

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

**МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА**

на тему:

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ  
ВИРОЩУВАННЯ СОЇ**

Виконав: здобувач вищої освіти  
ступеня вищої освіти Магістр  
освітньо-професійна програма  
Екологічне рослинництво  
спеціальність 201 – Агрономія  
денної форми навчання

Коротич Євгеній Віталійович

Керівник: доцент Ляшенко Віктор Васильович

Рецензент: професор Білявська Людмила  
Григорівна

ПОЛТАВА – 2021 року



## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	4
РОЗДІЛ 1. УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)	6
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1 Характеристика сортів сої	17
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
3.1 Характеристика ґрунтових умов проведення досліджень	19
3.2 Погодні умови місця проведення досліджень	21
3.3 Методика проведення досліджень	22
3.4 Агротехніка вирощування культури в досліді	26
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБҐРУНТУВАННЯ	29
4.1 Тривалість вегетаційного періоду рослин сої	29
4.2 Біометричні показники сортів сої залежно від елементів технології вирощування	32
4.3 Аналіз сортів сої за індивідуальною продуктивністю та урожайністю	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ	40
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	44
РОЗДІЛ 7. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	51
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Бобові культури відіграють важливу роль у вирішенні проблеми збільшення виробництва рослинного білка та забезпечення продовольчої безпеки держави, серед яких важливе місце належить сої як культурі з високими адаптивними властивостями [2].

Дотримання всіх агрозаходів технології вирощування й повне використання потенціалу сільськогосподарських рослин дасть можливість забезпечити ефективне підвищення рівня продуктивності культури. Правильний підбір сортів сої та застосування сучасних елементів технології дозволяє повністю розкрити генетичний потенціал рослин [33].

Щороку у виробництві впроваджуються нові сорти сої та виникає потреба удосконалення існуючих елементів технології вирощування культури. Збалансоване застосування макро- і мікроелементів шляхом передпосівної обробки насіння не лише оптимізує загальний баланс живлення рослин, підвищує ефективність добрив, покращує стресостійкість, резистентність до біотичних чинників, але й значно підвищує урожайність та якість отриманої продукції. Крім цього, сорти сої неоднаково реагують на площу живлення та густоту посіву. Тому в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах потрібно індивідуально вивчати реакцію сучасного сортового складу цієї бобової культури на норму висіву. А для збільшення виробництва сої та отримання сталих врожаїв слід використовувати комплексний підхід до впровадження та обґрунтування елементів технологій її вирощування.

**Мета і завдання досліджень.** Мета роботи – вивчити сортові відмінності рослин сої за господарсько-цінними ознаками, реакцію цих сортів на передпосівну обробку насіння мікродобривом та сівбу різними нормами висіву.

Завдання досліджень:

- проаналізувати тривалість вегетаційного періоду сортів сої;

- виявити вплив досліджуваних факторів на формування біометричних показників;
- провести визначення показників індивідуальної продуктивності рослин сої залежно від досліджуваних факторів;
- обґрунтувати особливості впливу передпосівної обробки насіння мікродобривом та різних норм висіву на врожайність насіння сої.

Методи дослідження: візуальний – для проведення фенологічних спостережень за рослинами сої; вимірювальний – для встановлення морфологічних характеристик рослини; метод пробного снопа – для визначення елементів структури врожаю сої; метод суцільного збирання – для визначення урожайності посівів сої; розрахунково-порівняльний – визначення економічної ефективності вирощування досліджуваних факторів.

**Наукова новизна** отриманих результатів полягає в тому, що досліджено передпосівну обробку насіння мікродобривом та норми висіву сучасних сортів сої, які в подальшому будуть вирощувати в господарстві, та вибрано кращі серед них варіанти.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в удосконаленні технологічних заходів вирощування сої, зокрема застосування мікродобрив для передпосівної обробки насіння, вибір сорту та норми висіву, які забезпечать високий урожай насіння, а також економічну ефективність його вирощування.

**Особистий внесок здобувача.** Дипломником проведено аналіз наукової літератури з обраної теми; обґрунтовано напрями досліджень й розроблено програму; проведено польові та лабораторні дослідження; систематизовано й представлено результати досліджень; сформульовано висновки й пропозиції виробництву; підготовлено до друку наукову роботу.

**Обсяг і структура роботи.** Випускна робота викладена на 66 сторінках машинописного тексту і включає 9 таблиць. Робота містить вступ, 7 розділів, висновки й рекомендацій виробництву, список використаних джерел, додатки.

## РОЗДІЛ 1

### УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)

Соя є однією з важливих бобових культур світового сільського господарства [14,39].

Основними країнами-виробниками цієї культури є Бразилія, США, Аргентина, Китай, Парагвай, Індія, Індонезія, Канада, Південна Корея, Італія, Франція, Нігерія, Таїланд, Румунія, Росія, Югославія [13, 14].

Культура сої представляє собою цінність в унікальному використанні її для кормових, харчових та технічних цілей. У ній сконцентровано найцінніші властивості всього рослинного світу [8, 40].

Білок сої характеризується високою перетравністю й засвоюваністю, включає велику кількість незамінних амінокислот. На думку вчених білок сої вважається одним з найдешевших у світі. Адже його вартість приблизно в два рази менша порівняно з пшеничним білком, у сім разів – з рисовим, дешевше за тваринний білок в двадцять один раз [20, 68].

На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу України соя широко застосовується в різних галузях промисловості.

У харчовій промисловості використовують знежирене соєве борошно для виготовлення кондитерських і хлібобулочних виробів, продуктів круп'яного виробництва.

Продукти переробки сої (макуха, шрот) як важливі високобілкові добавки використовують на кормові цілі для приготування комбікормів [55, 78]. Зелену масу цієї культури застосовують як корм великій рогатій худобі: для безпосереднього згодовування та заготівлі грубих і силосних видів корму (сіна, силосу, сінажу, трав'яних гранул і борошна) [39, 65].

Соєве зерно у світовій практиці зазвичай використовують для переробки на олію. Соєва олія серед олій рослинного походження характеризується

найбільшою біологічною активністю, її засвоюваність організмом становить 98 % [24, 26, 32, 40].

Соева олія застосовується на харчові цілі й у виробництві різних видів промислових продуктів: фарб, лаку, пластмаси, мила, штучних волокон, клею [15, 32, 69, 78].

На сьогоднішній день соя привертає увагу не лише агровиробництва, а й аграрної науки [14, 39]. Оскільки вона вдало поєднує два важливі фізіологічні процеси – біологічну азотфіксацію азоту і фотосинтез, цю бобову культуру називають природною фабрикою. Особливістю сої є те, що її рослини здатні вступати в симбіоз з бульбочковими бактеріями виду *Bradyrhizobium Japonicum* та фіксувати атмосферний азот повітря, забезпечуючи ним рослини у формі органічних сполук у критичні фази їх росту й розвитку. Це дає змогу отримувати екологічно безпечні й стабільні врожаї культури [56].

Важливу роль ця бобова культура відіграє для підвищення родючості ґрунту. Завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями соя фіксує 150–200 кг/га азоту. За рахунок цього соя задовольняє власні потреби в цьому поживному елементі на 60–80 %, покращує азотний баланс ґрунту шляхом збагачення його азотом, підвищує ефективність сівозміни та урожайність польових культур, що вирощують після неї. Тому соя є одним із кращих попередників у сівозміні [2, 10].

Технологія вирощування сої являє собою комплекс агротехнічних заходів, кожен із яких є необхідним та важливим. Їх вплив на ріст і розвиток рослин сої проявляється по-різному та залежить від конкретних умов вирощування [11].

Досвід вирощування сої в агроформуваннях Полтавської області та України в цілому свідчить, що отримати високі показники продуктивності сої можна шляхом підбору кращих попередників, вирощування сучасних районованих сортів інтенсивного типу, застосування науково-обґрунтованих

норм мінеральних добрив, проведення інокуляції насіння, виконання якісних та своєчасних технологічних заходів [16].

Система удобрення сої є одним із найефективніших елементів технології вирощування, що визначає формування високих показників її урожайності й якості насіння [1]. Ця бобова культура має високі вимоги до поживних елементів ґрунту та відрізняється специфічністю живлення. На утворення 1 ц насіння соя потребує 7,2–10 кг азоту, 1,7–4 кг фосфору, 2,2–4 кг калію. Саме тому соя добре реагує на внесення органічних та мінеральних добрив у легкодоступній формі [19].

Останнім часом в нашій країні зменшилося використання органічних та мінеральних добрив під сільськогосподарські культури в 4 і 8–9 разів відповідно. Спостерігається безпощадне використання природної ґрунтової родючості. Низькі норми внесення органічних добрив (гною, сидератів тощо) зумовили різке зниження балансу гумусу до 0,68 тонн/га. Недостатнє та неоптимальне застосування поживних елементів призвело до величезних втрат із ґрунту головних елементів мінерального живлення (N, P, K), мезоелементів (Ca, Mg, S, Na), вміст яких уже в 2–3 рази нижче допустимого [3, 53].

Науковці Адаменко С. та Гончар С. [3] звертають увагу на те, що придбані за високими цінами мінеральні добрива та застосовані під культури через трансформаційні ґрунтові процеси не можуть повністю ними засвоюватися. Через це коефіцієнти споживання кореневою системою сполук азоту, фосфору та калію внесених мінеральних добрив складають лише 50 %, 25 % та 60 % відповідно. А коефіцієнти споживання рухомих форм NPK ґрунту ще нижчі і становлять: азоту – 12-40 %, фосфору – 10-23 %, калію – 20-60 %.

Водночас із зростанням врожаю польових культур посилюється винос не тільки макро-, а й мікроелементів з ґрунту. За відсутності компенсації поживного режиму шляхом внесення добрив та майже повної відсутності на полях органіки, посилюється дефіцит мікроелементів у ґрунті [1].

За даними Інституту ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського УААН доведено, що майже всі ґрунти в Україні, на яких розміщуються культури, мають дефіцит рухомих форм мікроелементів: бору (В), цинку (Zn), марганцю (Mn), міді (Cu), молібдену (Mo) [3, 53].

Закономірність розподілу мікроелементів у ґрунтах України характеризується збільшенням їх вмісту у ґрунтовому покриві від північно-західних до північно-східних регіонів. Доступність та мобільність рослинам мікроелементів у ґрунті залежить від його гранулометричного складу, вмісту органічної речовини, водного режиму, показника окисно-відновного потенціалу [41].

У зв'язку із зменшенням надходження мікроелементів в ґрунт та інтенсифікацією землеробства потреба у застосуванні мікродобрив під час вирощування сої набуває все більшого значення [49].

Вміст мікроелементів у рослинах невеликий. За своїми функціями вони подібні до вітамінів, проте на відміну від останніх не синтезуються рослинним організмом та повинні надходити у вигляді удобрення [59].

Агрономічна та фізіологічна роль мікроелементів у рослині різностороння. Вони забезпечують нормальне проходження біохімічних та фізіологічних процесів, покращують обмін речовин, усуваючи його порушення, впливають на синтез хлорофілу, збільшують ефективність фотосинтезу. Під впливом мікроелементів зростає стійкість рослин до грибкових та бактеріальних хвороб, до несприятливих умов навколишнього середовища таких як нестача вологи в ґрунті, зниження або підвищення температури [7, 53].

Особливе значення мікроелементів для рослин сої пов'язане із процесами симбіозу цієї культури та бульбочкових бактерій. Молібден є складовою частиною таких ферментів, як нітритредуктаза, нітратредуктаза, сукупність оксиредуктаз. Крім цього, визначає хід окисно-відновних реакцій, відіграє важливу роль у перенесенні електронів від субстрату, який окислюється, до речовини, яка відновлюється [7, 27, 79]. Молібден також

необхідний для синтезу леггемоглобіну – білка, який захищає нітрогеназу. Саме рівень леггемоглобіну визначає рожевий колір бульбочок і вказує на активну роботу нітрогенази та перебіг процесу азотфіксації [80].

Такі мікроелементи, як марганець, бор, кобальт, мідь не є складовими компонентами ферментів, що пришвидшують зв'язування атмосферного азоту. Однак завдяки взаємодії окисно-відновних реакцій в корневих бульбочках та фотосинтезу в листках вони беруть активну участь у засвоєнні  $N_2$  [23].

Важливість внесення мікродобрив яскраво підкреслює і один із основних законів землеробства – закон Лібіха, згідно з яким урожайність культури визначається тим елементом живлення, що знаходиться у відносній меншості, порівняно із необхідністю [79].

Ефективним способом забезпечення рослин сої макро- і мікроелементами є обробка насіння перед сівбою та листкове підживлення протягом вегетаційного періоду [45]. Це дає змогу засвоїти 40–100 % внесеної кількості елементів живлення [72, 83].

Основою передпосівної обробки насіння мікроелементами є забезпечення в початковій фазі росту й розвитку необхідними поживними речовинами сходів рослин [47, 82].

