види продукції	2021 р.		2022 р.		2023 р.	
	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%
Рослинництво	407	49,1	851	78,9	983	83,7
в т.ч. зерно (пшениця)	43	10,6	304	35,7	436	44,3
цукрові буряки	83	20,4	220	25,8	91	9,3
Тваринництво	342	41,2	33	3,1	34	2,9
В т.ч. молоко	34	9,9	—	—	—	—
яйця	—	—	—	—	—	—
Вартість товарної продукції (іншої)	80	9,7	195	18	157	13,4
Всього	829	100	1079	100	1174	100

В структурі товарної продукції рослинництво в 2023 році становило 83,7 %, у тому числі зерно (пшениця яра) - 44,3 % , цукровий буряк – 9,3 %. Тваринництво відповідно - 2,9 %.

Таблиця 2.4

Площа посіву, врожайність та валовий збір проса в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс»  
Машівського району Полтавської області

Показники	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Площа посіву, га	19	25	30
Урожайність, ц/га	21,0	19,3	16,4
Валовий збір, ц	399	482,5	492

З даних таблиці бачимо, що в 2021 році площа посіву становила 19 га, урожайність - 21,0 ц/га, в 2022 році площа посіву становила - 25 га, урожайність – 19,3 ц/га, в 2023 році площа посіву проса - 30 га , урожайність - 16,4 ц/га.

У сільськогосподарському виробництві земля – це головним засіб виробництва. За умови правильного та збалансованого використання, на відміну від інших засобів виробництва, земельний ресурс можливо постійно відновлювати та підвищувати його родючість. Набута, а особливо природна родючість різна, у зв'язку з еволюційним впливом природно-кліматичних зон формування ґрунтів. Саме тому, в галузі рослинництва економічний процес відтворення то поновлення ресурсів завжди у взаємодії з природним навколишнім середовищем. Основа системи землеробства в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» є прагнення освоїти та використовувати науково-обґрунтовані сівоzmіни. Освоєння науково-обґрунтованих сівоzmін дає можливість найбільш раціонально використовувати поживні речовини ґрунту і внесених добрив, ефективно боротися з бур'янами, шкідниками та хворобами, найбільш продуктивно використовувати вологу із різних шарів ґрунту, рівномірно розподіляти всі польові роботи і найбільш ефективно використовувати сільськогосподарську техніку.

## 2.2 Ґрунтово-кліматичні умови в роки проведення досліджень

Згідно схеми агроґрунтового районування України, територія ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» відзначається відносно теплим, слабконтинентальним, з достатньою кількістю атмосферних опадів, але дуже мінливим по роках кліматом, що характерно для місцевої частини Лівобережної України.

Важливим елементом клімату являється температура повітря і кількість випадajuчих опадів.

Таблиця 2.5

### Метеорологічні дані зони розміщення господарства

Показники	Рік	Місяці												За рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Температура повітря °С	2022 р.	-8	-1	0	8	14	17	22	18	10	5	3	-1	6,7
	2023 р.	-6	-1	1	5	21	19	21	17	15	6	1	-5	7,2
	Середні, багаторічні	-6,8	-6	-8	7,7	15,4	16,7	20,8	19,6	14,4	7,5	0,3	-4,6	7,2
Опади, мм	2022 р.	25	21	22	30	46	57	40	53	37	43	32	26	432
	2023 р.	28	24	29	30	40	68	60	58	33	36	33	20	465
	Середні, багаторічні	26	23	31	36	46	72	66	54	34	40	41	39	508

З даних таблиці 2.5, бачимо, що середньорічна багатолітня температура в Машівському районі рівна +7,2 °С, середньомісячна температура самого холодного місяця січня -5,7 °С. Самого теплого місяця – липня +21,2 °С. Багаторічні дані Машівської метеостанції показують, що температура повітря коливається в чималих межах, досягаючи в окремі роки мінімуму -34 °С в січні і максимуму +38 °С в серпні.

Великий вплив на ріст і розвиток сільськогосподарських культур спричиняють весняні і осінні заморозки. Останній заморозок весною, по багаторічним даним, буває в середньому по області 21-22 квітня. Але в окремі роки заморозки можуть спостерігатись в першій половині травня. Самі ранні заморозки по Полтавській області настають 16-24 вересня, а в Машівському районі в середньому 1 жовтня.

Тривалість безморозного періоду (за багаторічними показниками) становить по області 155-181 день.

В середньому за рік у Полтавській області випадає 480-500 мм опадів. Але коливання опадів по роках досить значне. Так, по даних Машівської метеостанції найбільша річна кількість опадів один раз в 10 років складає 803 мм, а найменше - 120 мм. Найбільш вологими місяцями являються червень і липень. В середньому за ці місяці випадає біля 26 % річної кількості опадів. Самі сухі місяці - січень і лютий, коли випадає менше 10 %. Однак в окремі роки випадання опадів по періодах не завжди сприяє росту і розвитку пшениці ярої, зокрема при нерівномірному їх розподілу в червні, липні і серпні, коли культура має велику потребу в забезпеченні вологою.

Відносна вологість повітря за період травень-серпень буває різною і по Полтавській області в середньому становить 48-52 %. В засушливі роки в умовах атмосферної засухи вологість знижується нижче 30 %.

По багаторічним даним в умовах Полтавської області настання постійних від'ємних температур припадає на третю декаду листопада.

Рельєф території господарства широкохвилястий з старою, добре виразною сіткою боліт і водоймищ. На території поширена водна ерозія. Ґрунтові води залягають на глибині 20-25 м, в деяких місцях 4-6 м.

Основними ґрунтами землекористування господарства є глибокий чорнозем. Середньоосолоділий в комплексі з чорноземом глибоким слабоосолоділим. Утворений він на рівнинних просторах першої лісової тераси р. Дніпра, на слаботочних і безточних елементах рельєфу. Зволожують його атмосферні опади.

Основною суттю осолодіння є інтенсивне руйнування ґрунтової маси і винесення продуктів гідролізу простих солей і колоїдів за межі ґрунту без помітної затримки їх.

Гумусний елювіальний горизонт знаходиться до 30 см. Він безкарбонатний, добре гумусований, темно-сірого кольору, з добре помітною борошністою присипкою, з порушеною зернисто-грудкуватою структурою. Перехід до наступного горизонту поступовий. Гумусу 1,81 % , ємність поглинання 20,67 мм.екв. / 100 г. ґрунту.

Із легко розчинних солей спостерігається тільки незначна кількість загальної лужності - 0,01 %. Реакція ґрунту слабокисла, рН- сольове - 6,2. Верхня частина перехідного горизонту знаходиться в межах 30-56 см. Вона безкарбонатна, добре гумусна, темно-сірого кольору, з буруватим відтінком, з грудкуватою структурою, з слабо видимою борошністою присипкою.

Гумусу 2,33 %, ємність поглинання 24,15 мм.екв./100 гр. ґрунту. Реакція слабокисла, рН - сольове 6,2.

