

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра селекції, насінництва і генетики

МАГІСТЕРСЬКА

ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ
ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
заочної форми навчання
Чуб Євгеній Вікторович

Керівник: кандидат сільськогосподарських наук
Рибальченко Анна Михайлівна

Рецензент: кандидат сільськогосподарських наук
Міленко Ольга Григорівна

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ (огляд літератури)	9
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1 Ботанічна характеристика сої	14
2.2 Біологічні особливості культури	18
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	21
3.2 Погодні умови місця проведення досліджень	22
3.3 Методика проведення досліджень	25
3.4 Агротехніка вирощування сої	26
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
4.1 Тривалість вегетаційного періоду сортів сої	33
4.2 Урожайність сої	33
4.3 Вплив сортових особливостей на елементи продуктивності сої	34
4.4 Кореляційні зв'язки цінних господарських ознак у сої	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ	39
РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	42
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ	45
ВИСНОВКИ	48
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ	57

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Для агропромислового виробництва України важливим завданням є підвищення обсягів виробництва зерна бобових культур, зокрема сої. Саме соя на сучасному етапі розвитку аграрної галузі здатна задовольнити потреби України екологічно чистим, а також збалансованим за амінокислотним складом рослинним білком.

Сої властивий особливий хімічний склад зерна. Воно містить 37-43% білка, 17-24% жиру, 26-31% вуглеводів, а також мінеральні речовини та ферменти. Біологічна унікальність культури полягає в здатності фіксувати атмосферний азот повітря. Зокрема, культура сої досить важлива для дотримання раціональної сівозміни. Економічний ефект вирощування сої є суттєвим [3].

Сортові ресурси країни повинні забезпечувати продовольчі потреби. Збільшення обсягів валового виробництва сої стало можливим внаслідок клопіткої праці вітчизняних селекціонерів. Вони створили нові високопродуктивні сорти. Досить значний ареал поширення сої в світі зумовлений якісними характеристиками насіння, а також універсальністю напрямів використання [5].

На даний час в нашій країні під соєю зайняті досить значні посівні площі. Україна займає одні з перших місць за посівними площами та валовим виробництвом зерна в Європі. Значно збільшився відсоток ранньостиглих сортів.

Державний реєстр сортів рослин України нараховує близько 300 сортів сої на 2021 рік. За останні двадцять років майже втричі зросла кількість вітчизняних селекційних сортів. Збільшилася кількість ранньостиглих сортів. Більшість сучасних сортів створені для поширення в умовах певних ґрунтово-кліматичних умов [9].

Сорт, в першу чергу, повинен відповідати виробничим вимогам. В сучасних умовах агропромислового виробництва, для збільшення

продуктивності сорт повинен реалізувати генетичний потенціал рослини. Досить багато часу селекціонери звертають на створення саме адаптивних сортів. Вони мають значний генетичний потенціал та високий рівень до несприятливих абіотичних та біотичних факторів.

Сорт має бути пластичним. Також він має забезпечити стабільно високу урожайність по рокам, зокрема, не зважаючи на мінливі умови навколишнього середовища. Власне, виробничники при виборі сорту для певного регіону звертають увагу на його адаптивний потенціал [31].

Слід зазначити, що максимально можливий генетичний потенціал наявних сортів сої за продуктивністю залишається не повністю реалізованим. У виробничих умовах сьогодення він розкритий всього на 60%. Для забезпечення реалізації генетичного потенціалу культури досить важливо дотримуватися науково-обґрунтованих рекомендацій технології вирощування сої [2].

Дослідження наявного сортименту сої свідчить про те, що за тривалістю періоду вегетації переважна більшість сортів належать до скоростиглої групи. Для отримання максимально можливої продуктивності таких сортів доцільно враховувати гідротермічні умови зонального розміщення посівних площ під соєю [19].

Впровадження у виробництво високопродуктивних сортів сої повинно обов'язково супроводжуватися дотриманням технології вирощування. Важливо також раціональне розміщенні сої в совозміні, оптимальне забезпечення рослин поживними речовинами, ефективна боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин. При поєднанні зазначених факторів можливо досягти максимальної реалізації генетичного потенціалу продуктивності сортів сої [34, 36].

Вітчизняним селекціонерам для забезпечення регіону Лісостепу рослинним білком доцільно працювати над створенням нових генотипів сої, що були б придатними до поширення в відповідних ґруново-кліматичних умовах. Для збільшення валового виробництва сої слід працювати над

збільшенням продуктивного потенціалу рослин. Створення високопродуктивних сортів сої, адаптованих до певних ґрунтово-кліматичних умов, дозволить збільшити обсяги виробництва. В майбутньому доцільно не лише постійно збільшувати посівні площі, а й реалізувати генетичний потенціал продуктивності сортів сої.

Мета і задачі досліджень. Метою даної роботи було встановити залежність рівня формування насінневої продуктивності сої від сортових особливостей. Для досягнення поставленої мети передбачалося виконання таких завдань:

- дослідити прояв елементів продуктивності;
- встановити рівень врожайності досліджуваних сортів;
- визначити кореляційну залежність між структурними елементами продуктивності;
- провести економічну оцінку ефективності вирощуваних сортів в господарстві.

Об'єкт досліджень. Сорти сої: Васильківська, Хвиля, Ятрань, Естафета, Медея.

Предмет дослідження. Насіннева продуктивність сої, залежно від сортових особливостей.

Методи дослідження. Польовий, вимірювально-ваговий, розрахунково-порівняльний.

Наукова новизна одержаних результатів. У виробничих умовах Полтавської області виділено кращі сорти для отримання високої продуктивності сої.

Практичне значення результатів досліджень. На основі проведених досліджень рекомендовано до вирощування у виробничих умовах Полтавської області сорти сої Хвиля та Медея.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень апробовано на XI науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні напрямки та

проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва» (м. Полтава, 25 листопада 2021 р.).

Публікації. Рибальченко А. М., Чуб Є. В. Особливості формування насінневої продуктивності сої залежно від сортових особливостей. *Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва: Матеріали XI науково-практичної інтернет-конференції* (м. Полтава, 25 листопада 2021 р.). Полтава, 2021. С. 37-40.

Обсяг та структура роботи. Магістерська дипломна робота викладена на 56 сторінках комп'ютерного набору та включає 12 таблиць. Вона складається із загальної характеристики роботи, 7 розділів, висновків та пропозицій виробництву, а також 1 додатку. Список використаної літератури містить 75 джерел.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ (огляд літератури)

Головним критерієм вдалого впровадження на аграрних підприємствах вирощування сої є створення селекціонерами нових сортів, які будуть задовольняти сучасні вимоги виробництва. Такі сорти мають бути високопластичними.

Слід зазначити, що на сьогодні переважним методом селекції сої є метод внутрішньовидової гібридизації. Добір батьківських форм здійснюється, в залежності від напрямку селекції, за цінними господарськими ознаками [71].