У процесі проростання оброблене мікроелементами насіння краще вбирає воду, у ньому підвищується активність ферментів, що призводить до швидкого розкладання запасних речовин та зміни обміну речовин. Все це зумовлює формування майбутньої рослини та її урожайності [27, 50].

Під час передпосівної обробки насіння мікродобривами в насіння потрапляють розчинні мікроелементи, накопичуються там у первинних корінцях та зародку, активізуючи їх ріст [74].

Обробка насіння мікродобривами перед сівбою пришвидшує його енергію проростання й схожість, стимулює швидкий ріст коренів, сприяє інтенсивному наростанню листкового апарату, посилює розвиток

бульбочкових бактерій, покращує закладання генеративних органів, підвищує коефіцієнт засвоєння елементів живлення [59, 60].

Передпосівна обробка насіння сприяє кращій адаптації проростків до несприятливих факторів зовнішнього середовища, забезпеченості насіння поживними речовинами, посилює життєздатність та метаболізм рослин у фазі сходів, підвищує стійкість насіння й проростків до збудників інфекційних хвороб [28, 81].

В ефективному управлінні продуктивністю високоврожайних сортів сої важливу роль має позакореневе підживлення. В умовах стрімкого зростання продуктивності культур, погіршення погодно-кліматичних умов, підвищення вартості застосування основних добрив альтернативним способом удобрення є листкове підживлення рослин поживними речовинами [67]. Саме таким шляхом можна забезпечити потребу культур у мікроелементах на 100 % [71].

Критичними фазами у сої щодо позакорневих підживлень є періоди: третій трійчастий листок-бутонізація – доцільно провести позакореневе підживлення добривами, які мають підвищений вміст фосфору з магнієм, сіркою, цинком; бутонізація-початок цвітіння – застосування добрив з підвищеним вмістом бору; налив насіння – добрива з високим вмістом калію і мікроелементів [63].

На сьогоднішній день для отримання високого результату від застосування мікроелементів важливим є вибір добрива. Як зазначають Гончаренко Є., Кордин О. та Кутолей Д. [31], застосування неорганічних солей мікроелементів відносно дешеве, але має ряд недоліків:

1. такі мікродобрива важкодоступні рослинам, малорозчинні, ефективні тільки на кислих і слабокислих ґрунтах;
2. застосування неорганічних солей токсично впливає на рослини, а ґрунт забруднюється побічними шкідливими речовинами;
3. різні аніони та катіони ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ) призводять до засолення ґрунтів.

Сьогодні в якості мікродобрив для листового підживлення застосовують комплексонати (хелати) мікроелементів-металів. У таких

мікродобривах мікроелементи знаходять в рухомому біологічно-активному стані у вигляді комплексонів (хелатів) ДТПА, ЕДТА, НТФ, ЕДДА, ДБТА. Ефективність засвоєння поживних елементів збільшується при цьому до 90-95 % [3].

Варто зауважити, що комплексний підхід у виконанні агротехнічних заходів вирощування сої дозволить досягти ефективного виробництва цієї культури. Саме сівба як основна складова технології вирощування сої визначає рівень врожайності культури. Невірний вибір компонентів технологічного процесу (густота посіву, площа живлення, строк і спосіб сівби) змушує агронома виправляти помилки в наступні фази росту й розвитку рослин сої [21, 22].

Проте, як головна ланка технології вирощування сої, доля посівів цілком залежить від посіву.

Вибираючи строки сівби сої, варто враховувати особливості весняного періоду кожного року: вміст вологи в ґрунті та швидкість його прогрівання, групу стигості сорту, ймовірні терміни закінчення весняних та настання осінніх заморозків, [46].

Висівати насіння сої слід з настанням теплих днів за умови достатньої вологості ґрунту, щоб насіння потрапило у вологий посівний шар. Це дозволить до мінімуму скоротити перебування насіння у ґрунті та отримати дружні сходи з оптимальною густотою посіву. Під час пізньої сівби ґрунт пересихає, насіння втрачає схожість на 30–31%, майже в два рази зменшується середня кількість кореневих бульбочок на рослині, приблизно в три рази знижується їх маса, формується менша кількість бобів на одній рослині та маса 1000 насінин, в результаті спостерігається недобір урожаю сої [76].

За біологічними особливостями соя належить до світлолюбних культур. Високий рівень врожаю вона формує за доброї освітленості рослин. Цього можна досягти шляхом правильного вибору ширини міжрядь і густоти рослин під певний сорт цієї культури. Тому основними агротехнічними

заходами вирощування сучасних сортів сої є правильний вибір норми висіву, способу сівби та ширини міжрядь. В останні роки особливої увагу надають саме нормі висіву насіння [59].

Між площею живлення рослин та біологічними й морфологічними особливостями сортів існує певний взаємозв'язок: форма і висота рослин, характер розміщення, форма та розмір листової поверхні. Для покращення продуктивності сої слід підвищувати ефективність використання сонячної енергії, створюючи оптимальний світловий режим для посіву вцілому та кожної рослини зокрема. Цього можна досягти шляхом рівномірного розподілу рослин за площею живлення [10, 25].

Вибираючи ширину міжрядь та норму висіву насіння сої, варто звертати увагу не тільки на біологічні особливості сортів даної культури, а й враховувати кліматичні умови регіону під час вирощування кожного окремого сорту. Зокрема варто дотримуватися звуження ширини міжрядь за активного надходження сонячної енергії в посіви сої, адже на початкових етапах росту й розвитку культура не може контролювати площу живлення. Фотосинтетичний апарат сої не може припинити надходження до поверхні ґрунту сонячної інсоляції та запобігти на початкових фазах вегетації рослин розвитку небажаної рослинності [30, 34, 35].

Згідно онтогенезу максимальну площу листового апарату, найбільшу інтенсивність фотосинтезу та накопичення сухої речовини соя формує в другій половині вегетаційного періоду, що відповідає фенологічним фазам цвітіння–формування насіння, формування насіння–налив насіння. Тому площу живлення рослин під час вирощування культури слід визначати так, щоб до початку фази цвітіння рослини повністю та рівномірно покрили ґрунтову поверхню [2, 33].

Ґрунтово-кліматичні умови місцевості зумовлюють різні значення густоти рослин сої та площі її живлення. Так, оптимальна площа живлення з розрахунку на одну рослину для середньоранніх сортів становить 250 см<sup>2</sup>, для середньостиглих – 300, для пізньостиглих сортів – 370 см<sup>2</sup> [75].

У рослин сої спостерігаються зміни індивідуальної продуктивності залежно від площі живлення: коливається висота прикріплення бобів нижнього ярусу, кількість бобів, гілок, насіння, його маса. Основна кількість бобів (64,5–70,6 %) та насіння на посівах з оптимальною площею живлення та густотою рослин формується на головному стеблі; 71,5 % бобів утворюється на бокових гілках на зріджених посівах; 85,2 % бобів на головному стеблі відмічено на сильно загущених посівах [9].

Активнішу конкуренцію за елементи живлення викликає загущення посіву не тільки між різними видами, а й між рослинами сої. Загущення посівів призводить до погіршення освітленості рослин, пожовтіння та опадання листя, зменшення кількості хлорофілу у рослинах, зниження інтенсивності фотосинтезу. Надмірне загущення також негативно впливає на формування тонкого стебла, що зумовлює вилягання посіву. За слабого освітлення рослини сої не зацвітають [44].

Недотримання норми висіву та густоти рослин призводить до появи зріджених посівів. Внаслідок цього рослини сої сильно гілкуються, на них формується багато листків, плодів та насіння. Незважаючи на високі значення показників індивідуальної продуктивності, рівень урожайності культури буде зменшуватися. Зріджені посіви призводять до збільшення кількості бур'янів в біоценозах культурних рослин. Крім того, надлишок вільної поверхні рослини сої намагаються компенсувати шляхом гілкування, але це має певні біологічні обмеження у бобових культур [17, 38, 54]. На зріджених посівах боби дозрівають нерівномірно, спостерігається їх низьке прикріплення, під дією маси плодів, опадів і вітру гілки обламуються, що призводить до великих втрат урожаїв [59].

Важливу роль для формування високої продуктивності посівів сої має розташування рослин сої в межах рядка. Нерівномірність рослин у посівах зумовлює на окремих ділянках поля нестачу елементів живлення та світла, застосування бур'янами на зріджених ділянках цих факторів живлення [18]. Тому не можна допускати ні збільшення густоти рослин, ні зрідження їх

посівів. А оптимальну норму висіву сої підбирати залежно від сортової агротехніки.

Вибираючи способів сівби сої, слід враховувати біологічні особливості сортів, світловий та гідротермічний режими зони вирощування. Ширина міжрядь залежить рівня родючості ґрунту, забур'яненості поля, забезпеченості технікою, строку сівби, скоростиглості сорту. Ширина міжрядь забезпечує високу інтенсивність фотосинтезу, у процесі якого синтезується органічна речовина внаслідок засвоєння енергії сонця. Чим більше соя отримує сонячних променів, тим більше білка й олії вона буде синтезувати. За результатами досліджень вузькі міжряддя (15 см) за пізнього строку сівби забезпечують вищу продуктивність рослин, ніж широкорядні посіви (45 см) [29, 36].

Висіваючи сою, слід звертати увагу на глибину загортання насіння. Дотримання оптимальної глибини сівби має забезпечувати насіння культури, достатньою кількістю тепла, вологи й повітря. Під час встановлення глибини загортання насіння сої варто пам'ятати про біологічну особливість цієї культури: насіння сої використовує значно більше вологи під час набубнявіння, ніж зернові культури, та виносить сім'ядолі над поверхнею ґрунту під час проростання. Саме тому 3–4 см є оптимальною глибиною загортання насіння сої [59].

Таким чином, як важлива бобова культура соя може розв'язати проблему виробництва рослинного білка та жиру, забезпечити населення продуктами харчування, поліпшити баланс азоту в ґрунті. Враховуючи біологію сорту, дана культура по-різному реагує на норму висіву і потребує індивідуального вивчення цього питання в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Соя також виносить з ґрунту велику кількість елементів живлення, тому їй потрібна збалансована система удобрення із урахуванням сортової агротехніки та наявних ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування. Тому правильно підібрана система удобрення й дотримання елементів

технології вирощування сої дадуть змогу повністю реалізувати генетичний потенціал сорту та отримати високу врожайність насіння цієї культури.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика сортів сої

##### Сорт Голубка

Група стиглості – скоростиглий – 100 днів (кількість теплових одиниць – 2400 CHU).

Біологічні показники:

- висота рослин – 95–100 см;
- квітка фіолетова;
- насіння овальне, жовте; рубчик коричневий, середній, овальний без «вічка»;
- проміжний тип росту рослини;
- кількість вузлів на стеблі – 12–14 шт.;
- висота прикріплення нижнього бобу – 13–14 см;
- рослина за формою куща напівстиснута.

Господарчі показники:

- врожайність зерна на богарі (при вологості 14%) – 5,0 т/га;
- маса 1000 насінин – 210–220 г;
- вирівняність зерна – 99 %;
- ураженість аскохітозом, переноспорозом, септоріозом – 1 бал;
- ураженість бобовою вогнівкою – 0–1 бал;
- вміст білку (на абсолютно суху речовину) – 41–42%;
- вміст олії – 20–21% [57].

## Сорт Орфей

Група стиглості – ранньостиглий – 111–120 днів (кількість теплових одиниць – 2600 СНУ).

Біологічні показники:

- висота рослин – 57–73 см;
- квітка фіолетова;
- насіння жовте, округло-випуклої форми;
- рубчик коричневий з білим вічком;
- проміжний тип росту рослини;
- кількість вузлів на стеблі – 13–16 шт.;
- висота прикріплення нижнього бобу – 12–16 см;
- кущ прямий, стебло середньої товщини.

Господарчі показники:

- врожайність зерна на богарі (при вологості 14%) – 3,28 т/га;
- маса 1000 насінин – 120–150 г;
- вирівняність зерна – 99 %;
- стійкість до фузаріозу, аскохітозу, переноспорозу, бактеріозу – 8–9 балів;
- ураженість бобовою вогнівкою – 0–1 бал;
- вміст білку (на абсолютно суху речовину) – 40–43 %;
- вміст олії – 19–20 % [73].

## РОЗДІЛ 3

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Ґрунтовий покрив господарства «Астра» включає кілька ґрунтових різновидностей, а саме: чорнозем типовий малогумусний, чорнозем сильно реградований та лучно-чорноземні слабо солонцюваті солончакові ґрунти. Головною з цих різновидностей є чорнозем типовий малогумусний, за гранулометричним складом крупнопилувато середньосуглинковий. Переважна більшість полів сівозміни господарства розміщені на чорноземах типових малогумусних середньосуглинкових. Ґрунти цього типу добре гумусовані, внаслідок чого мають темний колір та значну глибину, добре оструктурені. Такі ґрунти багаті на поживні елементи, їхні фізичні та механічні якості досить сприятливі для вирощування культурних рослин.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 3,8%, рН – 6,3–8, ємність вбирання 30,7–32,5 мг-екв на 100 г ґрунту. Ґрунтові води розташовані на глибині 5–6 м. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16–1,25 г/см<sup>3</sup>, пористість 55–60 %, вологість стійкого в'янення – 10,8 %. Повна вологоємність ґрунту становить в шарі 0–30 см – 38,4 %, в шарі 30–45 см – 42,7 %. Польова вологоємність цього ґрунту в шарі 0–30 см сягає 28,2 %, вологість розриву капілярів – 19,7 %, максимальна гігроскопічність – 7,46 %, недоступна для рослин вологість – 10 %, загальна щільність у рівноважному стані – 52–55 %.