Нижня частина перехідного горизонту знаходиться в межах 56-120 см., слабо гумусована, карбонатна, з грубо-грудкуватою зернистою структурою бурого кольору. Ґрунти ці слабо структурні, а тому вони запливають, легко утворюють кірку. Вони придатні під всі зернові, технічні, кормові, плодові насадження і овочеві культури.

### 2.3 Методика проведення досліджень

Наукові дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. в умовах ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області.

Для вивчення цих питань було закладено польовий дослід у чотирьох повторностях. Площа дослідної ділянки 40 м<sup>2</sup>, облікова площа – 25 м<sup>2</sup>, їх розміщення – суцільне, одноярусне.

Таблиця 2.6

## Схема польового двофакторного досліджу

Способи сівби (фактор А)	Сорт (фактор Б)
Звичайний рядковий (А <sub>1</sub> )	Райдо (Б <sub>1</sub> )
Широкорядний (А <sub>2</sub> )	Титан (Б <sub>2</sub> )

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та Методичні вказівки та рекомендації Інституту кормів УААН:

- фенологічні спостереження проводили згідно “Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур”(1989), “Методики проведення досліджень по кормовиробництву”(1994) та “Методики проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин”(1998). Відмічали основні фази росту та розвитку рослин: за початок фази приймалась наявність її не менш як у 10% рослин, за повну – у 75% рослин;

- тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості;

- облік густоти стояння рослин проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили двічі: після появи повних сходів та перед збиранням при відборі пробного снопа;

- площу листової поверхні визначали методом “висічок”;

- висоту рослин визначали перед збиранням у двох несуміжних повтореннях шляхом вимірювання у п’яти рівновіддалених місцях ділянки;

- урожайність на кожній дослідній ділянці визначали зважуванням насіння після прямого комбайнування та приведення до стандартної вологості;

- при аналізі пробного снопа визначали кількість стеблових вузлів, бобів, бічних гілок, висоту прикріплення нижніх бобів, озерненість бобів;

– математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів на персональному комп'ютері з використанням спеціальних пакетів програм;

– розрахунок економічної ефективності результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій.

## 2.4 Матеріал для досліджень

Сорт сої "Райдо" внесений до Державного реєстру сортів рослин України в 2020 році. Оригіатор сорту Товариство з обмеженою відповідальністю "Інститут органічного землеробства". З 2018 року проходить експертизу в Франції, Англії. З 2019 року - в Німеччині та Казахстані.

Рекомендований до поширення для всіх природно-кліматичних зон України.

Сорт сої "Райдо" характеризується за такими ознаками: дуже короткий період вегетації і висока стійкість до висипання насіння після дозрівання та розтріскування бобів.

Рослини сорту Райдо проміжного типу росту, куци напіввстигнуті. Висота рослин в межах 70–120 см, формування бобів нижнього ярусу 14–16 см.

Забарвлення квіток, опушення стебла і бобів біла.

Насіння середнє (маса 1000 насінин 150-170 г), овальної форми, світло-жовті, рубчик жовтий з очком, придатні для використання в харчовій промисловості.

Сорт сої Райдо урожайний (до 3,5т/га), дуже ранній (в.п. 78-80 днів). Повне дозрівання настає в першій-другій декаді серпня і тому він абсолютно надійний попередник для озимих культур (в т.ч. ріпаку озимого).

Рослини сорту стійкі до вилягання, розтріскування бобів і висипання насіння (навіть у випадках тривалого перестою), мають високу польовий стійкістю до хвороб і підвищеної посухостійкістю.

Рослини сорту Райдо дуже добре реагують на зрошення і добрива, сорт придатний для вирощування на високих агрофонах.

Група стиглості – ультра рання.

Містить в насінні: білка - 39,0-42,0%, жиру - 20,0-23,0%.

**Сорт сої "Титан" це** ранньостиглий сорт зернового напрямку використання, має підвищену посухостійкість, стійкість до вилягання, осипання насіння, хвороб і шкідників, може використовуватися як попередник під пшеницю озиму. Оригінатор - Інститут кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України. Занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2020 року. Рекомендована зона вирощування: Лісостеп і Степ.

Апробаційні ознаки. Різновид - glauca. Рослини напіввстиснуті форми з товстим центральним стеблом, висотою 75 см, опушення світло-сіре, квітки білі, насіння овально-кулясті, світло-жовті, рубчик кольору оболонки з вічком, маса 1000 насінин - 140-150 г.

*Біологічні ознаки.* Сорт відноситься до ранньостиглої групи, тривалість вегетаційного періоду 90–95 днів. Має високу посухостійкість, стійкість до вилягання, осипання насіння, хвороб і шкідників. Добре пристосований до механізованого збирання, може використовуватися як попередник під пшеницю озиму. Сорт зернового напрямку використання.

*Господарські ознаки.* У конкурсному сортовипробуванні кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України перевищив по врожайності стандарт Південь 30 на 0,35 т/га, при рівні урожайності 1,65 т/га. Потенційна врожайність 3,50-3,80 т/га.

Вміст білка в зерні 38- 40, олії - 20-21%.

## 2.5 Агротехніка вирощування сої у польовому досліді

Підготовку ґрунту для сівби сої розпочинали після збирання попередника. Оскільки попередником у досліді була кукурудза на зерно, поле обробляли дисковими знаряддями (БДТ-7) відразу після збору попередника, через 20 днів проводили наступне дискування знаряддями (БДТ-7) для кращого подрібнення рослинних решток та знищення бур'янів. Оранку під сою не проводили, оскільки у господарстві впроваджено безплужний обробіток ґрунту.

Мінеральні добрива під сою вносили локально під час сівби по 120 кг/га нітроамофоски. Та проводили позакореневе підживлення посівів у фазі формування бобів препаратом Нутривант-плюс, у нормі 5 кг/га.

Весною, при настанні фізичної стиглості ґрунту, проводили закриття вологи та вирівнювання поля. Для цього використовували середні борони та шлейфи.

Передпосівна підготовка ґрунту включала культивацію, боронування та вирівнювання поверхні поля комбінованим агрегатом Європак. Передпосівний обробіток ґрунту проводили впоперек напрямку сівби на глибину загортання насіння.

Для сівби використовували насіння першої репродукції. Перед сівбою насіння протруювали (фундазол 3 кг/т + ПВС), в день сівби проводили інокуляцію ризоторфіном (штам 634Б) із розрахунку 50 г на одну гектарну норму насіння.

Сіяли сою за температури ґрунту 10 °С на глибині загортання насіння і стійкому підвищенні середньодобових температур повітря. Спосіб сівби залежно від варіанту досліді: широкорядний, з міжряддями 45 см та звичайний рядковий з міжряддям 15 см. Глибина загортання насіння – 4 см. Напрямок сівби – із заходу на схід. Норма висіву насіння 700 тис./га, вагова норма висіву становила 130 кг/га.