Основним завданням селекційного процесу сої в нашій країні є виведення нових сортів з стабільно високою по рокам урожайністю насіння, високим вмістом білка та олії в насінні, тривалістю вегетаційного періоду, придатністю до механізованого вирощування [26, 30].

На теперішній час Україна займає лідируючі позиції в Європі за наявним генофондом та сортовим різноманіттям сої. Все це відбулося завдяки цілеспрямованій роботі вітчизняних селекціонерів.

Українські сорти сої, що знаходяться в Державному реєстрі сортів рослин, генетично не модифіковані. Вони виведені сучасними методами селекції. Потенціал урожайності таких сортів становить 35-45 ц/га, вміст білка – 35-45%.

Вітчизняні сорти сої, що створені українськими селекціонерами, зазвичай, адаптовані до умов місця вирощування та здатні задовольнити потреби аграрного виробництва. Закордонні сорти сої, не пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов нашої країни, а тому урожайність таких сортів може бути не високою [40].

Загалом, використання в селекційному процесі джерел, а також донорів цінних господарських ознак за напрямками селекції дає можливість селекціонеру створювати нові генотипи шляхом залучення їх до процесу гібридизації. Для поповнення генетичної бази вихідного матеріалу сої ефективно впроваджувати у селекційний процес віддалені форми різного еколого-географічного походження [58].

Зокрема, окремому сорту характерний певний рівень прояву та мінливості елементів структури рослини. Властиві сортам, маркерні ознаки, є стабільними і практично не змінюються.

Одним з найбільш визначальних структурних показників є кількість бобів на рослині. На сучасному етапі селекції, клопіткою працею селекціонерів створено сорти, в яких при повному досяганні боби не розтріскуються, а насіння не осипається [17].

Урожайність сорту визначається перш за все його продуктивністю та кількістю рослин на одиницю площі.

Істотний вплив на формування урожайності та, зокрема, маси насіння з рослини мають погодні умови. Зазвичай, маса насіння з рослини має сильний позитивний кореляційний зв'язок з кількістю бобів, а також кількістю насіння на рослині. Слабкий кореляційний зв'язок між масою насіння з рослини та висотою рослини.

Головним показником, що впливає на рівень урожайності є показник маси 1000 насінин. Даний показник є генетично обумовленим, але на нього також сильно впливають погодні умови. Зазвичай, мінливість даної ознаки може обумовлювати показник пластичності та адаптивний потенціал до умов конкретної зони. Величина мінливості маси 1000 насінин визначає придатність сорту до умов конкретного регіону [69].

Селекційний процес сої розпочинається з вивчення колекційного матеріалу. Залучення до селекційного процесу іноземного генофонду дозволило створити нові сорти сої для умов нашої країни.

В залежності від напрямку селекційного процесу, важливо добирати форми з високим рівнем прояву маси насіння з рослини, адаптивним потенціалом, покращеними показниками якості насіння. Шляхом залучення відібраних генотипів до гібридизації відбувається покращення селекційного матеріалу за кількісними та якісними показниками. Селекціонери добирають кращі селекційні лінії в вичайних, а також стресових умовах [12].

В науково-дослідних інститутах України ефективно досліджують світову колекцію сої з метою виділення джерел цінних господарських ознак для залучення до процесу гібридизації. Основним підґрунтям вивчення генофонду культури сої в нашій країні були праці Корсакова М.І. та Енкена Б.Е. [13].

В 1992 році на базі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва було відкрито Національний центр генетичних ресурсів. Саме в ньому було зосереджено колекційні зразки практично по всіх сільськогосподарських культурах, зокрема, і по сої. Кожного року база генетичного матеріалу збільшується та поповнюється цінними зразками генофонду та сортами, що занесені до Державного реєстру сортів рослин України [56].

Потужна наукова робота з вивчення світового генофонду сої ведеться в Бразилії, Китаї, США, Японії, Індії [74].

Активна селекційна робота зі створення нових сортів, вивчення генофонду сої зосереджена у Китаї. Селекційний процес сої в даній країні зосереджений в науково-дослідних інститутах [75].

Зокрема, у Китаї в інституті селекції та агротехніки на зберіганні знаходиться 1400 місцевих форм сої, а в науково-дослідному інституті близько 500 різноманітних сортів сої. На Тайвані ведеться досить потужна селекційна робота. Тут вивчають близько 10 тисяч сої культурної, а також близько 500 генотипів дикої сої [73].

В умовах сьогодення колекційний матеріал сої в США нараховує близько сімнадцяти тисяч форм, до яких відносять також дикорослі форми. Вагома частина даної колекції представлена зразками з Китаю та Японії.

Зокрема, потужний селекційний центр з дослідження ранньостиглих сортів сої зосереджено на базі навчального закладу штату Іллінойс. Пізньостиглі зразки ефективно вивчають на дослідній станції в штаті Міссісіпі [72].

Ефективно проводять вивчення селекційного матеріалу та виводять нові сорти сої в Селекційно-генетичному інституті НЦНС, Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН, ННЦ Інститут землеробства НААН, Інституті зрошуваного землеробства НААН, а також Полтавському державному аграрному університеті.

Для умов Лісостепу України, найбільш підходять сорти ранньостиглі та скоростиглі. Саме вони встигають вистигати в умовах регіону і формують гарну врожайність [42].

Для селекційного процесу та створення новітнього вихідного матеріалу, зокрема в регіоні Лісостепу, значну роль мали сорти канадської селекції (Свіфт, Еванс, Ходсон) [64].

Українські селекціонери Марченко Т. Ю. [37], Січкач В. І. [59], Білявська Л. Г. [8] відзначають, що при веденні селекційного процесу важливо вести добір за показниками: кількість бобів і насіння з рослини, масою тисячі насінин.

Для покращення адаптивного потенціалу рослини до факторів навколишнього середовища доцільно вивчати реакцію селекційного матеріалу на стресові чинники. Відбирати слід найбільш стійкі форми для селекційного процесу з метою формування у рослин адаптаційних властивостей на генетичному рівні [60].

Особливо актуальним сьогодні є вивчення механізму стійкості рослин до посушливих умов. Посухостійкі сорти сої, за роками, здатні показувати стабільно високу врожайність, навіть, при відсутності достатнього вологозабезпечення.

При веденні селекції на посухостійкість слід звернути увагу на такі сорти сої, як Аркадія одеська, а також Ятрань. Дані сорти створені в

посушливих умовах степової зони нашої країни. В посушливих умовах їх врожайність не висока і становить 13-14 ц/га, в умовах зрошення максимальна урожайність може становити, навіть, 38-40 ц/га [57].

Варто зазначити, що кількість скоростиглих сортів сої, адаптованих до Лісостепу України, наприкінці минулого століття була обмеженою. Посівні площі під соєю в цей період були не значними. Для умов України були придатними лише вісім сортів сої, зокрема для Лісостепу України лише один сорт сої Білосніжка. З впровадженням у виробництво більшої кількості ранньостиглих та скоростиглих сортів сої посівні площі під соєю значно збільшилися, особливо в Лісостепу України та Поліссі [50].