Чорноземи типові малогумусні мають оптимальний тепловий режим: добре поглинають енергію сонця, довго зберігають тепло. Водний режим цих чорноземів сприятливий для процесу гумусоаккумуляції, але з точки зору їх сільськогосподарського використання є основним лімітуючим фактором родючості, адже чорноземна зона характеризується нестабільним або недостатнім зволоженням. У формуванні водного режиму можна виділити два періоди:

- 1 – висушування ґрунту, яке спостерігається влітку та на початку осені;  
 2 – промочування ґрунту з перервою на промерзання з осені до весни.

Тип водного режиму даних ґрунтів періодично промивний. Поживний режим чорноземів типових оптимальний: дуже високий вміст валових їх форм, основна частина азоту знаходиться в органічній формі, але легко вивільняється при мінералізації, багато рухомого фосфору.

Таблиця 3.1

### Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства «Астра»

Тип і різновидність ґрунту	Механічний склад	Вміст гумусу, %	Глибина орного шару, см	рН сольове	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту		
					N	P	K
Чорнозем типовий малогумусний	середньо-суглинковий	3,4	30	6,6	8,4	11	10,7
Чорнозем сильнореградований	середньо-суглинковий	2,9	30	6,3	8,6	11,3	9,6
Лучно-чорноземні слабосолонцюваті солончакові	важкосуглинковий	3,3	30	7,8	9,4	9,8	10,6

Лучно-чорноземні ґрунти являють собою перехідну ланку ґрунтового покриву між чорноземами і глибокими дерновими (лучними) ґрунтами. Їхніми особливостями є періодичне зволоження підґрунтовими водами, що зумовлює низку ознак, не властивих чорноземам (той чи інший ступінь оглеєння нижньої частини профілю, дещо більшу гумусність тощо). Материнська порода даних ґрунті є звичайно делювій лесовидних суглинків. За глибиною профілю вони є неоднорідними. Переважають глибокі, часто намиті, слабовилужені.

Механічний склад лучно-чорноземних ґрунтів пилувато-легкосуглинковий. За фізичними і фізико-хімічними властивостями лучно-

чорноземні ґрунти аналогічні чорноземам типовим, а за вмістом гумусу часто перевершують їх (табл. 3.1), що й зумовлює високу родючість.

### **3.2. Погодні умови місця проведення досліджень**

Фермерське господарство «Астра» розташоване в південно-західній частині Полтавської області на південному кордоні Лісостепу. Клімат в зоні розміщення господарства є перехідним від лісостепового до степового. Літо тепле або помірно-жарке, зима тепла або помірно холодна.

Метеорологічні умови господарства за звітний період (січень 2019 – грудень 2021) характеризуються різкими контрастами температури зимою і літом, як у повітрі, так і на поверхні ґрунту, та нерівномірним розподілом опадів по місяцях та декадах.

Середньобагаторічна температура повітря складає  $9,8^{\circ}\text{C}$ . За звітний період найтеплішим був липень 2011 року –  $+23,7^{\circ}\text{C}$ , а найхолоднішим лютий 2011 року –  $-6,7^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний максимум температури повітря літом спостерігався 28 липня 2020 року –  $+40,0^{\circ}\text{C}$ , абсолютний мінімум – 21 січня 2019 року –  $-28,5^{\circ}\text{C}$ .

У зоні розташування господарства спостерігається три безморозні місяці – червень, липень, серпень. Останні весняні приморозки на поверхні ґрунту спостерігаються у кінці травня, а перші осінні – у вересні. Максимальна глибина промерзання ґрунту по мерзлотоміру Даніліна коливалась від 52,5 см, у січні 2019 року до 5 см у грудні 2020 року.

Відносна вологість повітря розподілена по роках нерівномірно. Найвища вологість – 88 % – спостерігалася у липні 2019 року. Зима 2019-2021 року була найхолоднішою –  $-6,4^{\circ}\text{C}$  при багаторічному показнику –  $-4,1^{\circ}\text{C}$ . У вегетаційний період найтеплішим був 2021 рік, а найхолоднішим 2019 рік.

Середньобагаторічна кількість опадів складає 459,1 мм. По кількості опадів переважають дощі в 1–5 мм, опади в 5–10 мм бувають рідко. В звітному періоді найбільш вологим був 2019 рік – 538,2 мм опадів,

посушливим 2013 рік – 448,8 мм. Розподіл опадів по нормах і місяцях досить нерівномірний (табл. 3.2.1). Найбільша місячна кількість опадів спостерігалась у червні 2019 року (195,5 мм), добова – 15 вересня 2021 року (46,7 мм).

Таблиця 3.2

### Метеорологічні умови господарства «Астра»

Місяць	Температура повітря, °С			Середньо-багаторічна	Кількість опадів, мм			Середньо-багаторічна
	2019	2020	2021		2019	2020	2021	
1	-4,4	-3,9	-2,9	-3,7	27,6	25,4	53,0	35,3
2	-6,7	-6,0	0,4	-4,1	24,5	20,9	17,2	21,1
3	1,5	1,6	1,3	1,5	6,2	35,6	89,6	43,8
4	10,5	11,6	11,9	11,3	37,2	16,8	19,1	24,3
5	18,3	17,9	21,9	19,3	23,5	22,8	22,4	22,9
6	21,8	19,8	24,1	21,9	195,5	68,9	23,0	95,8
7	23,7	22,9	22,5	23,0	172,2	39,7	42,4	84,7
8	20,7	20,6	22,4	21,2	11,4	67,2	39,1	39,2
9	17,2	19,9	13,5	16,8	13,6	53,1	92,9	53,2
10	9,0	9,8	9,2	9,3	7,3	14,6	20,9	14,2
11	6,3	4,6	6,5	5,8	9,3	15,4	19,6	14,7
12	-5,4	-4,6	-1,0	-3,6	9,9	10,6	9,0	9,8
	9,3	9,5	10,8	9,8	538,2	391	448,8	459,1

### 3.3. Методика проведення досліджень

Метою роботи був аналіз елементів технології вирощування сої в умовах конкретного підприємства. Дослідження проводилися в фермерському господарстві «Астра» Глобинського району Полтавської області. Об'єктом досліджень були посіви сої різних сортів, які

вирощувалися з передпосівною обробкою насіння мікродобривами та різною нормою висіву.

Загальна площа всіх посівів, які підлягали дослідженню складала 510 га, з них 252 га займали посіви сої сорту Голубка та 258 га – посіви, на яких висівали сорт сої Орфей.

Схема досліду:

<b>фактор А:</b> передпосівна обробка насіння	<b>фактор В:</b> норма висіву, тис. шт. на 1 га	<b>фактор С:</b> сорт
Голубка	600	Голубка
Орфей	700	Орфей
	800	
	900	

Методика досліджень передбачала вивчення:

- загальної характеристики господарства;
- характеристики сортів та рівня їх продуктивності;
- організації вирощування та догляду за посівами;
- технологій вирощування сої в умовах конкретного господарства;
- організації збирання та первинної обробки насіння.

На першому етапі досліджень було вивчено сортовий склад насіння сої, проведено аналіз рівня продуктивності досліджуваних посівів. Для цього були використанні дані річних звітів господарства та матеріали виробничого обліку.

Також провели аналіз стану охорони праці в господарстві та екологічну експертизу виробництва.

На заключному етапі досліджень було приведено економічну ефективність вирощування сої різних сортів.

Досліди проводили в польових умовах на полях СФГ «Астра».

Фенологічні спостереження та біометричні вимірювання проводились згідно із методичними вказівками. Протягом вегетації сої проводилися наступні обліки та спостереження:

1. Фенологічні спостереження. Відмічали дати настання основних фаз вегетації сої: сходів, третього трійчастого листка, бутонізації, цвітіння, утворення бобів, фізіологічної стиглості насіння, повної стиглості. Визначали тривалість міжфазних періодів.
2. Облік густоти стояння рослин. Густану стояння рослин визначали двічі: у період повних сходів та перед збиранням врожаю.
3. Визначення висоти рослин. Висоту рослин вимірювали мірною лінійкою в основні фази вегетації. Вибирали по 20 рослин з двох суміжних рядків.
4. Визначення індивідуальної продуктивності рослин сої. Елементи структури врожаю визначали методом пробних снопів, що відбирали із кожної ділянки у двох несуміжних повтореннях. Визначення проводили за такими показниками: кількість бобів на рослину, кількість насіння в бобі, кількість насіння на рослину, маса насіння з рослини, маса 1000 насінин.
5. Облік врожаю. Урожай збирають, коли дозріє на рослині не менше половини бобів. Жнива проводять зі всієї облікової площі ділянки. Врожайність насіння вираховували за стандартної вологості (14 %). Для визначення вологості насіння брали дві проби по 50 г. Проби висушували за температури 100-105 °С протягом 5 годин.

Фенологічні спостереження проводились згідно «Методики Держсортотпробування сільськогосподарських культур» [51] і «Методики проведення досліджень в кормовиробництві» [52].

Фенологічні спостереження за ростом й розвитком рослин сої проводили кожен день або не рідше, ніж через день. Тривалість вегетаційного періоду визначали шляхом фенологічних спостережень, які

проводили окомірно із урахуванням стану розвитку рослин на площі. Відмічали дати наступних фаз: сходів, третього трійчастого листка, бутонізації, цвітіння, утворення бобів, фізіологічної стиглості насіння, повної стиглості.

Фазу сходів визначали шляхом підрахунку рослин від загальної їх кількості. За появи приблизно 15 % рослин фіксували початок сходів посівів, під час появи 75–80 % рослин відмічали повні сходи. Аналогічні фенологічні спостереження й обліки проводили в інші фази.

Визначали тривалість міжфазних періодів: сівба – сходи, сходи – початок цвітіння, початок цвітіння – початок дозрівання, сходи – повне дозрівання (тривалість періоду вегетації).

Також проводили облік наступних показників: висота рослин (у період цвітіння й перед збиранням урожаю), висота прикріплення бобів нижнього ярусу, стійкість проти шкідників та хвороб (оцінювали за бальною шкалою).

Аналіз елементів структури врожаю сої передбачав визначення: кількості продуктивних вузлів та гілок, кількості бобів на одній рослині, кількості насінин із рослини, маси насіння із однієї рослини. У рослин відривали й перераховували боби, обмолочували їх, підраховували та зважували насіння. Визначали середню кількість бобів на одну рослину, кількість насіння з орслини, кількість насінин в одному бобі [84].

Масу 1000 насінин визначали за двома наважками по 500 насінин, які з точністю до 0,01 г зважували. Якщо між вагою взятих наважок різниця перевищувала 3 %, формували третю наважку та зважували її.

Урожай насіння сої обліковували зі всієї площі методом суцільного збирання, зважували з кожної ділянки з подальшим визначенням вологості та засміченості.

Дослідні дані оброблялись дисперсійним методом на персональному комп'ютері, використовуючи спеціальні прикладні програми для Windows 95/98: Excel 7.0.

### 3.4. Агротехніка вирощування культури в досліді

Досвід вирощування сої в господарстві свідчить, що отримати високі показники продуктивності культури можна шляхом підбору кращих попередників, вирощування сучасних районованих сортів інтенсивного типу, застосування науково-обґрунтованих норм мінеральних добрив, проведення інокуляції насіння, виконання якісних та своєчасних технологічних заходів

Інтенсивна технологія вирощування сої суттєво відрізняється від безгербіцидної. Вона включає в себе наступні операції.

Попередниками сої за роки досліджень були озимі та ярі колосові культури. Після збирання ячменю яркого проводилося дворазове лушення: перше – після збирання попередника з метою заробки пожнивних решток, друге – через 20–30 днів для знищення бур'янів та розпушування ґрунту.

Наступним заходом основного обробітку була зяблева оранка плугом ПЛН-5-35 на 25–27 см. Через 10 днів після оранки проводилася культивация, з метою загортання розвальних борозен. Для того, щоб надати ґрунту рельєфного стану, культивацию слід проводити у декілька проходів.

Весняний обробіток полягає у дворазовому боронуванні важкими боронами БЗТС–1,0 на 3–5 см. Перше закриття вологи проводять залежно від погодних умов та стану ґрунту в III декаді березня – I декаді квітня. Наступне – за 7–10 днів до сівби. Для підготовки ґрунту до сівби проводять передпосівну культивацию культиватором Great Plains FC 8544 на глибину 5–7 см. Розрив у часі між передпосівною культивациєю та сівбою повинен бути мінімальним.