Для звичайного рядкового способу сівби використовували зернову сівалку Джон Дір 1780.

Для варіантів широкорядного способу сівби використовували сівалку GASPARDO дискового типу, підбираючи для насіння сої диски з отворами відповідного діаметру.

#### Догляд за посівами

Після сівби сої до сходів культури було внесено ґрунтовий гербіцид Харнес в нормі 2 л/га.

У варіантах звичайного рядкового способу сівби проводили одне досходове та два післясходових боронування впоперек напрямку рядків середніми та легкими боронами.

У варіантах широкорядного способу сівби проводили два міжрядних обробітки ґрунту. Першу міжрядну культивуацію у фазі повних сходів, другу міжрядну культивуацію – у період появи першого трійчастого листка на рослинах сої, використовуючи культиватор УСМК-5,4.

Збирання проводили у фазі повної стиглості, коли вона скине листя - насіння в цей час висихає і відокремлюється від стулок боба, його вологість повинна становити 13–14 %. збирають методом прямого комбайнування.

Після збирання сої поле готувалися під наступні культури згідно технологічної карти.

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1 Біометричні показники рослин сої залежно від сорту та способів сівби

Господарська врожайність насіння сої залежить від біометричних показників її рослин: товщини стебел, кількості та розміщення бічних гілочок, висоти рослин, кількості бобів і насіння, висоти кріплення першого боба та інших.

Таблиця 3.1

## Висота рослин, см

Способи сівби	Сорт	2021 рік	2022 рік	2023 рік	В середньому
Звичайний рядковий	Райдо	74,4	70	70,7	71,7
	Титан	69,1	55,5	56,3	60,3
Ширококорядний	Райдо	68,2	64,6	66,4	66,4
	Титан	65,3	58,1	60,2	61,2

Рослини сорту Райдо були вищими, у порівнянні із сортом Титан не залежно від способів сівби. На динаміку висоти рослин сої звичайний рядковий спосіб сівби, краще впливав, ніж ширококорядний. Рослини двох сортів були вищими на ділянках досліді, де ширина міжрядь була меншою.

Таблиця 3.2

## Висота кріплення першого боба, см

Способи сівби	Сорт	2021 рік	2022 рік	2023 рік	В середньому
Звичайний рядковий	Райдо	18,2	15,8	15,5	16,5
	Титан	16,3	13,5	13,4	14,4
Ширококорядний	Райдо	18,8	14,2	15	16
	Титан	16,7	11,9	12,8	13,8

До сильно варіюючи ознак сої належить висота кріплення першого боба. Відомо, що низьке їх кріплення веде до великого недобору врожаю.

Посіви із шириною міжряддя 45 см сприяли закладанню бобів нижнього ярусу у рослин досліджуваних сортів на меншій висоті, порівняно із аналогічними ділянками, де сою сіяли звичайним рядковим способом. Аналізуючи сорти між собою, було визначено, що у посівах широкорядного і рядкового способів сівби у рослин сорту Титан перший біб розміщувався значно на нижчій висоті, ніж у рослин сорту Райдо.

Тривалість вегетаційного періоду є найважливішою біологічною і господарською ознакою, що визначає зону поширення того чи іншого сорту. Літературні дані свідчать, що тривалість вегетаційного періоду змінюється не лише за сортами, а й за географічними пунктами та роками, тобто залежить не лише від сортових особливостей, а і від географічних і екологічних умов місця вирощування. За даними Е. Курника (1975), різниця тривалості вегетаційного періоду окремих найбільш ранньостиглих сортів в одному і тому ж місці вирощування відповідала, залежно від умов року, 8–14-ти дням, а в різних місцях вирощування, в одному і тому ж році, під впливом комплексних екологічних факторів – 20–25-ти дням. Для самих пізньостиглих сортів коливання періоду вегетації складають в окремі роки 30-40 днів, а вплив умов регіону вирощування може дати різницю 50-60 днів. Чим пізньостигліший сорт, тим більша в нього амплітуда коливань у довжині вегетаційного періоду при вирощуванні в різних географічних районах та по роках в одному районі [44]. Сорт американської селекції Амсой, який культивувався в Угорщині, Болгарії та Югославії, виявився дуже пізньостиглим в умовах Північного Степу України [29]. Шведський сорт Фіскебі V в Степу України (біля міста Херсон) досягав за 80-95 днів, а при вирощуванні біля польського міста Радзіков – за 130-135 днів [48]. Багатьма дослідниками відмічалась загальна залежність для всіх сортів: вегетаційний період скорочується в напрямку з півночі на південь і південний

схід, а також до певних меж із заходу на схід при одній географічній широті місця сортовипробування [42].

Оцінку сортів за довжиною вегетаційного періоду необхідно проводити, беручи до уваги максимальну його тривалість та пов'язуючи це з можливими повтореннями максимуму в тому чи іншому регіоні.

Сорти сої дуже відрізняються за вимогами до довжини дня. Ранні сорти, пристосовані до вирощування біля північної межі поширення культури в умовах довгого дня, можуть зацвітати майже при безперервному освітленні. Пізньостиглі південні сорти, пристосовані для вирощування в умовах короткого дня, для переходу в репродуктивну стадію вимагають на початок цвітіння не менше десятигодинного періоду темноти [37]. Сорти Всеросійського НДІ сої Північна 4 та Північна 5, сформовані в умовах порівняно довгого дня, не збільшують вегетаційний період при додатковому освітленні і досягають на рівні 55° північної широти в Амурській області. Сорти сої, створені у Всеросійському НДІ олійних культур, зокрема ВНИИСК 1 та інші, пристосовані до умов короткого дня, при переміщенні на північ подовжують вегетаційний період, довго нарощують вегетативну масу і сильно затягують цвітіння. З цієї причини багато високоврожайних сортів американської та японської селекції виявилися непридатними для вирощування в країнах колишнього СРСР [58].

### 3.2 Структура продуктивності рослин сої залежно від агротехнічних факторів

Сортова технологія, що повинна базуватися на управлінні модифікаційною мінливістю рослин, має враховувати специфіку адаптивних реакцій сорту на різних етапах розвитку, в тому числі – і характер зв'язків між компонентами потенційної продуктивності. А це можливо лише при використанні закону взаємозв'язку рослинних організмів із навколишнім

середовищем [34]. Розробку сортової технології вирощування для нових сортів необхідно розпочинати одночасно із розмноженням найкращих номерів конкурсного сортовипробування [27].

Таблиця 3.3

Кількість насінин з 1 рослини, штук

Способи сівби	Сорт	2021 рік	2022 рік	2023 рік	В середньому
Звичайний рядковий	Райдо	53	46	48	49
	Титан	60	54	54	56
Широко рядний	Райдо	59	48	49	52
	Титан	63	56	58	59

Рослини сорту Титан формували 54–63 штук насінин на рослині, а з однієї рослини сорту Райдо отримували 46–59 штук насінин. Способи сівби теж суттєво впливали на продуктивність сої: у варіантах звичайного рядкового способу сівби кількість насінин з 1 рослини була більшою на 5–6 %.