Новітні селекційні сорти сої, зазвичай, створюють під конкретні ґрунтово-кліматичні умови. За такого підходу сорти сою здатні максимально реалізувати генетичний потенціал продуктивності [1].

Загалом, сорти сої, що виведені селекціонерами, для конкретних зон вирощування, сильно відмінні один від одного за вимогами до факторів навколишнього середовища та рівнем прояву господарських ознак [4].

Ретельне та клопітке дослідження вихідного матеріалу сої дозволяє селекціонерам створювати генотипи сої з високими адаптивними властивостями до умов навколишнього середовища.

Під час дослідження вихідного матеріалу сої необхідно максимально можливо оцінити всі зразки. В залежності від напрямку селекції, селекціонеру слід виділити найбільш цінні селекційні номери для залучення в селекційні програми [29].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ботанічна характеристика сої

Соя культурна належить до родини Бобових. Соя є однорічною трав'янистою рослиною, з тривалістю періоду вегетації від 70 до 200 діб [32]. В межах культурної сої В.Б. Енкен, загалом, виокремлює підвиди сої: слов'янський, манчжурський, китайський, корейський, індійський, а також напівкультурний. У межах підвидів сої виділяють апробаційні групи за маломінливими ознаками. Зокрема, до таких ознак у сої належать: забарвлення опушення рослин, бобів, насінневої оболонки, колір рубчика, а також, наявність вічка на рубчику [33].

Коренева система у сої є стрижневого типу. Переважна частина кореневої сої, зазвичай, розміщена на глибині 20-30 см, а поодинокі корені здатні розміщуватися на глибині до 1 м. Загалом, при сприятливих умовах, одна рослина сої здатна сформувати на кореневій системі до 30-70 бульбочок. При інокулюванні насіння, зазвичай, перед проведенням сівби на кореневій системі сої можуть формуватися досить крупні бульбочки, де саме і здійснюється біологічна фіксація азоту [6].

Стебло сої завжди округле за формою. Діаметр стебла, зазвичай, становить від 4 до 13 мм. Товщина стебла значною мірою визначається генотипом сорту (65-75%) і досить тісно позитивно корелює з продуктивністю рослини, масою 1000. Залежно від групи стиглості, його висота може змінюватися від 0,5 м до 1,6 м. Зокрема, високорослі рослини і пізньостиглість, яка здебільшого пов'язана з високорослістю, сформувалися значно раніше, ніж низькорослі і ранньостиглі форми [55].

Поширені на даний час сорти сої у виробництві досить сильно різняться за кількістю вузлів на головному стеблі (від 4 до 27). В значній мірі, кількість вузлів сильно залежить від інтенсивності гілкування, а також

типу росту рослини. Нижні гілки кріпляться до головного стебла рослини на різній висоті, що може змінюватися від 2 до 15 см.

Форма куща є однією з досить цінних селекційних ознак, що визначає придатність того чи іншого сорту до механізованого збирання. За формою куща (кут між гілками та стеблом) рослини сої поділяються: стиснута (кут між гілками і стеблом $< 20^\circ$), напівстиснута ($21-40^\circ$), проміжна ($41-60^\circ$), напіврозлога ($61-80^\circ$), розлога ($> 80^\circ$). На практиці найбільш цінні, зазвичай, є стиснута, а також напівстиснута форми. Саме вони забезпечують високе розташування бобів на рослині.

Тип росту рослин сої визначає придатність сорту до інтенсивних технологій вирощування. Власне, у одних форм сої ріст стебла припиняється у фазу цвітіння, а в деяких продовжується до фази досягання. До типу рослин з обмеженим (детермінантним) ростом відносять сорти де ріст стебла припиняється в період цвітіння та на верхівці утворюється китиця. Досить інтенсивний ріст стебла, що не припиняється, навіть, після цвітіння притаманний рослинам з необмеженим (індетермінантним) ростом.

Стебло сої, традиційно, опушене. Загалом, коричневе та буре забарвлення опушення, що є домінуючим над сірим, притаманне для диких форм сої. Варто зазначити, що при досягненні забарвлення стебла може бути жовтого, коричневого або, навіть, рудого кольору [27].

Листки у рослин сої листки є черешкові, трійчасті. Кожен листок має прилистник. Зазвичай, листки у сої мають цільні краї та можуть бути широкими або видовженими. Форма листків сої є досить різноманітною. Найбільш поширена форма овальна, яйцеподібна, зустрічається також ромбічна, ланцетоподібна. Вузька форма листочка в наслідуванні тісно пов'язана з багатонасінністю. Пластинка листка може бути гладкою або пухирчастою. Форма верхівки листочка може бути загострена або заокруглена. В ботанічній систематиці розмір середнього листка є ідентифікаційною ознакою. Листочки сої опушені [45].

Сходи сої налічують, традиційно, дві сім'ядолі. При проростанні насіння сої сім'ядолі завжди виносяться на поверхню ґрунту. Згодом починають формуватися супротивні примордіальні листочки, переважно, овальної форми. Підсім'ядольне коліно сої може мати антоціанове забарвлення, що є маркерною ознакою.

Суцвіттям сої є китиця, які розташовуються на бокових гілках та на верхівці головного стебла. Квіти у суцвітті сої не крупні за розміром, особливого запаху не мають. Квітки сої розташовані на коротких квітконіжках. Квітка сої налічує п'ять пелюсток, вона, як і всі бобові, метеликового типу. Забарвлення віночку, зазвичай, білого чи фіолетового кольору. Кількість квіток у суцвітті не стабільна, зазвичай, може змінюватися від чотирьох до вісімнадцяти [62].

Квітка у своєму складі, традиційно, має десять тичинок. Слід зазначити, що дев'ять тичинок зростаються, а десята залишається вільною. Маточка, зазвичай, має одну верхню одногнізду зав'яззю, де формуються насінневі бруньки. Стовпчик маточки невисокий. У сої перед розкриттям віночка квітки стовпчик, а також приймочка виділяються з кільця пиляків. Соя є самоzapильною рослиною. Самоzapилення відбувається, тоді, коли пиляки тріскаються і пилок потрапляє на приймочку маточки. Квітка сої після того, як відбулося самоzapилення зав'ядає.

На головному стеблі, а також бічних гілках, цвітіння спостерігається практично одночасне. Для ранньостиглих сортів характерним є те, що цвітіння починається з нижніх ярусів рослин сої і прямує до верхніх ярусів. У пізньостиглих сортів, цвітіння поширюється з середнього до нижнього і верхнього ярусів.

Зазвичай, тривалість цвітіння китиці змінюється в межах 6-12 діб, а квітки – 3-6 діб. Максимальне цвітіння спостерігається на 5-7 добу, і практично, припиняється на 7-11 добу. Тут великий вплив мають генетичні особливості сорту.