Передпосівну обробку насіння проводили за 10 днів до сівби хелатним мікродобривом Рексолін з нормою 150 г на 1 т насіння та витратою робочого розчину 7 л/т.

Сівбу проводять кондиційним насінням, яке попередньо було оброблене інокулянтом Ризоактив (2 кг/т). У господарстві «Астра» висівалося насіння сої двох сучасних сортів інтенсивного типу вітчизняної селекції – Голубка та Орфей. Сіють сою, коли ґрунт на глибині 10 см

прогріється до температури 12–14°C. Висівали сою в II–III декаді квітня. Норма висіву становила 600–900 тис. схожих насінин на 1 га. Вагова норма висіву складає 140–160 кг/га. Під час сівби вносили 100 кг/га нітроамофоски. Для сівби використовували сівалку Great Plains CPN 2000. Глибина загортання насіння 6–8 см, ширина міжряддя – 15 см. Після сівби обов'язковим заходом для ущільнення посівного шару та підтягування вологи з нижніх шарів ґрунту у верхні є коткування котками КЗК – 6.

Догляд за посівами полягає в обприскуванні посівів гербіцидами для боротьби з бур'янами та внесення мікродобрив. Всі дані щодо цих заходів наведені в таблиці 3.3.

Збирання врожаю сої проводять у фазі повної стиглості зерна. Для проведення даної операції використовують зернозбиральний комбайн John Deere S660i, який агрегують з жаткою 925 Flex – 7,6 м, яка копіює мікрорельєф ґрунту. Для мінімізації втрат врожаю висота зрізу становить 3–5 см. Зібраний врожай очищують, за потреби досушують та зберігають при вологості 12–14 %.

Таблиця 3.3

## Заходи по догляду за посівами сої за інтенсивної технології вирощування в господарстві «Астра»

Захід	Призначення	Фаза розвитку рослин	Агрегати	Примітки
Внесення гербіцидів	Боротьба з однорічними дводольними бур'янами	1 – 2 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Хармоні 75 в.г., 8 г/га + ПАР Тренд 90, 200 мл/га, робочий розчин – 300 л/га
Внесення гербіцидів	Боротьба з однорічними дводольними бур'янами	1 – 3 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Базагран в.р., 2 л/га, робочий розчин – 300 л/га
Внесення рідких комплексних добрив	Позакореневе підживлення вегетуючих рослин	2 – 4 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Цеовіт Старт РКД, 4 л/га, робочий розчин – 300 л/га
Внесення рідких комплексних добрив	Позакореневе підживлення вегетуючих рослин	2 – 4 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Цеовіт Бобові РКД, 2 л/га, робочий розчин – 300 л/га
Внесення гербіцидів	Боротьба з однорічними та багаторічними злаковими бур'янами	Висота бур'янів 10 – 15 см	МТЗ – 892, ОП – 2000	Форвард МКЕ, 1,2 л/га, робочий розчин – 200 л/га
Внесення рідких комплексних добрив	Позакореневе підживлення вегетуючих рослин	8 – 10 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Цеовіт Бобові РКД, 3,5 л/га, робочий розчин – 300 л/га
Внесення рідких комплексних добрив	Позакореневе підживлення вегетуючих рослин	8 – 10 справжніх листків	МТЗ – 892, ОП – 2000	Цеовіт Старт РКД, 3 л/га, робочий розчин – 300 л/га

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБҐРУНТУВАННЯ

#### 4.1. Тривалість вегетаційного періоду рослин сої

Ріст рослин – це збільшення їх маси і розмірів. У процесі росту відбуваються переважно кількісні зміни рослин. Якісні зміни в рослинах в процесі індивідуального розвитку (утворення органів, цвітіння, плодоношення та ін.) називають розвитком [70].

Вегетація – це період активної життєдіяльності рослинного організму, який характеризується інтенсивним автотрофним живленням. Процес фотосинтезу зазвичай відбувається в зеленому листі, і значно менше – в інших зелених органах рослини (стебло, чашолистки, плоди).

Вегетаційний період – це часовий проміжок, протягом якого рослина вегетує. Він починається з появою сходів і закінчується повною стиглістю насіння [70].

Під час вегетації продовжується реалізація генетичної програми рослини, що зумовлює зміни її внутрішнього стану, а разом з тим і зовнішнього вигляду. Так, з'являються нові органи, змінюються їхні розміри, колір, консистенція, вологість. Ці зміни характеризують як фази росту й розвитку або фенологічні фази. Таким чином, фенофази – це періоди в житті рослини, коли з'являються певні органи або спостерігаються зміни їхнього зовнішнього вигляду, консистенції [61].

Період вегетації сої залежить від взаємодії біологічних особливостей розвитку рослин та зовнішніх погодних факторів. На період вегетації впливають наявність достатньої вологи, температурні показники, освітленість посівів й інші чинники. Підвищена вологість у поєднанні із нестачею тепла сприяють подовженню вегетаційного періоду. Тепла й суха погода зумовлює його скорочення. Підвищений температурний режим повітря скорочує міжфазний період сівби – сходи та сходи – цвітіння [58].

Соя за біологічними особливостями є культурою короткого дня, і тривалість освітлення є основним фактором переходу рослини від стадії вегетації до репродукції. Вегетаційний період сої ділять умовно на три періоди росту й розвитку: формування вегетативних органів (I-II етапи органогенезу), утворення генеративних органів (III-VIII етапи органогенезу), формування та досягання плодів (IX-XII етапи органогенезу) [70].

Сучасні сорти сої мають різну тривалість періоду вегетації та потребу в теплі. Під дією світла й тепла тривалість міжфазних періодів може зростати або скорочуватись. Великий вплив на формування біометричних показників рослин, енергії цвітіння та продуктивності в цілому залежить від різної тривалості дня. Так, в умовах тривалого дня збільшується тривалість міжфазних періодів, посилюється ріст стебла та зростає кількість стеблових вузлів та бобів [43, 62, 66].

Значний вплив має освітлення і на процеси цвітіння рослин. В умовах короткого дня від бутонізації до цвітіння скорочується цвітіння рослин сої, а за подовження дня – збільшується [2, 3]. Оптимальним світловим днем для сортів сої є тривалість від 13 до 15 годин. Важливою характеристикою сучасних сортів сої є тривалість вегетаційного періоду, що визначає їх адаптивність до певних ґрунтово-кліматичних зон вирощування. Доведено, що сорти з тривалим періодом вегетації є продуктивнішими [43].

Оцінка фенологічних фаз та вегетаційного періоду сої показала, що на його тривалість вплинули кліматичні умови місця вирощування, біологічні особливості культури, сортовий склад, норми висіву й технологія вирощування (таблиця 4.1).

Як свідчать дані, наведені в таблиці 4.1, серед сортів сої, що ми досліджували, найкоротший вегетаційний період відмічено у сорту Голубка, який в середньому по досліді становить 98 діб. У сорту Орфей в середньому по досліді вегетація тривала 110 діб. На нашу думку, це пов'язано з тим, що досліджувані сорти належать до різних груп стиглості і, відповідно, відрізняються за своїми біологічними властивостями. Саме це стало

основною причиною відмінності у тривалості вегетаційного періоду між цими сортами.

Таблиця 4.1

**Тривалість періоду вегетації та окремих фаз розвитку рослин сої, діб (в середньому за 2019-2021 рр.)**

Передпосівна обробка насіння	Норма висіву, тис. шт. на 1 га	Тривалість періоду вегетації	Тривалість періоду сходи – цвітіння	Тривалість періоду початок цвітіння – досягання
<b>Голубка</b>				
Без обробки	600	100	38	62
	700	99	38	61
	800	95	35	60
	900	93	34	59
Рексолін	600	102	38	64
	700	102	40	62
	800	98	36	62
	900	95	34	61
<b>Орфей</b>				
Без обробки	600	112	42	70
	700	111	43	68
	800	107	38	69
	900	105	38	67
Рексолін	600	115	43	72
	700	115	45	70
	800	111	41	70
	900	107	39	68

За фактором А найдовший період вегетації відмічено на ділянках, де проводили передпосівну обробку насіння мікродобривом. Так, у сорту Голубка він становив 99 діб, що на 2 доби більше порівняно із варіантами, де насіння не обробляли. У сорту сої Орфей без обробки насіння вегетаційний період був 109 діб, а там, де насіння обробляли Рексоліном, – 112 діб. Це пов'язано із кращим забезпеченням елементами живлення, які в подальшому використовувалися рослинами для наростання листової поверхні та формування генеративних органів.

Серед варіантів фактору В найкоротший вегетаційний період мають ділянки, де густина стояння рослин становить 900 тис. насінин на гектар: у сорту Голубка в середньому 94 доби, у сорту Орфей – 106 діб. Зменшення норми висіву насіння і відповідно густоти стояння рослин зумовило подовження тривалості вегетаційного періоду. Так, підвищення норми висіву на 100; 200 та 300 тис. насінин у сорту Голубка продовжили період вегетації на 3 та 7 діб. А у сорту Орфей – на 3, 7 та 8 діб відповідно. На нашу думку, це пов'язано із оптимальним розміщенням рослин на площі та рівномірним використанням рослинами світла, вологи та поживних елементів ґрунту, що й подовжує період росту й розвитку рослин сої.

Слід зазначити, що на варіантах із нормою висіву 600, 700 тис. насінин був більш тривалим період сходи – цвітіння, початок цвітіння – досягання. За норми сівби 800 та 900 тис. насінин ці періоди були коротшими. А чим менша тривалість міжфазних періодів, тим коротший вегетаційний період рослини.

Отже, порівнюючи тривалість вегетаційного періоду рослин сої, нами виявлено певні зміни залежно від досліджуваних факторів.

#### **4.2. Біометричні показники сортів сої залежно від елементів технології вирощування**

Однією із головних ознак, що характеризує темпи росту й розвитку рослин сої, є висота центрального стебла [77].

Висота рослин протягом вегетаційного періоду збільшується. Однак цей показник може залишатися без суттєвих змін за несприятливих умов вирощування. У різні фази розвитку рослини сої спостерігаються відповідні показники лінійної висоти [48].

Активний ріст рослин сої починається через 2–3 тижні після повних сходів і закінчується цвітінням верхівкового суцвіття. Приріст рослин у висоту впродовж вегетації є важливим морфобіологічним показником, який характеризує реакцію рослин на зміни умов зовнішнього середовища [6].

Від висоти рослин залежить продуктивність посіву, адже стебло відіграє важливу роль у формуванні врожаю. Крім цього, висота рослин є важливим показником, що зумовлює придатність посівів до механізованого збирання.

Висота рослин сої в господарстві «Астра» залежить від ґрунтово-кліматичних умов та елементів технології вирощування, в результаті чого вона змінюється в часі та просторі, що і визначає урожайність даної культури (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Біометричні показники сортів сої залежно від елементів технології вирощування (в середньому за 2019-2021 рр.)**

<b>Передпосівна обробка насіння</b>	<b>Норма висіву, тис. шт. на 1 га</b>	<b>Висота рослин, см</b>	<b>Висота прикріплення нижнього бобу, см</b>
<b>Голубка</b>			
Без обробки	600	88,1	13,4
	700	91,7	14,1
	800	94,3	16,1
	900	97,8	17,8
Рексолін	600	90,3	14,1
	700	93,7	15,0
	800	97,1	16,9
	900	102,0	18,7
<b>Орфей</b>			
Без обробки	600	64,6	14,0
	700	68,0	15,7
	800	73,1	17,3
	900	76,3	18,9
Рексолін	600	69,2	14,7
	700	72,4	16,1
	800	77,9	17,8
	900	80,5	19,1

Досліджувані сорти сої за висотою відрізняються залежно від своїх біологічних характеристик. Сорт Орфей належить до ранньостиглої групи і формує рослини нижчої висоти від 64,6 см до 80,5 см, порівняно з сортом Голубка, який належить до скоростиглої групи і, відповідно, має більшу висоту рослин (88,1 – 102,0 см).

Обробка насіння сої перед сівбою мікродобривом сприяло більшому наростанню рослин. На ділянках, де висівали необроблене насіння, висота сої сорту Голубка в середньому становила 92,9 см, а сорту Орфей – 70,5 см. Посіви сої, де проводили передпосівну обробку насіння Рексоліном, мали висоту в середньому 95,8 і 75,0 см відповідно.

На посівах сорту Голубка найнижчими були рослини за норми висіву 600 тис./га схожих насінин – 88,1 – 90,3 см. Більша норма висіву сприяла збільшенню висоту сої. Так, за норми висіву 700 тис./га вона зростала до 91,7 – 93,7 см, за норми висіву 800 тис./га – до 94,3 – 97,1 см, за норми висіву 900 тис./га – до 97,8 – 102,0 см. На нашу думку, така відмінність пов'язана з тим, що загушення посівів призводить до більшої конкуренції рослин сої за світло, вологу й поживні речовини, тому на цих варіантах спостерігається витягування рослини і збільшується їх висота.