Таблиця 3.4

Кількість бобів на 1 рослині, штук

Способи сівби	Сорт	2021 рік	2022 рік	2023 рік	В середньому
Звичайний рядковий	Райдо	27	22,8	23,4	24,4
	Титан	37	29	33	33
Широко рядний	Райдо	25	16	19	20
	Титан	35	29,4	30,7	31,7

Аналізуючи морфологічну будову рослин сої, зрозуміло, що кількість бобів на рослині може бути будь-якою і провести лінію залежності цього показника між агротехнічними факторами дуже важко, але за результатами досліджень, з'ясовано, що на рослинах сорту Титан бобів у середньому було

більше на 10 штук, ніж у Білявки. Способи сівби впливали на цей показник, але суттєва зміна цього показника більше помітна у рослин сорту Райдо.

Таблиця 3.5

## Кількість насінин у бобі, штук

Способи сівби	Сорт	2021 рік	2022 рік	2023 рік	В середньому
Звичайний рядковий	Райдо	1,79	1,59	1,63	1,67
	Титан	2,33	2,2	2,25	2,26
Ширококорядний	Райдо	1,65	1,54	1,58	1,59
	Титан	2,19	2,04	2,1	2,11

Загалом рослини сої з усіх бобових культур характеризуються найнижчою озерненістю бобів. Кількість насінин у бобі рослин сорту Титан була на рівні 2,04–2,33 штук, а у рослин сорту Райдо 1,54–1,79 штук. Більша озерненість бобів по двох сортах була в сої, яку вирощували у посівах звичайного рядкового способу сівби.

Таблиця 3.6

## Маса насіння з 1 рослини, г

Способи сівби	Сорт	2021 рік	2022 рік	2023 рік	В середньому
Звичайний рядковий	Райдо	6,97	6,02	6,48	6,49
	Титан	8,13	7,99	8,03	8,05
Ширококорядний	Райдо	6,11	6	6,07	6,06
	Титан	7,92	7,83	7,89	7,88

Продуктивність рослин сорту Титан за звичайного рядкового способу сівби була більшою на 0,17 г, у порівнянні з вирощуванням цього ж сорту у посівах ширококорядного способу сівби. Рослини сорту Райдо мали продуктивність вищу на 0,43 г у посівах звичайного рядкового способу сівби.

Таблиця 3.7

Маса 1000 насінин, г

Способи сівби	Сорт	2021 рік	2022 рік	2023 рік	В середньому
Звичайний рядковий	Райдо	153,4	144,6	150,5	149,5
	Титан	171,2	165,7	169,95	168,95
Широкорядний	Райдо	143,5	136,7	140,1	140,1
	Титан	169,3	162,8	168,9	167

Маса 1000 насінин сої сорту Райдо була в межах 136,7–153,4 г у посівах звичайного рядкового способу сівби. За широкорядного способу сівби маса 1000 насінин цього сорту була меншою на 9,4 г, у порівнянні до насіння отриманого з ділянок, де ширина міжряддя становила 15 см. Маса 1000 насінин сої сорту Титан була в межах 162,8–171,2 г, залежно від способів сівби цей показник знизився на 1,95 г, за умови вирощування культури у широкорядному посіві.

### 3.3 Урожайність насіння ранньостиглих сортів сої залежно від способів сівби

Одним із основних критеріїв оцінки сортів є їх урожайність та її стабільність по роках [67]. При правильному розміщенні за природно-економічними зонами України відповідно підібраних сортів і дотриманні технології їх вирощування, урожаї зерна сої досягають в богарних умовах 18–23 ц/га, а при зрошенні – 25–30 ц/га та більше [53].

Пізньостиглі сорти, як правило, мають більшу насінневу продуктивність. Але при відповідній технології вирощування скоростиглі сорти не лише не поступаються за урожайністю пізньостиглим, а у ряді випадків і переважають їх [60]. Незважаючи на більшу урожайність пізньостиглих сортів, багато

американських фермерів віддають перевагу раннім і середньостиглим, коли виникає необхідність швидше звільнити поле для наступних робіт чи можливість отримати з однієї площі два урожаї за рік [56].

За результатами досліджень найвищу врожайність сої було отримано у 2021 році, за умови сівби культури звичаним рядковим способом насінням сорту Титан. В середньому за три роки врожайність сої сорту Титан була в межах 20,9–27,9 ц/га. Погодні умови 2021 року сприяли підвищенню урожайності на 5,2 ц/га за аналогічної технології вирощування у 2022 році та на – 4,1 ц/га, у порівнянні з 2023 роком. Вирощування культури у посівах із рядковим способом сівби впливало на отримання урожайності сої цього ж сорту на 2,3 ц/га більшої, ніж за сівби широкорядним способом.

Таблиця 3.8

## Урожайність сої залежно від агротехнічних факторів, ц/га

Способи сівби	Сорт	2021 рік	2022 рік	2023 рік	В середньому
Звичайний рядковий	Райдо	24,3	20,7	21	22
	Титан	27,9	22,7	23,8	24,8
Широкорядний	Райдо	23,6	19,2	19,9	20,9
	Титан	24,1	20,9	22,5	22,5

Способи сівби менше впливали на формування урожайності рослин сорту Райдо, різниця між урожайністю посівів цього ж сорту була в межах 1,1 ц/га. Також сорт Райдо менше реагував на погодні умови років досліджень. В більш сприятливий 2021 рік урожайність була отримана на 3,6 ц/га вищою, ніж у 2022 році та на 3,3 ц/га було отримано більшу урожайність, у порівнянні з 2023 роком.

Загалом сорт сої Титан сформував вищу врожайність культури по всіх варіантах досліду, порівняно із сортом Райдо.

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА СПОСОБІВ СІВБИ

Економічна ефективність – це узагальнююче відображення кінцевих результатів виробництва, яке визначається за допомогою системи натуральних і вартісних показників.

Одним із основних завдань будь-якого виробництва є його максимізація, тобто вдосконалення економічної, виробничої, організаційної, управлінської та інших сфер господарювання. Економічна ефективність виробництва сої, як і інших культур проявляється в першу чергу в досягненні господарством більш високих економічних результатів: збільшення обсягу виробництва продукції, зменшення собівартості продукції, підвищення рівня рентабельності, ріст прибутку.

За підсумками 2023/22 маркетингового року, соєві боби виявилися дорожчими за інші олійні культури в Україні.

У листопаді 2023 року середні ціни внутрішнього ринку на неї досягли 10 тис. грн., що на 20 % більше минулорічної вартості. Незважаючи на здешевлення сої у червні нинішнього року, вона залишається привабливою культурою для сільськогосподарських підприємств та експортерів.