Соя, досить сильно реагує на температурний режим. При підвищених температурах повітря, у фенологічну фазу цвітіння культури, віночок може зовсім не розкриватися. Зокрема, і запліднення також відбувається при закритому віночку квітки. При низьких температурах повітря, навпаки, різко відбувається зменшення зав'язування насіння, і як наслідок, може спричинити зниження врожайності [25].

Боби у сої більш часто зустрічаються прямі, рідше зігнутої форми, довжина становить 2-8 см, ширина в середньому 2 см. На кінці бобів сої знаходиться невелике загострення. При збиранні боби, традиційно, мають коричневе або сіре забарвлення.

Кількість бобів на рослині, в значній мірі, обумовлюється генетично. Також мають вплив на формування кількості бобів погодні умови року, а також площа живлення рослин. Їх кількість на рослині може варіювати в значних межах, і в середньому, становить від 10 до 60 штук на рослині. Сучасні селекційні сорти сої мають стійкість до розтріскування бобів при досяганні, що забезпечує зменшення втрат при збиранні. Зазвичай, кількість насіння в бобі не перевищує п'яти штук. Важливо, щоб сорт мав висоту прикріплення нижнього бобу не нижче 6 см, щоб на стеблі після збирання не залишалося не зрізаних бобів [49].

Насінина сої має досить різноманітний спектр забарвлення насінневої оболонки. Зокрема, найбільш поширені кольори насінневої оболонки сої – жовтий, коричневий, зустрічається чорний. Насіння сої може мати плямистість різної форми, а також кольору. Блиск насіння, в більшості випадків, визначається умовами досягання та зберігання.

Маса 1000 насінин у сучасних сортів сої 130-190 г, в залежності від генетичних особливостей та впливу умов навколишнього середовища. У сої насінина складається з оболонки та зародка, де є дві сім'ядолі, зазвичай, жовтого або зеленого кольору, а також брунька із зачатковим корінцем, стеблом та листками.

Форма рубчика насінини сої та його колір зумовлені сортовими особливостями. Частіш зустрічаються сорти сої з коричневим, білим, а також чорним насіннєвим рубчиком. Деякі сорти мають біле вічко на рубчику, що формується за рахунок відриву частини епідермісу рубчика із сім'яніжкою під час обмолоту [61].

2.2 Біологічні особливості культури

Вимоги до температури. Соя є культурою теплолюбною. Ареал поширення даної культури займає досить великі площі. Для проростання насіння оптимальною температурою є 14-18°C, достатньою – 10-12°C, мінімальною – 6-8°C. Не бажаним явищем, коли починають з'являтися сходи сої, є заморозки. Рекомендовано починати сівбу сої, коли температура повітря вдень тримається на рівні 15-16°C. Протягом вегетаційного періоду соя є вимогливою до тепла. Слід зазначити, що особливо під час цвітіння і формування бобів, температурний режим має особливий вплив на розвиток рослин.

В період цвітіння середня добова температура має становити 20-24°C. Температурний режим впливає на тривалість вегетаційного періоду. Фаза досягання подовжується при середньодобовій температурі 12-15°C. Сума активних температур для сої має становити на рівні 1700-1900°C [48].

Загалом, сприятлива середньодобова температура для формування репродуктивних органів становить 17-20°C, а 20-22°C – оптимальна. Оптимальна температура для цвітіння рослин сої – 21-24°C, загалом, сприятлива – 18-20°C, мінімальна – 15-17°C. У період формування бобів, а також насіння оптимальна температура 19-22°C, сприятлива – 16-17°C, а мінімальна – 13-15°C [46].

Ранньостиглі сорти сої, зокрема, північного еко типу стійкіші до холоду. Фенологічна фаза цвітіння, а також утворення бобів сортів даної групи стиглості здатна проходити при температурі 13-15°C. Для сортів сої південних еко типів за тривалість вегетаційного періоду сума активних

температур має становити 2700-3400°C. Слід зазначити, що ранньостиглі сорти можуть, навіть, припинити ріст і розвиток при сумі активних температур 1600-1900°C. Тривалість вегетаційного періоду, в значній мірі, залежить від температурного режиму фенологічних фаз росту і розвитку [65].

Ранньостиглі сорти сої в досить холодні роки можуть змінювати групу стиглості на середньостиглу і, навіть, пізньостиглу. При визначенні тривалості вегетаційного періоду доцільно не тільки враховувати кількість діб, коли настає повне досягання, а й суму активних температур за вегетацію. Показник суми активних температур за вегетаційний період є стабільний показник, що зумовлений генетичними особливостями сорту [70].

Тривалість вегетаційного періоду у сої розподілено на фенологічні фази: сходи, гілкування, цвітіння, формування бобів, налив зерна, повна стиглість. Зокрема, зустрічається поділ вегетаційного періоду у сої на такі підперіоди, як: вегетативний та генеративний. Поява першого, а також другого трійчастого листа позначається як В (В₁, В₂). Власне, поява квіток у пазусі першого, другого та третього листа як Г (Г₁, Г₂, Г₃). При веденні селекційного процесу сої такий розподіл вегетаційного періоду є актуальним [24].

Загалом, унікальна особливість сої є здатність до біологічної фіксації азоту повітря. За сприятливих умов, кількість фіксованого азоту повітря за тривалість періоду вегетації може становити 220-260 кг на гектарі.

Слід зазначити, що, власне, генотипом визначається рівень симбіотичної активності рослин сої. На сучасному етапі селекції, досить ефективно вести селекційну роботу на покращення азотфіксації. Даний напрямок селекції зумовить збільшення вмісту білка в насінні на 4-7% [28].

Вимоги до вологи. Насіння сої під час проростання здатне поглинути 140-170% вологи від власної маси. При відсутності вологи сходи сої затримуються. Стійкість до посухи у рослин сої є середньою. Зазвичай, коренева система у сої інтенсивно розвивається після появи сходів. Надземна

маса, на початкових етапах росту розвивається повільніше, а тому випаровування води помірне.

Максимальна потреба водоспоживання у рослин сої настає в період цвітіння та формування бобів. В цей період нестача вологи спричинює зменшення продуктивності рослини, а також, осипання квіток, бобів. Випаровування збільшується в декілька разів, у порівнянні, з початковими етапами росту. Від сходів до цвітіння рослини сої, менш вимогливі до вологи. Транспіраційний коефіцієнт у сої є, загалом, досить високий і становить 550-620 [35].

Вимоги до світла. Соя, традиційно є культурою короткого дня. Вона досить чутлива до зміни дня та ночі. Тривалість освітлення досить сильно впливає на ріст і розвиток рослин сої. Зазвичай, тривалість фаз росту рослин сої збільшується, а урожайність знижується при вирощуванні її в північних регіонах. При вирощуванні сої в південних регіонах, навпаки, тривалість вегетаційного періоду скорочується.