На ділянках, де вирощували сорт сої Орфей, спостерігали аналогічну ситуацію: найнижчі рослини (64,6 – 69,2 см) відмічені за найменшої норми висіву 600 тис насінин на 1 га, а її збільшення – підвищує значення даного показника до 76,3 – 80,5 см.

Важливим показником, який суттєво впливає на кількість польових втрат під час збирання сої та визначає придатність сортів до механізованого збирання врожаю, є висота прикріплення нижнього бобу. Чим вище біб розміщується над поверхнею ґрунту, тим менші втрати під час скошування та збирання рослин.

Низька висота кріплення першого бобу призводить до зниження рівня врожайності сорту культури, адже значна кількість бобів втрачається під час збирання комбайном. Втрати врожаю від низького прикріплення бобу можуть досягти 15–20 %.

У процесі дослідження встановлено, що елементи технології вирощування сої в господарстві мали вплив не лише на висоту рослин, а й на висоту прикріплення нижніх бобів, що характеризує придатність посівів до механізованого збирання врожаю.

Оцінювання висоти прикріплення нижніх бобів (табл. 4.2) різних сортів сої показав, що вище значення цього показника був у сорту Орфей – в середньому за дослідом 16,7 см. У сорту Голубка даний показник становив в середньому 15,8 см.

Передпосівна підготовка насіння мікродобривом також впливала на висоту прикріплення перших бобів. Так, на варіантах без обробки насіння у сорту Голубка цей показник був на рівні 13,4–17,8 см, у сорту Орфей – 14,0–18,9 см залежно від норми висіву. А на ділянках, де застосовували передпосівну обробку насіння Рексоліном нижні боби формувалися на висоті 16,2 см і 16,9 см відповідно.

Із загущенням посівів висота прикріплення нижнього бобу обох сортів сої була більшою, що пов'язано із внутрішньосортовою конкуренцією, яка призводить до витягування рослин, і як результат – до збільшення відстані від поверхні поля до місця прикріплення нижніх бобів на рослині.

Зміна норми висіву від 600 до 900 тис./га схожих насінин у технології вирощування сої та обробка насіння Рексоліном сприяла збільшенню висоти прикріплення нижніх бобів від 14,1 см до 18,7 см у сорту Голубка та від 14,7 см до 19,1 см – у сорту Орфей. На посівах, де висівали необроблене мікродобривами насіння, висота прикріплення нижнього бобу була меншою на 0,8–0,4 см відповідно.

### **4.3. Аналіз сортів сої за індивідуальною продуктивністю та урожайністю**

Формування продуктивності зернобобових культур, зокрема сої, це складний процес, що включає в себе багато факторів. Так, рівень продуктивності зернобобових культур визначається особливостями їх росту й розвитку та коригується за рахунок густоти рослин, пов'язаний з тривалою й послідовною диференціацією репродуктивних органів. І як результат спостерігається залежність цих процесів від впливу негативних факторів і умов вирощування [33].

Формування бобів, особливо сої, є надзвичайно складним процесом, що включає багато факторів і факторів. По-перше, особливості росту і розвитку зернобобових культур пов'язані з незначними коригуваннями врожайності через кількість рослин і пов'язані з послідовною і тривалою диференціацією репродуктивних органів, тому ці процеси впливають на умови росту та негативні фактори.

Аналізуючи індивідуальну продуктивність рослин сої можна визначити, які із елементів її структури відіграють важливу роль у формуванні врожайності культури. Так як показники індивідуальної продуктивності взаємопов'язані між собою, то високу врожайність насіння можна отримати тільки за оптимального їх співвідношення [42].

У наших дослідженнях ми проводили структурний аналіз рослин сої кожного варіанту. Визначали такі показники: кількість бобів на рослині, кількість насіння з однієї рослини, маса 1000 насінин.

Кількість бобів на рослині та кількість насінин у бобі – важливий компонент структури урожаю, що визначає продуктивність рослин та бере участь у формуванні врожаю [42].

За сортовим складом кількість бобів на одній рослині відрізнялася. Так, у сорту Голубка їх кількість була в середньому 14,4 штук, у сорту Орфей – 13,8 штук (табл. 4.3).

На варіантах без обробки на насіння на одній рослині сорту Голубка формувалося від 11,6 до 15,5 штук бобів, а сорту Орфей – від 11,2 до 15,1 штук бобів. Підготовка насіння сої перед сівбою шляхом обробки його мікродобрином Рексоліном забезпечила підвищення кількості бобів у сорту Голубка до 13,0–16,6 шт./рослину, в сорту Орфей – до 12,1–15,9 шт./рослину.

Найбільша кількість бобів на рослині формувалася на варіантах з меншою нормою висіву. Так, на ділянках, де норма висіву становить 600 та 700 тис. схожих насінин/га кількість бобів в середньому по досліді була 15,6 шт. та 15,8 шт. відповідно. Тоді як за норми висіву 900 тис. /га цей показник становив 12,0 штук на одну рослину.

Проаналізовані дані свідчать, що серед сортів кращими показниками за кількістю бобів характеризувався сорт сої Голубка.

Таблиця 4.3

**Структура врожайності рослини сої залежно від елементів технології вирощування (в середньому за 2019-2021 рр.)**

<b>Передпосівна обробка насіння</b>	<b>Норма висіву, тис. шт. на 1 га</b>	<b>Кількість бобів на одній рослині, шт.</b>	<b>Кількість насінин з однієї рослини, шт.</b>	<b>Маса 1000 насінин, г</b>
<b>Голубка</b>				
Без обробки	600	15,4	28,5	188,5
	700	15,5	29,1	188,2
	800	12,4	22,3	187,3
	900	11,6	20,9	186,7
Рексолін	600	16,2	30,8	190,7
	700	16,6	31,5	190,4
	800	14,2	25,5	189,7
	900	13,0	24,1	189,1
<b>Орфей</b>				
Без обробки	600	15,1	27,9	155,0
	700	15,1	28,7	154,7
	800	12,3	21,9	153,8
	900	11,2	20,0	153,3
Рексолін	600	15,7	29,8	155,9
	700	15,9	30,2	155,8
	800	13,3	24,6	154,6
	900	12,1	22,4	153,9

Від кількості бобів на одній рослині залежала кількість насіння з цієї рослини. Чим більше формувалося бобів на рослині, тим більшу кількість насіння можна зібрати з рослини сої.

Аналізуючи елементи структури врожаю сої, можна сказати, що за кількістю насіння з однієї рослини прослідковується аналогічна тенденція: рослини, які мали більшу кількість бобів, відповідно, формували й більшу кількість насіння. Максимальне її значення відмічено на ділянках сорту

Голубка, де проводили передпосівну обробку насіння Рексоліном та сівбу з нормою 700 тис. схожих насінин на 1 га.

Маса 1000 насінин залежить від погодно-кліматичних умов та технології вирощування, але ключова роль в її вираженні належить саме сортовим властивостям. Ця ознака на 80–90% проявляється залежно від генетичних особливостей сорту. Досліджувані зразки сої в переважній більшості були середньо- та високонасінні.

За результатами наших досліджень маса 1000 насінин варіювала залежно від сортового складу. У сорту Голубка цей показник у середньому становив 188,8 г, а у сорту Орфей – 154,6 г.

Маса 1000 насінин змінювалася також залежно від технології вирощування. Із збільшенням норми висіву на площі маса 1000 насінин зменшувалася, і навпаки – із зменшенням збільшувалася. Більш виповнене насіння формувалося на варіантах, де виконували передпосівну обробку насіння мікродобривом. Найбільшу масу 1000 насінин відмічено на ділянках із обробкою насіння Рексоліном та нормою висіву 600 тис. штук схожих насінин на 1 га. У сорту Голубка вона становила 190,7 г, у сорту Орфей – 155,9 г.

Головним показником, що підтверджує ефективність вдосконалення елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, є отримання максимальної їх урожайності [42].

Рівень урожайності є найважливішим показником вирощування сої, що поєднує в собі елементи структури врожаю, фактори зовнішнього середовища та технологію вирощування [42].

Урожайність сорту сої є одним з найважливіших показників його оцінки. Завершальним етапом вивчення сортів сої Голубка та Орфей залежно від різних елементів технології вирощування було проведення порівняння їх рівня урожайності за період проведення досліджень.

Урожайність насіння сої різних сортів дещо відрізнялася (таблиця 4.4).

Аналіз показників урожайності насіння сої показує, що максимальну продуктивність формували рослини за умови обробки насіння Рексоліном та

норми висіву 700 тис. шт./га: сорту Голубка від 31,8–33,6 ц/га, сорту Орфей – від 24,4–26,3 ц/га. За цієї норми висіву без передпосівної обробки насіння мікродобривом врожайність сортів була нижчою: 28,8–30,7 ц/га і 21,2–24,9 ц/га відповідно. Слід зазначити, що подальше підвищення норми висіву до 800 та 900 тис. шт./га не забезпечило високого рівня врожаю рослин сої. У сорту Голубка урожайність в середньому була 28,5 ц/га та 27,7 ц/га відповідно, у сорту Орфей – 22,0 ц/га і 21,4 ц/га відповідно. На нашу думку, це пов'язано із активною конкуренцією рослин за фактори навколишнього середовища та елементи живлення. Крім цього, у загущеному посіві боби формуються у верхній частині рослин, що і зумовлює низьку урожайність насіння.

Таблиця 4.4

**Урожайність насіння сої залежно від  
елементів технології вирощування, ц/га**

Норма висіву, тис. шт. на 1 га	Передпосівна обробка насіння					
	Без обробки			Рексолін		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
<b>Голубка</b>						
600	27,1	29,0	28,3	30,4	32,8	31,7
700	28,8	30,7	30,1	31,8	33,6	32,5
800	25,7	28,1	26,6	29,0	31,7	30,1
900	24,9	26,7	25,3	28,2	31,1	29,8
<b>Орфей</b>						
600	20,4	23,3	22,1	23,2	25,1	24,0
700	21,2	24,9	22,9	24,4	26,3	25,5
800	19,7	22,1	21,0	21,5	24,8	22,9
900	19,1	21,6	20,3	20,9	24,3	22,1

Сорт Голубка за всіма варіантами дослідів сформував середню врожайність насіння 29,3 ц/га. Сорт Орфей мав дещо гірші біометричні показники і відповідно нижчу продуктивність. Середня урожайність цього сорту за дослідом була на рівні 22,7 ц/га.

Таким чином, краще вирощувати сою за технологією, що включає передпосівну обробку насіння мікродобривом Рексолін та сівбу з нормою висіву 700 тис схожих насінин на 1 га.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

#### ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Процес вирощування сільськогосподарських культур постійно вдосконалюється. Спостерігається оптимізація технологічних заходів їх вирощування. Однак у більшості випадків при цьому все ж не враховується оптимальне співвідношення та взаємодія основних чинників формування врожаю, що зумовлює значні затрати на одиницю продукції грошових, матеріальних та трудових ресурсів [85].

Соя є високорентабельною, прибутковою та економічно ефективною культурою. Вартість на внутрішньому ринку товарного зерна становить понад 200 доларів за тону, рівень рентабельності виробництва – приблизно 10 ц/га. На сьогоднішній день ці значення є досяжними для звичайних українських агрокомпаній. Адже природні ресурси Україна відповідають біологічним особливостям даної бобової культури для її вирощування [86].

Впровадження комплексу технологічних заходів для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур потребує проведення комплексної економічної оцінки. Недостатньо оцінити ефективність елементів технології вирощування культури просто змінивши рівень врожаю, тому що не враховуються витрати на його отримання. У зв'язку з цим необхідно не тільки визначити ефективність тієї чи іншої агротехніки, а й інтегрувати економіку [87].

Ефективність виробництва – це економічна категорія, яка характеризує результативність діяльності агроформування. Загальним показником економічної ефективності виробництва є рівень рентабельності, який розраховується шляхом порівняння прибутку або загального доходу з витратами [88].

У даному розділі наведено визначення економічної ефективності вирощування різних сортів сої з передпосівною обробкою насіння та сівбою

різними нормами висіву. Оцінка одержаної врожайності всі варіанти проводиться шляхом порівняння між собою. Для розрахунку економічної ефективності використовуємо наступну систему показників: вартість продукції, виробничі витрати на 1 га, собівартість 1 ц продукції, чистий дохід з 1 га, рівень рентабельності виробництва.

Розрахунок основних економічних показників проводиться на прикладі варіанту контроль сорту Голубка (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

### Економічна ефективність вирощування сорту сої Голубка

Показники	Без обробки				Рексолін			
	600	700	800	900	600	700	800	900
Урожайність, ц	28,1	29,9	26,8	25,8	31,6	32,6	30,3	29,7
Ціна реалізації 1 ц	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Вартість валової продукції, грн/га	33720	35880	32160	30960	37920	39120	36360	35640
Виробничі затрати	20500	20500	20500	20500	21680	21680	21680	21680
Собівартість 1 ц, грн.	729,5	685,6	764,9	794,5	686,1	665,03	715,5	729,9
Умовно - чистий прибуток	13220	15380	11660	10460	16240	17440	14680	13960
Рівень рентабельності, %	64,5	72,02	56,8	51,02	74,9	80,4	67,7	64,4

Дані урожайності отримані у ході проведення досліджень – 28,1 ц/га.