За інформацією Української асоціації виробників і переробників сої, у 2022 році середня ціна сої на внутрішньому ринку становила 8 тис. грн/т, що забезпечило отримання рентабельності її виробникам на рівні 151,4%.

Для характеристики економічної ефективності виробництва сої застосовують такі показники: урожайність сої, продуктивність праці, собівартість, окупність витрат, розмір валового доходу та прибутку з розрахунку на 1 ц продукції та на 1 га посіву, рентабельність виробництва сої.

Урожайність визначається як відношення збору валової продукції з площі посіву даної культури до розміру площі посіву.

Продуктивність праці – це здатність конкретної праці виробляти в процесі виробництва відповідну кількість продукції за одиницю робочого часу або співвідношення обсягу виконаних робіт і затрат робочого часу.

Рівень рентабельності визначається як процентне відношення прибутку до повної собівартості реалізованої продукції. Він показує величину прибутку на 1 грн. витрат виробництва і характеризує ефективність їх використання у поточному році. Рівень рентабельності визначається в цілому по господарству і його називають сукупним рівнем. Дані річного звіту сільськогосподарського підприємства дозволяють також визначити рівень рентабельності виробництва певного виду продукції, окремої культури або галузі.

Для виконання розрахунків по економічній ефективності виробництва сої за технологіями вирощування, які вивчали під час досліджень ми використовували виробничі затрати по вирощуванню сої за варіантами досліду розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б).

Собівартість продукції – це виробничі затрати по вирощуванню культури на 1 га поділено на урожайність.

Реалізаційна ціна сої для розрахунків економічної ефективності використовувалась середня на ринку сільськогосподарської продукції України за останні 3 роки.

Вартість валової продукції визначається шляхом множення ціни на урожайність культури.

Прибуток – це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами на 1 га по вирощуванню культури.

Рівень рентабельності – розмір отриманого прибутку на одну затрачену гривню виробничих витрат виражений у відсотках.

Зробимо аналіз економічної ефективності виробництва сої за варіантами досліду.

Виробничі затрати по вирощуванню сої за варіантами досліду розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б,) по сорту Титан. В зв'язку з тим, що ціна на посівний матеріал в середньому по сортах на ринку України значно не коливається, виробничі затрати на вирощування сої сорту Райдо за різних способів сівби для розрахунків використовували, ті що й для вирощування сої сорту Титан.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність результатів досліджень (2021–2023 рр.)

Показники	Райдо у посівах звичайного рядкового способу сівби	Титан у посівах звичайного рядкового способу сівби	Райдо у посівах широкорядного способу сівби	Титан у посівах широкорядного способу сівби
Урожайність, ц/га	22	24,8	20,9	22,5
Затрати праці, люд.-год.:				
на 1 га	9,51	10,56	9,51	10,56
на 1 ц	0,43	0,43	0,46	0,47
Виробничі затрати на 1 га, грн	11021,80	11101,50	11021,80	11101,50
Собівартість 1 ц продукції, грн	500,99	447,64	527,36	493,40
Реалізаційна ціна 1ц продукції, грн	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Вартість валової продукції на 1 га, грн	26400,00	29760,00	25080,00	27000,00
Прибуток на 1 га, грн	15378,20	18658,50	14058,20	15898,50
Рівень рентабельності, %	139,53	168,07	127,55	143,21

За розрахунками, проведеними на основі результатів досліджень, по вирощуванню сої залежно від сорту та способів сівби найбільший прибуток 18658 грн/га отримано у варіанті сорту Титан, який вирощували у посівах звичайного рядкового способу сівби. У процесі вирощування сорту Райдо також більший прибуток та рівень рентабельності виробництва отримано у посівах рядкового способу сівби.

## РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

На діяльність господарства здійснюється постійний вплив різних факторів: зовнішніх та внутрішніх, які контролюються і не контролюються, випадкові та прогнозовані. Задачею підприємства є проведення економічної і екологічної безпечної своєї діяльності.

Під час вирощування ячменю ярого необхідно чітко дотримуватися виконання послідовних і своєчасних технологічних операцій. У процесі обприскування посівів гербіцидами (яке проводиться при швидкості вітру не більше 4 м/с) негайно заробити їх у ґрунт культиватором УМСК-5,4.

Негативний вплив на ґрунтовий покрив може звичайно ущільнювати його колесами тракторів і агрегатів. Тому раціонально застосовувати гусеничні трактори і до мінімуму скоротити кількість проходів. Крім цього недотримання системи сівозміни, збільшення площі посівів соняшнику, мала площа парів, зменшення проценту бобових культур призводить до катастрофічного зменшення як родючості ґрунту так і його фізико-механічного складу.

За економічними показниками найбільш істотними результатами протиерозійного обробітку ґрунту являється зменшення втрат гумусного шару ґрунту та його менше пошкодження.

Заходи ґрунтозахисного обробітку проводять з метою, зменшення до мінімальних показників площинний змив ґрунту та його руйнування вітром. До доступних протиерозійних відносяться оранка і сівба впоперек схилу. По узагальненим даним оранка впоперек схилу знищувала стік талих вод в середньому на 8,5.

Глобальною проблемою залишається засмічення та забруднення ґрунтів, пасовищ, лісосмуг, лісів. Технології вирощування культур в даному випадку повинні ґрунтуватися на концепції біологічної системи землеробства яке передбачає агрономічні методи боротьби з бур'янами, шкідливими комахами і

патогеннами. Такі агрозаходи виконують у системі основного і передпосадкового обробітку ґрунту, а також у період догляду.

Для одержання екологічно чистої продукції категорично забороняється розмішувати її біля шосейних доріг. Відстань від пасовищ до траси повинна бути не менша 0,5 км. Важливою умовою одержання високих врожаїв є зменшення бур'янів, але при цьому гербіцидів не використовувати. Боротьбу потрібно проводити механічним способом.

Виникнення і розвиток ерозійних процесів зумовлене природними умовами та господарською діяльністю, що дуже погано відбивається на навколишньому середовищі, призводить до руйнування родючого шару ґрунту. Завдяки ґрунтовій ерозії фосфорні добрива потрапляють у водоймища. Проте вміст у фосфатах домішок у вигляді сполук фтору, миш'яку, урану, селену та інших елементів при високих дозах їх внесення сприяє значному нагромадженню їх у ґрунті.

Важливу роль відіграють ставки і річки більшості і в меншості населення. Охорона водоймищ полягає у забезпеченні широкого комплексу протиерозійних заходів, з менших водозаборів та ділянок, які схильні до дії водної та/або вітрової ерозії. Для цього створюють лісосмуги, укріплення ярів, берегів річок та інших земель, будівництво протиерозійних гідротехнічних споруд.

Що стосується господарства, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище є відсутність складів для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться склад для паливно-мастильних матеріалів.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан агроєкосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної ерозії, так як значна частина полів розміщена на схилах. Також випаровування

паливно-мастильних матеріалів забруднює повітря. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області.