Втрати при збиранні сої мінімальні на загущених посівах, оскільки, висота кріплення нижніх бобів досить висока. На посівах зріджених висота прикріплення нижніх бобів низька і втрат при збиранні не уникнути.

На посівах соя, де значна забур'яненість, інтенсивність освітлення зменшується, що може спричинити сильне зменшення врожайності. У вузлах стебла сої генеративні органи закладаються в перші 35-45 діб вегетації. Саме в цей період бур'яни мають досить негативний вплив на рослини.

Вимоги до ґрунту. Для вирощування сої дуже гарними ґрунтами є, звичайно, родючі чорноземи, а також, темно-сірі та каштанові. На таких ґрунтах має бути нейтральна реакція (рН 6,6-7,1), достатній вміст макро- та мікроелементів. Не допустимо вирощувати сою на солоних, кислих та заболочених ґрунтах. В умовах Лісостепу України, передовими областями з вирощування сої є Полтавська і Хмельницька області. На даний час соя, з успіхом вирощується в умовах зрошуваного землеробства. Досить сталі врожаї отримують при вирощуванні ранньостиглих сортів на Поліссі [47].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

ФГ «Агро-В-Лан» розташоване у селі Верхня Ланна Карлівського району Полтавської області. Відстань від центрального офісу до районного центру Карлівка становить 15 км, а до обласного центру м. Полтава – 68 км. Найближча залізнична станція Карлівка розташована на відстані 14 км.

Територія землекористування господарства становить 1469 га. Рельєф території господарства переважно рівнинний. Більшу частину орних земель займають чорноземи. Характеристику ґрунтів господарства ФГ «Агро-В-Лан» Карлівського району наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Аналіз ґрунтів господарства ФГ «Агро-В-Лан»
Карлівського району**

Тип ґрунту	Глибина відбору зразка, см	Гігроскопічна волога	Гумус, %	Сума увібраних основ	Ph водне	Ph сольове
Чорноземи глибокі малогумусні карбонатні	0-20	3,7	5,0	31,52	7,3	6,5
Чорноземи намиті вилугувані	0-20	3,4	4,6	24,78	7,2	6,3
Чорноземи глибокі малогумусні	0-20	3,8	4,7	24,91	7,3	6,7
Чорноземи глибокі слабозмиті	0-20	3,7	4,8	26,65	6,9	6,2

Утворення ґрунтів пов'язане з різноманітними умовами, що залежать від рельєфу, зволоження ґрунту та діяльності людини.

Стійкий водний режим є однією з найважливіших умов родючості ґрунту. Зокрема, на глибині 8-10 м залягають підґрунтові води. Ґрунти тут зволожуються виключно за рахунок атмосферних опадів.

Ґрунти відрізняються сприятливими фізичними властивостями і легким механічним складом. Кількість гумусу у верхньому шарі ґрунту (1-20 см) - 3,07-3,57 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна і слабокисла, рН сольової витяжки – 6,4-7,1, ступінь насичення основами становить 83%. Вбирний комплекс в основному насичений кальцієм і магнієм.

Кількість поживних речовин у чорноземах опідзолених постійно змінюється. Це зумовлено комплексом факторів: механічним складом ґрунту, обробітком, системою удобрення. Запаси поживних речовин у ґрунті такі: фосфору 9-11 мг, калію 11-14, азоту 9-13 мг/100 г ґрунту. Вони цілком забезпечені необхідними поживними речовинами.

Природна рослинність на території господарства представлена злаковими та бобовими. Забур'яненість полів невисока. На орних землях розповсюджені слідувачі бур'яни: березка, хвощі, пирій.

Ґрунти господарства, загалом є придатними для вирощування переважної більшості сільськогосподарських культур.

3.2 Погодні умови місця проведення досліджень

Господарство ФГ «Агро-В-Лан» Карлівського району Полтавської області розташоване в центральному середньо зволоженому кліматичному регіоні, що, зазвичай, характеризується помірно-континентальним кліматом з нестійким зволоженням, холодною зимою, а часто із дуже посушливим літом.

Сума опадів загалом по періодах року розподіляється нерівномірно і змінюється в значних інтервалах (табл. 3.2)

Сума опадів за 2019-2021 рр. та середня багаторічна норма, мм

Місяць	Декада	Сума опадів, мм			
		2019	2020	2021	Середня
Травень	I	23,3	10,5	0,2	15,0
	II	11,2	28,2	19,3	14,0
	III	20,8	23,4	7,7	22,0
<i>Сума за місяць</i>		<i>55,3</i>	<i>62,1</i>	<i>27,2</i>	<i>51,0</i>
Червень	I	1,7	0,0	0,5	16,0
	II	22,3	30,9	1,9	24,0
	III	18,6	2,3	10,3	20,0
<i>Сума за місяць</i>		<i>42,6</i>	<i>33,2</i>	<i>12,7</i>	<i>60,0</i>
Липень	I	0,8	10,9	2,1	28,0
	II	22,6	21,6	18,3	26,0
	III	16,5	11,0	11,5	17,0
<i>Сума за місяць</i>		<i>39,9</i>	<i>43,5</i>	<i>31,9</i>	<i>71</i>
Серпень	I	0,4	27,0	0,0	11,0
	II	8,1	41,7	1,4	17,0
	III	2,7	6,7	7,2	18,0
<i>Сума за місяць</i>		<i>11,2</i>	<i>75,4</i>	<i>8,6</i>	<i>46,0</i>
Вересень	I	4,3	15,4	0,2	17,0
	II	0,1	0,0	0,0	14,0
	III	0,0	2,8	2,2	13,0
<i>Сума за місяць</i>		<i>4,4</i>	<i>18,2</i>	<i>2,4</i>	<i>44</i>

Одним із важливих елементів клімату є температура повітря (табл. 3.3). Середня багаторічна температура повітря становить 7,1°C.

Температура повітря за 2019-2021 рр., °С

Місяць	Декада	Температура повітря, °С			
		2019	2020	2021	Середня багаторічна
Травень	I	13,5	14,4	14,7	13,7
	II	15,7	14,0	11,5	15,8
	III	19,8	17,6	17,7	16,3
<i>Середня за місяць</i>		<i>16,5</i>	<i>15,5</i>	<i>14,7</i>	<i>15,3</i>
Червень	I	20,9	16,4	19,6	18,2
	II	20,8	20,2	17,8	18,1
	III	19,9	24,6	22,5	19,4
<i>Середня за місяць</i>		<i>20,6</i>	<i>20,5</i>	<i>19,9</i>	<i>18,6</i>
Липень	I	22,4	21,8	20,7	19,5
	II	18,1	24,5	19,5	20,4
	III	22,6	23,1	23,2	20,0
<i>Середня за місяць</i>		<i>21,0</i>	<i>23,8</i>	<i>21,2</i>	<i>20,7</i>
Серпень	I	22,9	23,5	24,9	20,5
	II	21,4	18,1	26,6	1,9
	III	20,3	23,5	18,4	18,2
<i>Середня за місяць</i>		<i>21,6</i>	<i>21,8</i>	<i>23,0</i>	<i>19,5</i>
Вересень	I	20,4	20,4	17,9	16,7
	II	16,7	13,4	19,2	14,3
	III	18,8	10,2	14,0	12,1
<i>Середня за місяць</i>		<i>18,6</i>	<i>15,1</i>	<i>17,2</i>	<i>14,3</i>

З даних таблиці 3.3 видно, що найбільш високі температури формуються у липні та серпні місяці. Та загалом, погодні умови дозволяють вирощувати культуру сої в господарстві.