Показник виробничих затрат на 1 га береться із технологічної карти – 20500 грн.

Вартість продукції з 1 га визначається множенням урожайності насіння на вартість 1 ц насіння даної культури:

$$28,1 \text{ ц/га} \times 1200 \text{ грн.} = 33720 \text{ грн.}$$

Собівартість 1 ц насіння розраховується діленням виробничих затрат на 1 га на урожайність з 1 га:

$$20500 \text{ грн.} : 28,1 \text{ ц/га} = 729,5 \text{ грн.}$$

Чистий дохід дорівнює вартості продукції з 1 га за вирахуванням виробничих затрат на її виробництво:

$$33720 \text{ грн.} - 20500 \text{ грн.} = 13220 \text{ грн.}$$

Рентабельність - відсоткове співвідношення чистого доходу до затрат, понесених на виробництво насіння сої:

$$\frac{13220 \text{ грн.}}{20500 \text{ грн.}} \times 100\% = 64,5\%$$

Аналіз таблиці 5.1 свідчить, що при сівбі з нормою 700 тис/га необробленим насінням собівартість 1 ц насіння сої становить 685,60 грн., тоді як на варіанті з нормою висіву 600 тис/га – 729,50 грн. Собівартість продукції при передпосівній обробці насіння за норми висіву 700 тис/га – 665,032 грн.

Передпосівна обробка насіння Рексоліном та сівба з нормою 700 тис/га дозволила отримати високий рівень рентабельності 80,4 %, тоді як на варіантах без обробки насіння вона становила 72,02 %.

Показники економічної ефективності вирощування сої сорту Орфей наведено у таблиці 5.2.

Середні виробничі витрати на варіантах без обробки насіння становлять 20500 грн./га. При врожайності 21,9 ц/га та враховуючи середню ринкову ціну сої в розмірі 1200 грн./ц, чистий прибуток складає 21,9 ц/га x 1200 грн. - 20500 грн./га = 5780 грн./га. Собівартість 1 ц насіння – 20500 грн./га : 21,9 ц/га = 936,1 грн.; рівень рентабельності – 5780 грн. : 20500 грн. x 100 % = 28,2 %.

Якщо при вирощуванні сорту Орфей на варіанті без обробки насіння та нормі висіву 700 тис/га собівартість становить 891,3 грн., то при передпосівній обробці насіння Рексоліном – 853,5 грн. Передпосівна обробка насіння рослин сої мікродобривом сприяє зростанню рівня рентабельності вирощування даної культури. Так, при нормі висіву 700 тис/га та передпосівній обробці насіння вона становить – 40,6 %.

Таблиця 5.2

## Економічна ефективність вирощування сорту сої Орфей

Показники	Без обробки				Рексолін			
	600	700	800	900	600	700	800	900
Урожайність, ц	21,9	23,0	20,9	20,3	24,1	25,4	23,1	22,4
Ціна реалізації 1 ц	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Вартість валової продукції, грн/га	26280	27600	25080	24360	28920	30480	27720	26880
Виробничі затрати	20500	20500	20500	20500	21680	21680	21680	21680
Собівартість 1 ц, грн.	936,1	891,3	980,1	1009,9	899,6	853,5	938,5	967,9
Умовно - чистий прибуток	5780	7100	4580	3860	7240	8800	6040	5200
Рівень рентабельності, %	28,2	34,6	22,3	18,8	33,4	40,6	27,9	23,9

Отже, за показниками економічної ефективності краще на передпосівну обробку насіння мікродобривами реагує сорт Голубка. Він, порівняно з сортом Орфей, має більшу суму чистого доходу з 1 га отриманої продукції, меншу собівартість 1 ц насіння, вищий рівень рентабельності вирощування культури.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система законодавчих, організаційних, соціально-економічних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних методів та заходів, спрямованих на збереження життя й здоров'я людини в процесі праці, її працездатності (ст.1 Закону України «Про охорону праці», прийнятий в 1992р, внесені зміни в 2002 р) [79].

Нормативною основою системи управління охорони праці є Конституція України, Кодекс законів України про працю, Закон України «Про охорону праці», розпорядження та укази Президента України, розпорядження й постанови Кабінету Міністрів України, інші нормативно-правові акти органів державного управління охороною праці [80].

Як соціальний чинник охорона праці в господарстві має ключову роль. Життя дається людині один раз, і якими б важливими не були трудові досягнення, вони не компенсують працівнику втрачене здоров'я. Не варто забувати: від аварій та нещасних випадків помирають не просто службовці та працівники, на підготовку яких держава вклала чималі гроші, а головне – матері й батьки дітей, годувальники сім'ї.

Система управління охороною праці (СУОП) – відкрита, складна, штучна, недетермінована комплексна система, що являє собою регламентований нормативними, правовими й організаційно-розпорядчими документами комплекс взаємопов'язаних організаційних, соціально-економічних, технічних, гігієнічних, лікувально-профілактичних методів, засобів та заходів збереження життя, здоров'я й працездатності людини у всіх ланках виробничого процесу під час трудової діяльності [81].

Організація системи охорони праці в господарстві «Астра» відбувається за участі керівника агроформування, головних спеціалістів, керівників виробничих підрозділів, що впливають на охорону праці.

Керівник господарства створює службу з охорони праці та призначає посадову особу - інженера з охорони праці по сумісництву, який має вищу освіту і стаж роботи не менше 5 років.

Служба з охорони праці прирівнюється до головних виробничо-технічних служб та має безпосереднє підпорядкування керівнику. Керівник господарства затверджує інструкції про права, обов'язки та відповідальність за завданнями щодо запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та профілактичним заходам, контролює їх дотримання. Формулює комплекс заходів щодо відповідності встановленим нормам та покращенню існуючого рівня охорони праці, впроваджує передові технології для усунення причин нещасних випадків; організовує аудит охорони праці, атестацію робочих місць на дотримання вимог законодавства про охорону праці на виробництві. Крім того, керівник і інженер з охорони праці розробляють і затверджують акти, положення, інструкції господарства, а також правила роботи та поведінки працівників у господарстві, на робочих місцях відповідно до нормативів з охорони праці. Вони контролюють правила поводження працівників механізмами, машинами та іншими засобами виробництва, дотримання технічних процесів, застосування засобів індивідуального й колективного захисту, здійснюють контроль за виконанням робіт згідно вимог охорони праці.

При зарахуванні людини на роботу з працівником проводять інструктаж. За характером і часом проведення виділяють вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі [82].

Вступний інструктаж проводиться інженером з охорони праці.

Порушення правил охорони праці та невиконання розпоряджень державних наглядачів з охорони праці тягне за собою накладання штрафу на працівників керівником Державного комітету України з охорони праці. Максимальний розмір стягнення не може перевищувати 2 відсотки від

місячного фонду заробітної плати господарства. Нормативними документами з охорони праці є правила, стандарти, положення та інструкції.

Основним завданням з організації системи охорони праці в господарстві є створення безпечних і здорових умов праці.

Згідно статті 19 Закону України «Про охорону праці» заходи з охорони праці у господарстві фінансує роботодавець. Фінансування різних заходів з охорони праці становить не менше 0,5 % загального фонду оплати праці попереднього року.

Паспортизації діляниць надають особливу роль. Її проводять інженер з охорони праці, головний спеціаліст бригади чи галузі вкінці року. Вони готують паспорт діляниці та складають технологічні карти.

Найменування заходів з охорони праці є основою для формування комплексного плану поліпшення умов, заходів з охорони праці та охорони здоров'я та є частиною колективного договору.

Аналізуючи дані таблиці, можна сказати, що витрати в 2020 році у порівнянні з попередніми роками не зменшилися. Так, в 2020 році витрати на номенклатурні заходи, передбачені колективним договором, становили всього 975, також як і в 2019 році. Аналогічна ситуація спостерігається із витратами на лікувально-профілактичні заходи та індивідуальні засоби захисту.

Аналізуючи джерела фінансування заходів з дотримання охорони праці, варто відмітити, що кошти спрямовані за призначенням. Під час польових робіт всі робітники дотримуються техніки безпеки.

Працівники повторно проходять повторний інструктаж.

По результатам таблиці 46 можна сказати, що нещасних випадків на за період 2019-2020 років не зафіксовано. Проте досить високий рівень втрати працездатності спостерігається по захворюванням працівників. Найвищий коефіцієнт витрат робочого часу відмічено в 2020 році.

В 2019 році втрата працездатності по захворюваннях становила – 15 днів, а в 2020 році зменшилась до 9 днів.

У господарстві «Астра" в робочий час заборонено розпивати алкоголь та вживати наркотичні речовини. Забороняється приступати до виконання обов'язів у стані медикаментозного, наркотичного чи алкогольного сп'яніння.

При зараженні полів хімічними речовинами рішенням начальника цивільного захисту об'єкта слід провести наступні заходи [83]:

1. у разі підозри чи за фактом ураження сільськогосподарських культур необхідно залучити агрономів, агрохіміків, спеціалістів станції захисту рослин, представників карантинної служби до обстеження, щоб встановити вид хімічної речовини, характер, ступінь і межі ураження;

2. якщо немає можливості залучити спеціалістів, агроном повинен організувати обстеження посівів, відібрати проби рослин, ґрунту, води і направити для аналізу на станцію захисту рослин, агрохімічну лабораторію. За даними результатами він зобов'язаний скласти повідомлення;

3. до з'ясування результатів аналізів слід заборонити на даних полях всі роботи, використання врожаю, випас худоби. Необхідно встановити при в'їзді на поля попереджувальні написи.

4. Підготовка ґрунтообробних знарядь до роботи повинна включати змащення підшипників, перевірку кріплення деталей, встановлення необхідного кута обробітку, регулювання положення с/г машини, підтягування гайок на осях батарей борін. Варто використовувати рукавиці під час проведення регулювання положення диска [84].

Слід використовувати захисні окуляри, рукавиці та протипиловий респіратор під час заточування робочих органів ґрунтообробних машин, під час заправки туковисівних апаратів, під час роботи в умовах надмірної запиленості [85].

Всі вищеописані заходи повинні забезпечити зниження рівня травматизму на підприємстві під час виконання польових та інших робіт, пов'язаних з діяльністю господарства.

Також одним із головних завдань даної системи управління охороною праці є створення і облаштування кабінету з охорони праці, де робітники зможуть дізнатися всі свої права і обов'язки стосовно умов праці.

Визначення дій працівників господарства при виникненні аварійних ситуацій:

1. У разі виникнення аварії чи аварійної ситуації кожен працівник має відразу зупинити роботу та подати наказ: «СТОП!».

2. Ввімкнення аварійної сигналізації.

3. Виклик рятувальних служб.

4. негайно оповістити людей про аварійну ситуацію встановленим сигналом і за допомогою посильних.

5. Швидко але без паніки евакуювати людей із небезпечної зони.

6. Приступити до ліквідації (локалізації) аварії наявними засобами. З метою локалізації та ліквідації аварій чи аварійних ситуацій розробляють план дій працівників господарства, органів місцевого самоврядування, населення, органів центральної і місцевої виконавчої влади щодо локалізації аварій та пом'якшення їх наслідків.

Для покращення умов праці та підвищення їх безпеки в різних ситуаціях у господарстві «Астра» Глобинського району Полтавської області пропоную:

1. Розглянути на нараді спеціалістів стан питань з охорони праці, зокрема звернути увагу на покращення якості навчання.

2. Проаналізувати причини і показники виробничих травм й захворювань, використовувати матеріальне та моральне заохочення для створення зразкового стану охорони праці на виробництві.

3. Покращити забезпеченість працюючих індивідуальними засобами захисту, особливо при виконанні робіт з отрутохімікатами.

4. Забезпечити робітників необхідним спецодягом (засоби захисту голови і органів слуху, захисні рукавиці, одяг).

5. Забезпечити аптечками першої медичної допомоги виробничі підрозділи та транспортні засоби.
6. До роботи допускати тільки технічно справні сільськогосподарські машини та знаряддя, які відповідають вимогам безпеки.
7. Організувати проведення атестації робочих місць згідно з нормативно-правовими актами з питань охорони праці.
8. Ввести адміністративну та матеріальну відповідальність за невиконання чи недотримання розпоряджень і правил по безпечному виконанню робіт.
9. Організувати обов'язкові регулярні, попередні та позапланові медичні огляди для працівників, які працюють у шкідливих або небезпечних умовах, зайняті на важких роботах, або потребують професійного огляду.
10. Створення надійної системи оповіщення населення про виникнення надзвичайної ситуації.
11. Вживання заходів щодо зменшення збитків у разі хімічного ураження.
12. Створення запасу індивідуальних засобів захисту та забезпечити їх своєчасну видачі населенню.
13. Навчати людей практичних дій у надзвичайних ситуаціях, надавати першу допомогу потерпілим, способів захисту.
14. Налагодження взаємодії з установами охорони здоров'я щодо медичного обслуговування населення у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Безпека праці під час проведення сівби сої

Загальні вимоги:

1. Допускати до сівби осіб не молодших 18 років, без медичних протипоказань, які прослухали інструктаж та пройшли навчання.
2. Приступати до роботи на машинах та знаряддях тільки при їх справному стані.