Отже, для покращення екологічного стану даного підприємства, необхідно дотримуватися таких вимог:

1. Впровадження протиерозійної сівозміни;
2. Проводити безполицевий обробіток ґрунту;
3. Максимальне утримання еродованих ґрунтів під рослинністю;
4. Вибирати правильні строки внесення добрив з урахуванням біологічних особливостей культур, головним чином періодичності їх живлення, структури ґрунту, агрокліматичних особливостей зони вирощування та форми добрива;
5. Побудувати та ввести в експлуатацію склад для пестицидів та агрохімікатів;
6. Провести капітальний ремонт складу для паливно-мастильних матеріалів.

## РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Метою охорони праці є зниження та ліквідація виробничого травматизму, також професійних захворювань на основі заходів, які включають в себе систему законодавчих актів, що забезпечує безпеку праці.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Керівники підприємств не завжди сумлінно дотримуються санітарно-гігієнічних норм у процесі створення умов праці та робочого місця. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Аналіз причин виробничого травматизму при розслідуванні нещасних випадків на підприємствах недержавної форми власності вказує на те, що керівники та адміністрація на низькому рівні підготовлені у питаннях охорони праці, не створюють служби охорони праці, не забезпечують працюючих нормативною документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Система управління охорони праці потребує проведення таких організаційних заходів:

- щоденного систематичного розгляду питань по охороні праці у вихідних галузевих виробничих об'єктів;
- звітуванні топ-менеджерів структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених невідповідностей за наслідком щоденних перевірок дотримання системи охорони праці у виробничих процесах та на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є забезпечення безпечних та здорових умов праці.

На досліджуваному підприємстві надзвичайна ситуація можлива при виникненні пожежі. Розглянемо вимоги пожежної безпеки та зробимо постадійний аналіз умов її виникнення і розвитку в ТОВ «Машівка-Агро-Альянс» Машівського району Полтавської області.

Підприємство має біля десяти вогнегасників. Це говорить про те, що підприємство недостатньо забезпечене засобами пожежної безпеки. Отже, на підприємстві існують недоліки в забезпечення пожежної безпеки, що може призвести до надзвичайних ситуацій. Немає плану попередження і ліквідації пожеж з призначенням відповідальних осіб. Не укомплектований пожежний щит протипожежним інвентарем. Не проводяться об'єктові тренування з персоналом на випадок надзвичайної ситуації.

Отже при належній організації охорони праці на підприємстві створиться сприятлива обстановка. Це приведе до покращення умов праці працівників, зростання продуктивності праці, скорочення плинності кадрів.

За умов складання на підприємстві планів попередження, а у разі виникнення локалізації і ліквідації пожеж, а також проведення тренувань серед персоналу можна уникнути виникнення надзвичайної ситуації або її важких наслідків.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В процесі досліджень та фенологічних спостережень встановлено:

Рослини сорту Райдо були вищими, у порівнянні із сортом Титан не залежно від способів сівби. На динаміку висоти рослин сої звичайний рядковий спосіб сівби, краще впливав, ніж широкорядний.

Посіви із шириною міжряддя 45 см сприяли закладанню бобів нижнього ярусу у рослин досліджуваних сортів на меншій висоті, порівняно із аналогічними ділянками, де сою сіяли звичайним рядковим способом.

Рослини сорту Титан формували 54–63 штук насінин на рослині, а з однієї рослини сорту Райдо отримували 46–59 штук насінин. Способи сівби теж суттєво впливали на продуктивність сої: у варіантах звичайного рядкового способу сівби кількість насінин з 1 рослини була у середньому на 5–6 % більшою.

На рослинах сорту Титан бобів у середньому було більше на 10 штук, ніж у Білявки. Способи сівби впливали на цей показник, але суттєва зміна цього показника більше помітна у рослин сорту Райдо.

Більша озерненість бобів по двох сортах була в сої, яку вирощували у посівах звичайного рядкового способу сівби.

Загалом найвищу врожайність сої було отримано у 2016 році, за умови сівби культури звичайним рядковим способом насінням сорту Титан. В середньому за три роки врожайність сої сорту Титан була в межах 20,9–27,9 ц/га. Погодні умови 2022 року сприяли підвищенню урожайності на 5,2 ц/га за аналогічної технології вирощування у 2023 році та на – 4,1 ц/га, у порівнянні з 2024 роком. Вирощування культури у посівах із рядковим способом сівби впливало на отримання урожайності сої цього ж сорту на 2,3 ц/га більшої, ніж за сівби широкорядним способом.

На формування урожайності рослин сорту Райдо способи сівби впливали менше, різниця між урожайністю посівів цього ж сорту була в межах 1,1 ц/га. Також сорт Райдо гірше реагував на погодні умови років досліджень. В більш сприятливий 2022 рік урожайність була отримана на 3,6 ц/га вищою, ніж у 2023 році та на 3,3 ц/га було отримано більшу урожайність, у порівнянні з 2024 роком.

Загалом сорт сої Титан сформував вищу врожайність культури по всіх варіантах дослідів, порівняно із сортом Райдо.

За розрахунками економічної ефективності вирощування сої залежно від сорту та способів сівби найбільший прибуток 18658 грн./га отримано у варіанті сорту Титан, який вирощували у посівах звичайного рядкового способу сівби. У процесі вирощування ранньостиглого сорту Райдо також більший прибуток та рівень рентабельності виробництва отримано у посівах рядкового способу сівби.

Отже, у виробничих умовах рекомендуємо: сорти з тривалістю періоду вегетації до 110 діб сіяти звичайним рядковим способом сівби.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України „Про екологічну експертизу”, 1995.
2. Закон України „Про охорону навколишнього середовища”, 1991.
3. Закон України „Про охорону праці”, 1992.
4. Biliavska, L. H., Biliavskiy, Yu. V., Diyanova, A. A., & Mirny, N. V. (2021). Droughtresistant soybean varieties for Steppe and Forest-Steppe of Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 135–140. doi: 10.31210/visnyk2021.01.16
5. Bulgakov V., Adamchuk V., Kaletnik G., Arak M., Olt J. Mathematical model of vibration digging up of root crops from soil *Agronomy Research*. 2014. № 12 (1). P. 41-58.
6. Hanhur, V., Marenych, M., Yermenko, L., Yurchenko, S., Hordieieva, O. & Korotkova, I. (2020). The effect of soil tillage on symbiotic activity of soybean crops. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 26 (2), 365–374.
7. Mazur V.A., Pansyryeva H.V., Mazur K.V., Didur I.M. 2019. Influence of the assimilation apparatus and productivity of white lupine plants. *Agronomy Research* 17(X), 206-209. URL: <https://doi.org/10.15159/AR.19.024>.
8. Milenko, O., Shevnikov, M., Solomon, Yu., Rybalchenko, A., & Shokalo, N. (2022). Influence of foliar top-dressing on the yield of soybean varieties. *Scientific Horizons*, 25(4), 61–66. DOI: 10.48077/scihor.25(4).2022.61-66
9. Milenko, O. H., Antonets, M. O., Kopan, D. V., Dobrovolskyi, S. O., & Lukina, A. R. (2021). Yield capacity of early-maturing soybean varieties depending on seeding rate. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 103–111. doi: 10.31210/visnyk2021.04.13
10. Milenko, O., Solomon, Yu., & Veherenko, V. (2022). Impact of agrotechnical factors on soybean yields. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 119–126. doi: 10.31210/visnyk2022.02.14