3.3 Методика проведення досліджень

Об'єкт досліджень. Сорти сої: Васильківська, Хвиля, Ятрань, Естафета, Медея.

Предмет дослідження. Формування насінневої продуктивності сої, залежно від сортових особливостей.

У виробничих умовах господарства ФГ «Агро-В-Лан» Карлівського району Полтавської області в 2019-2021 роках було проведено сівбу сортів сої з метою вивчення сортових властивостей культури та їх вплив на урожайність.

За стандарт приймали сорт сої Васильківська, який довгий час був національним стандартом для скоростиглих сортів. Опис досліджуваних сортів наведено в Додатку А.

Загальна площа, на якій проводились дослідження, становить 352,8 м², розмір облікової ділянки – 21,3 м². Повторність досліду – трьохкратна.

Сівбу сої кожного року проводили в рекомендовані для зони строки (перша декада травня) на глибину 3-4 см сівалкою СЗ-5,4. Сівбу сої проводили насінням першої репродукції. Сорти сої вивчали за такими показниками:

1. Тривалість вегетаційного періоду (діб).
2. Кількість бобів на рослині (шт.).
3. Кількість насіння з рослини (шт.).
4. Кількість продуктивних вузлів (шт.).
4. Продуктивність однієї рослини (г).
5. Маса 1000 насінин (г).

6. Урожайність (ц/га).

Відбір снопового матеріалу проводили за день до збирання з площі 1 м² для проведення структурного аналізу рослин.

Облік урожайності проводили методом поділянкового обмолоту, визначення основних елементів продуктивності здійснювали згідно загальноприйнятих методик [21, 38, 41].

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили дисперсійним аналізом з використанням ліцензійних програм Exel, Statistika 10,0.

3.4 Агротехніка вирощування сої

Попередники. Для сої найбільш вдалимими попередниками є озимі і ярі зернові культури. Вони рано звільняють поле, що дає змогу ретельно здійснити підготовку ґрунту. Розміщують сою так після просапних культур, зокрема, таких як соняшник, кукурудза, картопля, овочеві культури. Повертають сою на попереднє місце вирощування через 4-5 років.

Соя, як особливо цінна зернобобова культура, є гарним попередником для переважної більшості культур сівозміни. Соняшник, зернобобові культури, багаторічні бобові трави є поганими попередниками для сої.

Дана культура здатна залишати після збирання в ґрунті гарно розвинену кореневу систему, що містить бульбочкові бактерії, і допомагає накопиченню азоту (65-85 кг/га), покращенню структури та родючості ґрунту.

Соя здатна використовувати важкорозчинні поживні речовини, що знаходяться в нижніх шарах ґрунту. Вона також може залучати їх у кругообіг живлення. В середньому на 1 га соя залишає 65-85 кг азоту, 25-30 кг фосфору і 35-40 кг калію [11].

Обробіток ґрунту. Обробіток поля після зернових попередників здійснюють на глибину 6-8 см дисковими лушпильниками. Ефективне лушення у боротьбі з однорічними бур'янами.

Перше лушення, на площах, які забур'янені осотом, проводять на глибину 6-8 см дисковими лушильниками, а друге здійснюють на глибину 12-14 см полицевими лушильниками.

Зокрема, доцільно застосовувати подвійне дискування проти пирію важкими боронами БДТ-3, БДТ-7 на глибину 10-12 см. За два тижні до оранки, на сильно забур'янених площах, досить ефективно вносять гербіциди суцільної дії (Раундап).

Зяблеву оранку під сою, зазвичай, проводять на глибину 25-30 см. Проведення глибокої оранки позитивно впливає на формування кореневої системи та власне кількість бульбочкових бактерій. Зокрема, зяблеву оранку проводять на початку вересня. У випадку, коли обробіток проводять після просапних культур, то доцільно оранку провести без попереднього лушіння на 25-28 см.

Весняний обробіток ґрунту дає змогу здійснити підготовку ґрунту до сівби і ефективно боротися з бур'янами, і в середньому, до сівби, становить 30-35 діб. Весною, закриття вологи здійснюють боронуванням. Першу культивуацію проводять після появи бур'янів в агрегаті з боронами культиватором КПС-4. За потреби, проводять другу культивуацію. Передпосівну культивуацію проводять на глибину сівби.

Використання комбінованих агрегатів таких як Європак, Компактор може забезпечити якісну підготовку ґрунту. Дані комбіновані агрегати здатні вирівнювати поле, що має досить позитивний ефект при збиранні урожаю. Це дозволяє зрізувати максимальну кількість бобів на рослині [14].

Удобрення. Під сою вносити органічні добрива не доцільно. Краще їх вносити під попередник. Формування 1 ц зерна сої потребує 6-7 кг азоту, 1,2-1,6 кг фосфору, 1,7-2,1 кг калію. Протягом вегетаційного періоду соя має нерівномірну потребу в елементах живлення. У фазі сходи-початок цвітіння вона здатна засвоїти 17 % азоту, 14 % фосфору та 23 % калію. Більшість макроелементів надходить до рослини у фенологічну фазу бутонізація-формування бобів, зокрема, до 75 % азоту, 70 % фосфору та 50 % калію.

Найбільшу потребу у фосфорі рослини сої мають у первинних фазах від сходів до гілкування, що посилює формування генеративної частини рослини. Саме фосфор має позитивний вплив на формування бульбочок, що покращує збагачення азотом. Найбільшу кількість калію соя засвоює до початку настання фази цвітіння, а використовують його максимально у фазі формування бобів [52].

Ефективно застосовувати бактеріальні добрива (Ризоторфін) для задоволення потреб рослин в азоті. Важливо відзначити, що обробляти насіння слід в день проведення сівби, для досягнення максимального позитивного ефекту і збереження життєздатності бактерій. Для обробки 1 ц насіння необхідно 0,7 л води. В середньому, урожайність може збільшуватися на 2-3 ц/га внаслідок застосування Ризоторфіну.

Протягом 7-10 діб після сівби відбувається використання поживних речовин з самої насінини. Пригнічення розвитку бульбочок може відбуватися внаслідок надмірного забезпечення азотом, що вноситься в ґрунт до сівби. В період від бутонізації до цвітіння, соя здатна засвоїти максимальну кількість азоту, коли активно відбувається фіксування саме азоту з атмосфери. При наливанні зерна використовується великий обсяг азоту.