3. Проводити розбивку поля на загони, перевірку стану ділянок лише в світлий час доби.

4. Облаштовувати відпочинок тільки у спеціально відведених місцях.

5. Під час технічного обслуговування трактори мають бути безпечними й зручними.

Вимоги безпеки праці під час закінченню технологічного процесу:

- Сільськогосподарські машини та знаряддя очищують від рослинних залишків та ґрунту.

- Поставити машини на стоянку, покласти опори під колеса.

- Підтримувати робоче місце в належному стані.

- Працівники мають здати на зберігання спецодяг і індивідуальні засоби захисту, прийняти душ [86,87].

## РОЗДІЛ 7

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза – це пошуково-практична діяльність спеціально уповноважених національних екологічних експертних організацій і об'єднань громадян, яка базується на міжвідомчих екологічних дослідженнях, аналізі й оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, дії й реалізація яких можуть негативно впливати здоров'я людей та довкілля. Ця діяльність передбачає оформлення висновків щодо дотримання нормативно-правових актів та вимог з питань охорони довкілля, раціонального використання та відтворення природних ресурсів, екологічної безпеки тощо.

Екологічна експертиза в Україні регламентується Конституцією України (основним законом), Законом "Про охорону навколишнього природного середовища" (вступив у дію з 25 червня 1991 року), Законом України "Про екологічну експертизу" та розробленими на їх основі постановами, концепціями, Кодексами України.

Для регулювання відносин в галузі екології був створений державний комітет України по охороні праці. Він проводить державну екологічну експертизу різних галузей сільського господарства, здійснює моніторинг екологічних стандартів, контролює виконання норм під час розробки нової техніки та технологій, що впливають на природні ресурси й навколишнє середовище.

Раціональне використання природних ресурсів та охорона навколишнього середовища на фоні інтенсивного аграрного виробництва стають однією з найактуальніших проблем сільського господарства

Аграрне виробництво передбачає отримання необхідної для харчування продукції рослинництва й тваринництва або сировини для фармацевтичної промисловості.

На сьогодні стає зрозуміло, що попередні заходи щодо використання та охорони природних ресурсів є явно недостатніми. І вони не можуть вирішити проблему охорони навколишнього середовища, особливо в аграрній сфері. Саме тому державна програма охорони природи забезпечує екологічну спрямованість усіх ланок наукового прогресу, залучаючи широке коло фахівців для вирішення прикладних проблем агроекології та екології, екологічної експертизи, суворого контролю за виконанням природоохоронних заходів, формування екологічного світогляду. Екологічна експертиза – це комплексна система функціонування господарських об'єктів, оцінки всіх можливих екологічних та соціальних наслідків проекту, рішення щодо запобігання його негативного впливу на довкілля, вирішення нагальних проблем із мінімальними втратами ресурсів [75].

Критеріями оцінки виступають Закон України "Про охорону оточуючого середовища" (1991), "Закон про оцінку впливу на довкілля" (2019), інші державні закони, санітарно-гігієнічні норми, екологічні стандарти, стандарти з охорони природи та раціонального використання природних ресурсів [76].

Організації та підприємства відповідно до вищезазначених законів оплачують використання природних ресурсів, захоронення відходів, а також за викиди в атмосферу та воду. 30 % податків за використання природних ресурсів надходить до Держбюджету, 70 % – до місцевого бюджету.

Діяльність органів з охорони навколишнього природного середовища в Україні передбачає здійснення наступних заходів:

1. контроль використання та охорони надр, земель, лісів та контроль за дотриманням стандартів екологічної безпеки;
2. розробка і реалізація екологічних програм;
3. формування та затвердження екологічних документів, поводження із відходами, обмежень використання природних ресурсів, викидання забруднюючих речовин;

4. встановлення максимальної плати за використання природних ресурсів та розміщення відходів;
5. створення та використання фондів охорони навколишнього природного середовища;
6. здійснювати міжнародне співробітництво в галузі охорони навколишнього середовища, популяризувати та поширювати міжнародний досвід у цій сфері.

Охорона природи являє собою комплекс заходів щодо збереження сприятливих для людини природних ресурсів, забезпечення раціонального використання та відновлення цих ресурсів, охорони від знищення типових, рідкісних та зникаючих природних об'єктів. Під час вирішення біологічних проблем з охорони природи слід враховувати взаємозв'язок природних явищ у біологічних комплексах.

Для вирішення проблеми охорони природних умов, сприятливих для живих організмів, захисту тварин і рослин слід досліджувати екосистеми – природні комплекси, що пристосовуються до певних територій.

Вагомим чинником впливу людини на природне середовище є масове застосування біологічно активних хімічних речовин. З однієї сторони вони допомагають запобігти негативному впливу шкідливих об'єктів на умови сільського господарства. З іншої сторони їх широке застосування має багато негативних наслідків.

Україна надає великого значення охороні навколишнього середовища на всіх етапах свого розвитку, особливо за роки незалежності. У прийнятій 16 липня 1990 р. Верховною Радою України Декларації про державний суверенітет України перераховані основні об'єкти довкілля, що перебувають у власності країни: земля та її надра, повітряний простір, водні та інші природні ресурси [77].

У документі є окрема глава (розділ 7), яка передбачає, що Україна самостійно визначає порядок організації охорони природи та використання

природних ресурсів на своїй території. Декларація також передбачає інші норми екологічної безпеки.

Деякі продукти, які містять нітрати, пестициди, радіонукліди, небезпечно вживатив харчуванні. Тому зараз необхідною умовою під час розробки та впровадження нових технологічних заходів є проведення екологічних експертиз.

Екологічна експертиза – це система, яка комплексно оцінює функціонування господарських об'єктів, всі можливі соціально-економічні та екологічні наслідки роботи, прийняття рішень щодо запобігання його негативного впливу на навколишнє середовище з найменшими негативними наслідками та мінімальними втратами ресурсів.

Критеріями оцінки виступають Закон України «Про охорону навколишнього середовища», санітарно-гігієнічні норми, екологічні стандарти, стандарти з охорони природи та раціонального використання природних ресурсів.

Основними джерелами забруднення природного середовища в процесі сільськогосподарського виробництва є мінеральні добрива, залишки пестицидів, а також ерозія ґрунтів [78].

На полях господарства «Астра» Глобинського району Полтавської області відпрацьовувалась ґрунтозахисна система землеробства, заходи по розширеному відтворенню родючості ґрунтів, ґрунтозахисні технології виробництва екологічно-безпечних продуктів харчування.

У рослинництві розроблені сівозміни, системи внесення добрив, системи обробки ґрунту, системи захисту рослин для запобігання поширенню бур'янів, шкідників і хвороб, системи догляду за посівами, системи машин. Господарство виробляє екологічно чисту овочеву продукцію. Це також пов'язано з екологічно чистим сільським господарством.

У рослинницькій галузі відпрацьовано сівозміни, системи обробітку ґрунту, системи удобрення культур, системи захисту посівів від бур'янів,

шкідників і хвороб (фізичні і профілактичні), системи машин, системи догляду за посівами. Із рекомендованих відібрані найвроджайніші сорти сільськогосподарських культур. Господарство виробляє екологічно чисту продукцію овочівництва. Це також завдяки екологічно безпечному землеробству.

Отже, господарство «Астра» Глобинського району Полтавської області є сприятливим, з екологічної точки зору, місцем для вирощування овочевих та лікарських культур. Це пояснюється тим, що ми практично не вносимо мінеральних добрив і не використовуємо пестицидів. Провівши аналіз екологічного стану господарства, можна зробити висновок, що він є позитивним.

Таким, чином, в господарство «Астра» Глобинського району Полтавської області пропоную впровадження ґрунтозахисного землеробства, що сприяло вирішенню агрономічних, тваринницьких, економічних, соціальних, демографічних, а головне – екологічних проблем.

### ВИСНОВКИ

Аналізуючи діяльність господарства «Астра» щодо охорони навколишнього середовища, варто зробити наступні висновки:

- дотримання правил чергування культур в сівозміні, що забезпечує максимальне пригнічення всіх біотипів бур'янів, зниження шкодочинності багатьох видів шкідників і хвороб.
- удосконалення транспортування та зберігання добрив й пестицидів.
- локальне внесення мінеральних добрив з дотриманням норм внесення.
- використання біологічних методів боротьби з хворобами та шкідниками (на даний момент у господарстві не застосовується).
- органічні добрива зберігати в буртах біля ферм. Їх потрібно розташовувати подалі від природних водоймищ, на рівній ділянці.
- застосування агротехнічних і біологічних заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. На основі фенологічних спостережень за рослинами сої встановлено, що сорти сої відрізнялися за тривалістю вегетаційного періоду та строками проходження окремих фаз вегетації. Найкоротший вегетаційний період відмічено на ділянках, де сіяли необроблене мікродобривами насіння з нормою висіву 900 тис. насінин на гектар. Зменшення норми висіву насіння і відповідно густоти стояння рослин зумовило подовження тривалості вегетаційного періоду. Так, підвищення норми висіву на 100; 200 та 300 тис. насінин у сорту Голубка продовжили період вегетації на 3 та 7 діб, у сорту Орфей – на 3, 7 та 8 діб відповідно.
2. Висота рослин сої відрізнялася залежно від сортового складу. Рослини сорту Голубка мали висоту 88,1– 102,0 см, сорт Орфей – 64,6–80,5 см. Найнижчими були рослини сої за норми висіву 600 тис./га схожих насінин. Із збільшенням норми висіву висота сої зростала і досягала свого максимуму на варіантах із передпосівною обробкою насіння Рексоліном і нормою сівби 900 тис./га: 102,0 см у сорту Голубка і 80,5 см у сорту Орфей.
3. Із загушенням посівів висота прикріплення нижнього бобу обох сортів сої була більшою, що пов'язано із внутрішньосортовою конкуренцією. Зміна норми висіву від 600 до 900 тис./га схожих насінин у технології вирощування сої та обробка насіння Рексоліном сприяла збільшенню висоти прикріплення нижніх бобів від 14,1 см до 18,7 см у сорту Голубка та від 14,7 см до 19,1 см – у сорту Орфей.
4. За сортовим складом кількість бобів на одній рослині відрізнялася: у сорту Голубка їх кількість була в середньому 14,4 штук, у сорту Орфей – 13,8 штук. Найбільша кількість бобів на рослині формувалася на варіантах з меншою нормою висіву та передпосівною обробкою насіння мікродобривом. Максимальну кількість насіння з однієї рослини 31,5 г відмічено на ділянках сорту Голубка, де проводили передпосівну обробку насіння Рексоліном та сівбу з нормою 700 тис. схожих насінин на 1 га.

Найбільшу масу 1000 насінин зафіксовано на ділянках із обробкою насіння Рексоліном та нормою висіву 600 тис. штук схожих насінин на 1 га: у сорту Голубка 190,7 г, у сорту Орфей – 155,9 г.

5. Досліджувані фактори впливала на величину врожайності, показники якої коливалися у сорту Голубка від 26,7 до 33,6 ц/га, у сорту Орфей – від 21,6 до 26,3 ц/га. Найвищу врожайність 33,6 ц/га отримали на посівах, де сіяли сорт Голубка з передпосівною обробкою насіння мікродобривом Рексолін та нормою висіву 700 тис схожих насінин на 1 га.

### ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для умов господарства «Астра» рекомендуємо вирощувати скоростиглий сорт сої Голубка, проводити передпосівну обробку насіння цього сорту мікродобривом Рексолін та сіяти його з нормою висіву 700 тис схожих насінин на 1 га

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко С., Манько К., Шелякін В., Бобров О. Удобрення сої: нові підходи. *Пропозиція*. 2016. № 4. С. 66–68.
2. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності : Монографія. Заболотний Г.М. та ін. Вінниця, 2020. 276 с.
3. Адаменко С., Гончар С. Вплив позакореневого підживлення "НУТРИВАНТАМИ ПЛЮС™" на кореневе живлення культурних рослин. *Агроперспектива*. 2009. № 3. С. 56–57.
4. Адамень Ф. Ф., Вергунов В. А., Лазер П. Н. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине. К. : Аграрна наука, 2006. 456 с.
5. Алвін О. Хелотуючий агент ЕДТА – потрібна умова для високоякісного добрива. *Пропозиція*. 2008. № 8. С. 52–53.
6. Андрієнко А. Л., Мащенко Ю. В. Вплив різного насичення сівозмін соєю на її продуктивність. *Агроном*. 2011. № 1. С. 140–143.
7. Анспок П. И. Микроудобрения. Л. : Агропромиздат, 1990. 272 с.
8. Арабаджиев С. Д., Ваташки А., Горанов К. Соя / пер. с болг. Е. С. Сигаева. М. : Колос, 1981. 197 с.
9. Бабич А. А. Соя на корм. М.: Колос, 1974. 112с.
10. Бабич А. А., Волощук А. Т. Дидык Н. З. Способы посева и густота стояния растений. *Зерновое хозяйство*. 1978. № 4. С. 23–27.
11. Бабич А. О. Нові сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. *Пропозиція*. 2007. №4. С. 46–49.
12. Бабич А. О. Соєве поле України. *Агроном*. 2010. № 1. С. 174–178.
13. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові та вітчизняні тенденції розміщення виробництва і використання сої для розв'язання проблеми білка. *Корми і кормовиробництво*. 2012. № 71. С. 12–25.
14. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої в світі: монографія. К. : Аграрна наука, 2011. 574 с.