11. Pantsyreva, H.V. Morphological and ecological-biological evaluation of the decorative species of the genus *Lupinus* L. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(3), 74-77. 21997 DOI: 10.15421/2019\_711 10.
12. Pospelova, G. D., Kovalenko, N. P., Nechiporenko, N. I., Stepanenko, R. O., & Sherstiuk, O. L. (2021). Influence of fungicidal disinfectants on pathogenic complex and laboratory germination of soybean seeds. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 72–79. doi: 10.31210/visnyk2021.01.08.
13. Pysarenko, V. M., Kovalenko, N. P., Pospelova, G. D., Gorb, O. O., Pischalenko, M. A., Nechyporenko, N. I., & Sherstiuk, O. L. (2020). Technological methods of organic farming as a basis for regulating the development of harmful organisms. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 46–53. doi: 10.31210/visnyk2020.03.05
14. Shepilova, T. P., Petrenko, D. I., Leshchenko, S. M., Skrynnik, I. O., & Artemenko, D. Yu. (2021). Effectiveness of fertilizer application on soybean areas in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 37–42. doi: 10.31210/visnyk2021.01.04.
15. Shevnikov, M., Milenko, O., Lotysh, I., Shevnikov, D., & Shovkova, O. (2022). The effect of cultivation conditions on the nitrogen fixation and seed yield of three Ukrainian varieties of soybean. *Scientific Horizons*, 25(8), 17-27. DOI: 10.48077/scihor.25(8).2022.17-27
16. Vozhehova R.A., Lavrynenko Yu.O., Marchenko T.Iu., Borovyk V.O., & Klubuk V.V. (2019). Minlyvist oznaky «masa nasinnia iz roslyny» u hibrydiv soi riznykh hrup styhlosti. *Faktory eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv*, (24), 53–58. DOI: [https:// doi.org/10.7124/FEEO.v24.1078](https://doi.org/10.7124/FEEO.v24.1078).
17. Zain, S., Dafaallah, A., & Zaroug, M. (2020). Efficacy and selectivity of pendimethalin for weed control in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), Gezirastate, Sudan. *Agricultural Science and Practice*, 7 (1), 59–68. doi: 10.15407/agrisp7.01.059

18. Zharikova, D., Chebotar, G., Aksyonova, E., Temchenko, I., & Chebotar, S. (2019). Polymorphisms in SSR-loci associated with E genes in soybean mutant lines offer perspective for breeding. *Agricultural Science and Practice*, 6(3), 45-55. <https://doi.org/10.15407/agrisp6.03.045>
19. Адамовська В.Г., Молодченкова О.О., Січкач В.І. [та ін.]. Біохімічна характеристика генотипів зернобобових культур півдня України у зв'язку з селекцією на якість насіння. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції*. 2015. Вип. 26(66). С.107-116.
20. Бабич А. Боротьба з бур'янами в посівах сої в Лісостепу України. *Пропозиція*, 2001. № 1. С. 54 – 55.
21. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції*. 2010. Вип. 15(55). С.153-166.
22. Баган А.В., Юрченко С.О., Шакалій С.М. Формування посівних якостей насіння зернобобових культур залежно від стимулятора росту Foliar Concentrate. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 3-9.
23. Бараболя О. В., Найдьон М. Ю., Кононеко С. М., Коровніченко С. Г. Вплив мінерального живлення на продуктивність сої. *Вісник ПДАА*. 2020. № 4. С. 35–44.
24. Баранов А. І., Ступніцька О. С. Особливості формування врожайності сої в умовах Полісся України. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2014. № 7. С. 118-121.
25. Бахмат О.М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: Монографія. Кам'янець-Подільський: Видавець: ПП Зволенко Д. Г. 2012. 436 с.

26. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Діянова А. О., Гарбузов Ю. Є. Нові селекційні форми сої для кормовиробництва. Вісник ПДАА. 2021. № 3. С. 58–65.
27. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Шаповал О. С., Панченко С. С. Сучасний стан та перспективи насінництва сої в Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2020. № 4. С. 45–52.
28. Брухаль Ф. Й., Красюк Л. М. Ефективність агротехнічних і хімічних заходів за контролювання чисельності бур'янів у посівах сої. Карантин і захист рослин, 2010. № 3. С. 10 – 11.
29. Гангур В. В., Пипко О. С., Прокопів О. О. Продуктивність сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 85–90.
30. Гутянський Р. А., Фесенко А. М., Панкова О. В., Безпалько В. В. Бакові суміші ґрунтових гербіцидів у посівах сої. Корми і кормовиробництво, 2017. Вип. 83. С. 100–105.
31. Дерев'янський В. П. Залежно від засмічення : соя, захист. Карантин і захист рослин, 2004. № 6. С. 26 – 27.
32. Дикун О. В., Жеребко В. М., Дикун М. О. Вплив ґрунтових і післясходових гербіцидів на вміст пластидних пігментів та продуктивність фотосинтетичного потенціалу сої. Вісник ПДАА. 2020. № 1. С. 81–89.
33. Дідора В. Г., Баранов А. І., Ступніцька О. С. Формування фотосинтетичного апарату сої залежно від норм висіву в умовах Полісся України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2013. № 3 (25). С. 138-140.
34. Жеребко В. М. Ефективні заходи хімічного захисту посівів сої від бур'янів у Лісостепу України. Таврійський науковий вісник : Зб. наук. праць. Херсон, 2006. Вип. 52. С. 92 – 97.