Для розрахунку доз мінеральних добрив, важливо володіти інформацією про наявність поживних речовин в ґрунті. Під оранку доцільно вносити фосфорні, а також, калійні добрива. Зазвичай, азотні добрива, за потреби, вносять весною.

Варто відзначити, що недостатня забезпеченість мікроелементами, здатна знизити якісні показники зерна, погіршити імунітет рослин до хвороб і шкідників, та в результаті, вплинути на урожайність.

Важливо забезпечити рослини такими мікроелементами, як молібден, бор, кобальт. Саме вони досить вагомо можуть впливати на фіксацію азоту з повітря. Внесення мікроелементів має базуватися на даних аналізу ґрунту [16].

Способи сівби. Для такої культури, як соя, традиційно, найбільш поширеними є два методи сівби. Зокрема, вирізняють широкорядний, а також вузькорядний способи сівби.

Слід зазначити, що скоростиглі сорти сої більш часто висівають з міжряддям 15 см. Пізньостиглі сорти сої мають потребу у більшій площі живлення, тому, зазвичай, їх сіють з шириною міжряддя 45 см, 60 см, 70 см. Урожайність сої, що висіяна вузькорядним способом, в залежності від сорту, становить 25-35 ц/га. При широкорядному способі сівби, зазвичай, урожайність буде меншою на 3-4 ц/га. Також потрібно враховувати, що при вузькорядному способі сівби висота розміщення нижнього бобу на стеблі буде вища, ніж при широкорядній сівбі [39].

Глибина сівби. Соя досить сильно реагує на глибину висіву насіння, оскільки вона на поверхню ґрунту виносить сім'ядолі. Загальноприйнята глибина, на яку загортають насіння становить 4-5 см. Зокрема, сіють на глибину 3-4 см за умов наявності достатнього зволоження, при недостатньому на 5-6 см.

Сівбу проводять сівалками СПС-12, Амазоне, Оптіма. СПЧ-6М, ССТ-12А. За рядкової сівби використовують – СЗ-3,6А [44].

Норма висіву. Для зони Лісостепу України доцільно забезпечити, в умовах достатнього зволоження, густоту рослин на період збирання 450-550 тис. на га. Густина стояння рослин в значній мірі визначається групою стиглості сорту. При міжрядді 45 см доцільно для ранньостиглої групи сортів висівати 600-700 тис. на га схожих насінин, середньостиглих – 500-600 тис. на га, пізньостиглих – 350-450 тис. на га.

Варто зазначити, що при ширині міжрядь 15 см, за суцільної сівби, норму висіву ефективно підвищити на 15-25%. Для встановлення вагової норми висіву слід орієнтуватися на показники маси 1000 насінин, посівну придатність насіння. В середньому вагова норма насіння становить 90-120 кг [53].

Строки сівби. Для сої оптимальною температурою для проростання насіння є 11-13°C, а мінімальною – 5-6°C. Відповідно, сою доцільно починати висівати при прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 10-13°C.

Для зони Лісостепу, строк сівби залежить від погодних умов року, та в цілому це остання декада квітня та початок травня. При проведенні сівби у більш пізні строки, середньостиглі сорти можуть не визріти.

При ранній весні, коли ґрунт прогрівся до температури, що є оптимальною, можна починати сіяти раніше. Безпосередньо, спершу необхідно висівати середньо- та пізньостиглі сорти, а вже потім ранньостиглі.

Зазвичай, сходи сої з'являються пізніше, коли сівбу було проведено в недостатньо прогрітій ґрунт, знижується імунітет до хвороб та шкідників, що може призвести до різкого зниження урожайності [22].

Догляд за посівами. Для забезпечення максимально сприятливих умов отримання сходів є обов'язкове проведення коткування одразу після проведення сівби.

Соя є культурою, яка зазнає досить сильного впливу від забур'янених площ, особливо на початкових етапах росту та розвитку. Важливо одразу після появи сходів виконати шарування. Ефективним є післясходове боронування, що доцільно виконувати при появі першого справжнього листка. Згодом проводять розпушування міжрядь, в залежності від потреби, два або три рази. Середня глибина розпушувань становить 8-10 см [20].

При сильній забур'яненості посівних площ проведення агротехнічних заходів не ефективне. Доцільно застосовувати гербіциди. При використанні гербіцидів, зазвичай, боронувань та міжрядних обробітків не проводять. У виробничих умовах гербіциди вносять до появи сходів або після.

Не бажано вносити гербіциди в посушливих умовах або при низьких температурах. Зазвичай, саме в цей час рослини знаходяться в стресовому стані [18].

Збирання. При досяганні сої відбувається скидання листя, змінюється забарвлення рослин, відповідно до сорту, вологість знижується до 16 %. Зокрема, збирання сої проводять прямим комбайнуванням. При цьому, зріз стебла має становити не більшк 5-7 см.

Досягання пізніх сортів можливо прискорити використанням десикантів. При проведенні десикації посіви сої слід обробляти препаратами Реглон або Баста на початку зміни забарвлення бобів. Проведення даного заходу може забезпечити збір урожаю на 8-15 діб раніше.

Важливо провести збирання в достатньо стислі строки, оскільки, при високій вологості повітря та понижених температурах насіння починає загнивати. За посушливих умов року, навпаки, можна спостерігати розтріскування бобів. Абсолютно неприпустимо порушувати норми сортової чистоти [10].

Обов'язково слід дотримуватися технології, щоб при збиранні не відбулося такого негативного явища, як травмування насіння. Зазвичай, після збору урожаю зерно має пройти повний комплекс заходів післязбиральної обробки. Зерно потрібно очистити і довести до оптимальної вологості зберігання, що має не перевищувати 14%.

Для забезпечення збору урожаю використовують вітчизняні комбайни: Дон-1500, Нива, Славутич та закордонного виробництва: Case, John Deere, New Holland. Проведення збирання сої відбувається шляхом прямого комбайнування.

Комбайни вітчизняного виробництва можуть облаштовувати хедером різних модифікацій для суцільного зрізування стебел сої на рівні 6-11 см. Розмір ширини захвату хедера становить до 7 м. Також він може з комбайнами агрегатуватися для обмолоту широкорядних посівів.

Комбайн, що агрегатований хедером має досить незначну швидкість, яка становить 4-5 км на годину. Переобладнаний комбайн має забезпечити низький зріз рослин сої та оберт барабана молотарки 450-650 обертів на хвилину.

Зокрема, ефективно встановити мінімальну частоту обертів барабана, коли збирання проводять при досить низькій вологості насіння 9-13%.

Також для того аби забезпечити мінімальні втрати врожаю при збиранні потрібно ретельно слідкувати за налаштуваннями барабану та системою очищення [7].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Тривалість вегетаційного періоду сортів сої

Встановлено під час проведення досліджень, що сорти сої за тривалістю періоду вегетації належать до заявленої в Державному реєстрі групи стиглості. Скоростигла група об'єднує сорти сої з тривалістю періоду вегетації 101-120 діб. За результатами трирічних досліджень найкоротший вегетаційний період спостерігали у сорту Естафета – 105,0 діб, у сорту Медея найбільш тривалий 116,1 діб (табл. 4.1).