15. Бабич А. О., Петриченко В. Ф. Рослинний білок і соєвий пояс України. Вісник аграрної науки. 1992. № 7. С. 1–7.
16. Бабич А., Бабич-Побережна А. Соя – стратегічна культура світового землеробства XXI століття. Пропозиція. 2006. № 6. С. 44–46.
17. Бабич А.А. Петриченко В.Ф. Фотосинтетическая продуктивность посевов и урожайность зерна сои в зависимости от способа посева и густоты растений. Корма и кормопроизводство: межвед. темат. науч. сб. 1991. Вып. 31. С. 7–9.
18. Бабич А.А. Смолянинов В.В., Деревянский В.П. Приемы повышения урожайности зерна сои для решения проблемы кормового белка. Корма и кормопроизводство. 1989. Вып. 27. С. 47–51.
19. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої: монографія. Київ: Урожай, 1993. 429 с.
20. Бабич А.О., Колісник С.І., Темченко І.В. Результати і перспективи селекції зернобобових культур в Інституті кормів УААН. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник, Київ: Аграрна наука. №47. С.22–24.
21. Бабич А.О., Новохацький М.Л. Вплив прийомів технології вирощування на вміст сирого білка в зерні сої. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. К., 2001. Вип. 47. С. 93–95.
22. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив гідротермічних умов на прояв основних господарсько-цінних ознак у сої в Лісостепу України. Вісник аграрної науки. Рослинництво і кормо виробництво. Київ. 1997 С.15–17.
23. Багай Т. Теоретичні основи застосування позакореневого живлення рослин. Теоретичні основи і практичні аспекти використання ресурсоощадних технологій і розвитку сільських територій. Львів, 2014. С.128–131.

24. Бахмат О. М. Соя – культура майбутнього, особливості формування високого врожаю: монографія. Кам'янець-Подільський : ПП Мошак М. І., 2009. 208 с.

25. Беликов И. Ф. Биологические основы рационального использования световых условий в посевах сои. Зерновые и масличные культуры. 1968. №1. С. 34–35.

26. Вишнякова М. Л. Цікаве про сою. Агроном. 2005. № 4. С. 56–58.

27. Власюк П. А. Мікроелементи й продуктивність рослин і тварин. К., 1972. 48 с.

28. Власюк П. А., Шкварук Н. М., Сапатый С. Е. Химические элементы и аминокислоты в жизни растений, животных и человека. К. : Наукова думка, 1969. 516 с.

29. Вплив способів посіву і норм висіву на врожайні властивості насіння сої / А. П. Маткевич, Ю. Я. Пернак, О. І. Тарасова, Ю. О. Рудак. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі: Матери третьої Всеукр. конф. Вінниця, 2000. С. 39–40.

30. Голодрига О.В. Формування якості насіння сої за умов комплексного застосування гербіцидів і Емістиму С. Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві : зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва. Умань, 2011. С. 271–274.

31. Гончаренко Є., Кордин О., Кутолей Д. Огляд ринку мікродобрив. Агроном. 2006. № 1. С. 112–116.

32. Дерев'янський В. Удосконалена технологія вирощування сої. Пропозиція. 2014. Спецвипуск (№ 9). С. 4–25.

33. Димитров В.Г. Особливості формування площі листкового апарату та фотосинтетичного потенціалу ультраскоростиглих сортів сої. Агробіологія. № 2 (135). 2017. С. 70–76.

34. Довідник із захисту рослин / Л.І.Бублик, Г.І.Васечко, В.П. Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.

35. Дорожко Г.Р., Шабалда О.Г. Влияние комплексного применения гербицидов на видовой состав сорной растительности в посевах озимой пшеницы. Защита растений от вредителей, болезней и сорной растительности. Ставрополь, 1992.С. 27–29.

36. Дробітько А. В., Дробітько О. М. Вплив ширини міжрядь на ріст, розвиток і урожайність сої в ФГ ” Відродження” Братського р-ну Миколаївської області. Корми і кормовиробництво. 2006. Вип. 57. с.176–182.

37. Енкен В. Б. Соя. М-Л. : Сельхозгизд, 1952. 180 с.

38. Ермантраут Е.Р. Агробіологічне обґрунтування прийомів підвищення врожайності та покращення якості кормових культур в господарствах західного Лісостепу України з сівозмінами насиченими цукровими буряками Автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. К., 1994. 33 с.

39. Зверев С. В. Соя. Свойства. Термообработка. Использование. Кутаиси : Изд-во гос. ун-та Акакия Церетели, 2013. 200 с.

40. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування: монографія/ Черенков А. В. та ін. Дніпропетровськ : Акцент, 2014. 109 с.

41. Іванюк Г. Біопродуктивність ґрунтів. Львів: Видавничий центр ЛНАУ ім. І. Франка, 2009. 350 с.

42. Каленська С. М., Новицька Н. В., Гарбар Л. А., Андрієць Д. В. Урожайність як інтегральний показник реакції рослин сої на елементи технології вирощування. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: Серія "Агрономія". 2010. Вип.149. С. 227–234.

43. Камінський В. Ф., Вишнівський П. С., Чубенко Л. В. [та ін.]. Сорти сої в умовах Північногфо Лісостепу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». 2009. Вип.1(2). С. 94–99.

44. Карлович С. Влияние сортовых особенностей, ширины междурядий и густоты стояния растений на активность фиксации атмосферного азота. Зернобобовые и крупяные культуры. 1981. № 9. С. 3–4.

45. Коваленко О. А., Ковбель А. І. Вплив елементів живлення на стресовий стан польових культур. *Агроном*. 2013. № 2. С. 24–27.
46. Коляда В. Джерела стабілізації та підвищення врожайності сої в Україні. *Агроном*. 2011. № 1. С. 144–149.
47. Кутолей Д. А. Хелатные соединения, их разновидности, свойства. Хелатні мікродобрива – 2007 : матеріали I Всеукраїнської спеціалізованої конференції, 15 листопада 2007р. м. Київ, 2007.
48. Лебедев С.І. Фізіологія рослин: підруч. для аграр. спец. с.-г. вузів. Київ: Вища школа, 1972. 414 с.
49. Лихочвор В. В. Використання мікроелементів для підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Вчені Львівського державного аграрного університету виробництва. Вип.11. Львів: Львівський державний аграрний університет. 2012. С. 46–47.
50. Маріноха П. Мікроелементи: який, коли, як? Пропозиція. 2011. № 4 С. 58–60.
51. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. Вип. 1. 100 с.
52. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / під ред. А. О. Бабича. Вінниця, 1994. 87 с.
53. Микроэлементы в сельском хозяйстве: 2-е изд. дополненное / С.Ю.Булыгин, В.А. Демишев, В.А. Доронин и др.; Под ред. С.Ю.Булыгина. Днепропетровск: Днепркнига, 2003. 80 с.
54. Михайлов В.Г., Ємець О.А. Фізіологічні причини опадання бобів у сої. Науково-технічний бюлетень Хмельницького НВО “Еліта”. К., 1994. № 2. С. 39–42.
55. Мякушко Ю. П., Баранов В. Ф. Соя. М.: Колос, 1984. 331 с.
56. Нагорний В.І. Романько Ю.О. Агротехнічне значення та роль сої в екологізації сільськогосподарського виробництва. *Вісник Сумського НАУ*. 2009. № 18. С. 79–83.

57. Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН». Сорт сої Голубка. URL: <https://zemlerobstvo.com/product/golubka-soya/>
58. Нечаева В. У. Сортоизучение сои в южной Лесостепи Западной Сибири. Вестник с.-х. науки. 1991. № 5. С.45 – 49.
59. Огурцов Є. М. Соя у Східному Лісостепу України. Х., 2008. 270 с.
60. Панасин В. И. Микроэлементы и урожай. Калининград : ОГУП «Калининградское книжное издательство», 2000. 274 с.
61. Пастух О.Д., Хоміна В.Я. Формування урожайності круп'яних культур залежно від застосування мікробіологічних препаратів в умовах Лісостепу західного. Таврійський науковий вісник. 2015. № 94. С.48–53.
62. Петриченко В. Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. Вісник аграрної науки. 2006. №2. С. 19–23.
63. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В., Іванюк С.В. Соя: монографія. Вінниця: «Діло», 2016. 400 с.
64. Подольская Н. П. Удобрения под сою. Зерновое хозяйство. 1976. № 11. 46 с.
65. Позняк В. Особливий біб: [Соя]. Агробізнес Сьогодні. 2011. № 4. С. 22–23.
66. Поліщук І.С., Поліщук М. І., Мазур О.В., Юрченко Н. А. Польова схожість насіння сортів сої залежно від строків за температурним режимом ґрунту. Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво 2018. №11. С.45–53.
67. Полянчиков С., Капітанська О. Позакореневе підживлення: можливості та помилки. Агроіндустрія. 2017. URL: <https://infoindustria.com.ua/pozakoreneve-pidzhivlennya-mozhливosti-ta-pomilki/>
68. Пуговица Н. Соевый пояс Украины. Агроперспектива. 2002. №4. С. 22–25.
69. Радченко Л. А., Женченко К. Г. Популярно о микроминеральных удобрениях. Агроном. 2012. № 2. С. 26–29.

70. Рослинництво / Каленська С.М. та ін.; за ред. О.Я. Шевчука. К.: НАУ, 2005. 502 с.
71. Санін Ю. В. Листкове підживлення мікродобривами «Басфоліар», «Адоб Макро+Мікро» та «Солю» - високорентабельний елемент технології вирощування соняшнику, кукурудзи, сої та інших культур. Агроном. 2013. № 2. С. 36–39.
72. Санін Ю. В., Санін В. А., Санін О. Ю. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. Агроном. 2015. № 4. С. 31–33.
73. Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення. Каталог сортів та гібридів. За ред. члена-кореспондента Соколова В.М. 2020. 174 с.
74. Скрильник Є., Кутова А. Максимальний ефект використання мікродобрив. Польові культури: спец. вип.. журналу Пропозиція нова. 2012. № 6. С. 10–11.
75. Смалиус В. М. Вплив строків сівби і ширини міжрядь на урожайність сої. Вісник аграрної науки. 2002. № 7. С. 80–82.
76. Собко А. А., Заверюхин В. И., Колот В. Н. Особенности агротехники, селекции и семеноводства сои в условиях орошения. Технология производства зерновых культур. М.: Колос, 1977. С. 113.
77. Степанова В. М. Климат и сорт: Соя. Л.: Гидрометеиздат, 1985. С. 64–65.
78. Фадеев Л. В. Соя, востребованная временем. Насінництво. 2012. Грудень. С. 16–24.
79. Фатеев А., Полянчиков С. Значение микроэлементов в ферментативных процессах в растениях. Агроном. 2008. № 4. С. 24–26.
80. Чумак А., Довгаюк-Семенюк М. Молібден та соя: можливості й проблеми. Пропозиція. 2017. № 2. С. 98–102.
81. Чумаченко И. Н., Ковалева Т. П. Предпосевная обработка семян микроэлементами. Химизация сельского хозяйства. 1989. № 6. С. 25–29.

82. Школьник М. Я. Значение микроэлементов в жизни растений и в земледелии. М. –Л., 1950. 512 с.

83. Ягодин Б. А., Ермолаев А. А. Микроэлементы в сбалансированном питании растений, животных и человека. Химия в сельском хозяйстве. 1995. № 2-3. С. 24–28.

84. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Х.: Майдан, 2016. 316 с.

85. Булигін Д.О. Аналіз біоенергетичних показників умов зволоження та густоти стояння новітніх сортів сої. Таврійський науковий вісник. 2013. № 85. С. 18–22.

86. Грицаєнко З.М., Голодрига О.В. Вирощування сої на зерно. Карантин і захист рослин. 2011. № 11. С. 11–12.

87. Каленська С.М., Новицька Н.В., Барзо І.Т. Економічна ефективність вирощування нуту в умовах Правобережного Лісостепу України. Молодий вчений. 2014. № 10 (13)(1). С. 18–20.

88. Чехова І.В., Кислицька І.О., Таранюк Т.З. Економічна ефективність виробництва основних олійних культур в Україні. Економіка та підприємство. 2012. №3. С. 127–132.