35. Зінченко О.І. та інші. Рослинництво К.: Аграрна освіта, 2001.
36. Зінченко О.І., Січкара А.О., Рогальський С. В. та ін. Ріст рослин і врожайність сортів сої в Південному Лісостепу України. Вісник ЖНАЕУ. 2016. № 2 (56), т. 1. С. 119-126.
37. Зуза В. С., Гутянський Р. А. Вплив забур'яненості на врожайність сої. Агроном, 2009. № 3 . С. 82 – 85.
38. Камінський В.Ф. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. д.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця, 2006. 48 с.
39. Кірілеско О. Л., Мовчан К. І. Формування врожайності зернобобових культур в умовах Західного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво, 2016. Вип. 82. С. 127–133.
40. Колісник С. І. Основні технологічні прийоми вирощування сої на насіння. Корми і кормовиробництво. 2012. № 71.С. 41-48
41. Кохан А. В., Олєпир Р. В., Самойленко О. А., Слободянюк О. М. Вплив технологічних заходів вирощування на продуктивність сої в Лівобережному Лісостепу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2017. № 2. С. 58-66.
42. Кравченко В.С., Кононенко Л.М., Вишневська Л.В. [та ін.] Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. Аграрний вісник Причорномор'я. 2019. Випуск 92. С83-91.
43. Куценко О.М., Дмитришак М.Я., Ляшенко В.В. Найпоширеніші сільськогосподарські культури України. Навч. посібник. Полтава, 2015. 80 с.
44. Ласло О. О., Мельничук А. В. Ефективність застосування регулятора Вимпел-2 та комплексного мікродобрива у посівах сої. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 24–29.

45. Лихочвар В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур, К.: Центр навчальної літератури. 2004.
46. Ляшенко В. В., Лотиш І. І., Тараненко А. О., Крикунова В. Ю., Кундиус К. О. Вплив азотних добрив на урожайність та якість насіння сої. Вісник ПДАА. 2019. № 4. С. 58–65.
47. Мазур В. А., Панцирева Г. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на урожайність і якість зерна люпину білого в умовах Правобережного Лісостепу. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця: ВНАУ, 2017. Вип. № 7. Т 1. С. 27-36.
48. Масюченко О. М. Формування продуктивності окремих бобових культур залежно від елементів технології вирощування в умовах північно-східного Лісостепу України. Автореф. дис. на здобуття ступеня к. с.–г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Суми, 2013. 20 с.
49. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Під редакцією А.О. Бабича. Вінниця, 1994. 96 с.
50. Міленко О. Г. Вплив агроекологічних факторів на врожайність сої. Молодий вчений. 2015. № 6 (21). Частина 1. С. 52-54.
51. Міленко О. Г., Соломон Ю. В. (2022). Ефективність застосування мікродобрив для обробки посівного матеріалу сої. Таврійський науковий вісник. (126). С. 85–91. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.12>
52. Міленко О.Г., Сідаш А.А., Невкритий М.М., Плішко О.В., Костенко Р.В. Вплив препаратів на ефективність інокуляції посівного матеріалу сої. Аграрні інновації, 2022. № 16. С. 49–53. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.16.8>
53. Молдован В.Г., Молдован Ж.А., Собчук С.І. Формування врожайності насіння сортами сої з різним вегетаційним періодом в умовах Лісостепу західного. Корми і кормовиробництво. 2020. № 89. С.46-56. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-04>.

54. Молдован Ж. А. Формування біометричних показників залежно від строків сівби та норм висіву сортами сої з різним вегетаційним періодом. Вісник Житомирського Національного агроєкологічного Університету. 2017. № 2 (61), т. 1. С.60-67.
55. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Урожайність сортів сої залежно від строків сівби, норм висіву та абіотичних умов Північного Поділля. Корми і кормовиробництво. 2016. Вип. 82. С. 120-126.
56. Панцирева Г. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на зернову продуктивність зернобобових культур в умовах Правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України, [S.l.], п. 5(87), вер. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.05.003>.
57. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2023. 272 с.
58. Писаренко В. М., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Піщаленко М. А., Нечипоренко Н. І., Шерстюк О. Л. Сучасна стратегія інтегрованого захисту рослин. Вісник ПДАА, 2020. № 4. С. 104–111.
59. Рибальченко А.М. Генетичний потенціал зернобобових культур. Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути: тези доп. II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Дніпро, 4-5 лютого 2021 р.). Дніпро, 2021. Т. 2. С. 240-241.
60. Січкач В.І., Хухлаєв І.І., Лаврова Г.Д. [та ін.]. Результати, проблеми та перспективи селекції сої і гороху для степової зони України. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції. 2012. Вип. 20(60). С.110-125.
61. Ткачук О. П. Екологічна конкурентоздатність бобових багаторічних трав з бур'янами в рік сівби за безпокритого вирощування. Корми і кормовиробництво, 2017. Вип. 83. С. 110–115.

62. Фурман О. В. Густота стояння рослин сої та її виживаність залежно від строків сівби та сорту. *Корми і кормовиробництво*. 2017. № 83. С. 83-89.
63. Фурман О. В. Динаміка формування площі листкової поверхні сої під впливом технологічних факторів вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2018. № 86. С. 101-106.
64. Цехмейструк М. Г., Шелякін В. О., Глибокий О. М. Якість насіння сортів сої залежно від строків сівби в східному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2016. № 82. С. 39-44.
65. Черенков А.В., Клиша А.І., Гирка А.Д., Кулініч О.О. *Зернобобові культури: сучасні технології вирощування: монографія; за ред. А.В. Черенкова*. Дніпропетровськ. Акцент ПП. 2014. 110 с.
66. Шевніков Д. М. Формування врожайності пшениці твердої ярої залежно від мінеральних добрив та мікробіологічних препаратів в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 20–27.
67. Шевніков М. Я., Логвиненко О. М. Вплив строків сівби, способів сівби, норм висіву різних сортів сої на її продуктивність. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 1. С. 12- 16.
68. Шепілова Т. П. Вплив регуляторів росту на продуктивність сої в умовах Північного Степу України. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 80–84
69. Шепілова Т. П., Петренко Д. І. Вплив способу сівби і норми висіву насіння на ріст і розвиток рослин сої. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 74- 77. URL: <http://visnyk-unaus.udau.edu.ua/ua/arxiv-nomerv/2017/1-2017/vpliv-sposobu-svbi-normi-visvunasnnya-na-rst-rozvitok-roslin-so.html>.
70. Шепілова Т. П., Петренко Д. І., Лещенко С. М., Артеменко Д. Ю. Формування продуктивності сої залежно від строків сівби та регуляторів росту рослин. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 30–35.

71. Шепілова Т. П., Петренко Д. І., Лещенко С. М., Скриннік І. О., Артеменко Д. Ю. Ефективність застосування добрив на посівах сої в умовах Північного Степу України. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 37–42.
72. Шовкова О. В., Коротич Є. В. Ефективність мікродобрив для передпосівної обробки насіння сої. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 98–102.
73. Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Особливості формування насінневої продуктивності рослинами сої залежно від елементів технології вирощування. Наукові доповіді НУБіП України. електрон. наук. фахове вид., № 2 (84), 2020. doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.015.
74. Шокало Н. С., Бажан Б. О., Озаров А. С. Формування насінневої продуктивності гороху залежно від норми висіву. Вісник ПДАА. 2020. № 1. С. 61–66.
75. Шувар А.М., Рудавська Н.М., Беген Л.Л. Продуктивність спільних агронозів літніх зернових та зернобобових культур. [Вісник аграрної науки](#), 2019–07. С. 36–41. [doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-05](https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-05).