При проведенні досліджень обов'язково слід проводити спостереження за тривалістю вегетаційного періоду культури. Саме дана ознака визначає придатність до поширення сорту в умовах конкретного регіону.

Таблиця 4.1

**Тривалість періоду вегетації сортів сої, діб
(2019-2021 рр.)**

Сорт	Роки			Середнє за роки	Група стиглості
	2019	2020	2021		
Васильківська (ст.)	113	110	117	113,3	скоростигла
Хвиля	112	108	115	111,6	
Ятрань	107	110	105	107,3	
Естафета	104	102	109	105,0	
Медея	114	116	119	116,1	
НІР _{0,05}	-	-	-	8,37	-

Загалом, за тривалістю періоду вегетації сорти сої є цілком придатними для вирощування в умовах Лісостепу України.

4.2 Урожайність сої

Урожайність – це маса господарсько корисної продукції з одиниці площі посіву. Урожайність можливо визначити добутком від множення продуктивності рослин на їх кількість на одиниці площі. Урожайність з 1 га є

головним показником, який при порівнянні з сортом стандартом та іншими сортами дає змогу зробити аналіз господарської цінності [70].

На сьогодні залишається актуальною проблема одержання високих і стабільних врожаїв сої у виробничих умовах господарств Полтавської області.

Максимальну урожайність, в середньому за три роки, сформував сорт Хвиля 24,1 ц/га, що на 4,5 ц/га краще за стандартний сорт Васильківська. У 2020 році сорт Хвиля показав 25,1 ц/га, що було найкращим результатом у досліді. Також високий рівень урожайності за середніми даними відмітили у сорту Медея 21,1 ц/га ($HP_{0,05} = 1,24$) (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Урожайність сортів сої, ц/га
(2019-2021 рр.)**

Сорт	Роки			Середнє за роки	+; – до стандарту
	2019	2020	2021		
Васильківська (ст.)	19,3	18,7	20,8	19,6	-
Хвиля	22,9	25,1	24,2	24,1	+4,5
Ятрань	18,5	21,7	20,4	20,2	+0,6
Естафета	19,3	18,2	17,8	18,4	-1,2
Медея	20,8	21,1	21,3	21,1	+1,5
$HP_{0,05}$	-	-	-	1,24	-

4.3 Вплив сортових особливостей на елементи продуктивності сої

Продуктивність є основною ознакою, яка визначає господарську цінність сорту. Продуктивність однієї рослини у сортів сої варіювала від 13,8 до 21,5 г. Слід відмітити, що продуктивність різнилася за роками. За середніми даними істотно ($HP_{0,05} = 0,52$) перевищував за даною ознакою стандарт (Васильківська) сорт Хвиля – 21,5 г (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Продуктивність однієї рослини у сої, г
(2019-2021 рр.)**

Сорт	Роки			Середнє за роки	+; – до стандарту
	2019	2020	2021		
Васильківська (ст.)	16,5	15,7	17,8	16,7	-
Хвиля	19,4	23,8	21,3	21,5	+4,8
Ятрань	14,1	17,3	16,5	15,9	-0,8
Естафета	15,3	13,8	12,4	13,8	+
Медея	15,8	17,1	18,3	17,1	+0,4
НІР _{0,05}	-	-	-	0,52	-

Формування продуктивності сої залежить від розвитку основних елементів її структури.

Показник кількості бобів варіював від 45,3 шт. (Естафета, 2021 р.) до 70,6 шт. (Хвиля, 2019 р.). За цією ознакою перевищували сорт стандарт Васильківська, що сформував 51,2 шт. бобів на рослині, такі сорти: Ятрань (67,1 шт.), Хвиля (62,9 шт.), Медея (62,4 шт.) за умови НІР_{0,05}=3,27. Характеристика сортів сої за кількістю бобів наведена таблиці 4.4

Таблиця 4.4

**Кількість бобів на рослині у сортів сої, шт.
(2019-2021 рр.)**

Сорт	Роки			Середнє за роки	+; – до стандарту
	2019	2020	2021		
Васильківська (ст.)	48,5	54,6	50,6	51,2	-
Хвиля	62,1	67,6	59,2	62,9	+11,7
Ятрань	70,6	62,5	68,1	67,1	+15,9
Естафета	57,5	48,8	45,3	50,5	-0,7
Медея	58,6	64,7	63,9	62,4	+11,2
НІР _{0,05}	-	-	-	3,27	-

Кількість насіння є важливим показником, що обумовлюється сортовими особливостями. За даною перевищував сорт стандарт (Васильківська) сорт: Медея (88,4 шт.) за умови НІР_{0,05} = 2,48.

Характеристика сортів за кількістю насіння з рослини наведена у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

**Кількість насіння з рослини у сортів сої, шт.
(2019-2021 рр.)**

Сорт	Роки			Середнє за роки	+; – до стандарту
	2019	2020	2021		
Васильківська (ст.)	90,2	85,4	78,6	84,7	-
Хвиля	79,6	83,4	89,2	84,1	-0,6
Ятрань	88,3	85,2	83,1	85,5	+0,8
Естафета	76,2	80,1	68,4	74,9	-9,8
Медея	77,6	95,8	91,7	88,4	+3,7
НІР _{0,05}	-	-	-	2,48	-

Сорт стандарт Васильківська в середньому за трирічні дослідження формував 22,1 шт. продуктивних вузлів. Найвищий показник за кількістю продуктивних вузлів формував сорт Медея – 25,2 шт., а також сорт Хвиля – 24,9 шт. за умови НІР_{0,05}=1,44. Характеристика досліджуваних сортів за кількістю продуктивних вузлів наведено в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

**Кількість продуктивних вузлів у сортів сої, шт.
(2019-2021 рр.)**

Сорт	Роки			Середнє за роки	+; – до стандарту
	2019	2020	2021		
Васильківська (ст.)	21,7	24,3	20,4	22,1	-
Хвиля	26,3	24,6	23,9	24,9	+2,8
Ятрань	21,8	23,6	22,5	22,6	+0,5
Естафета	23,1	20,8	19,6	21,2	-0,9
Медея	23,4	25,3	27,1	25,2	+3,1
НІР _{0,05}	-	-	-	1,44	-

Максимальну масу 1000 сформував сорт Хвиля – 153,7 г, що на 10,5 г більше, ніж у сорту стандарту Васильківська за умови НІР_{0,05}= 9,51. У сорту Естафета мінімальний показник – 133,1 г (табл 4.7).

Таблиця 4.7

**Маса 1000 насінин у сортів сої, шт.
(2019-2021 рр.)**

Сорт	Роки			Середнє за роки	+; – до стандарту
	2019	2020	2021		
Васильківська (ст.)	138,3	148,7	142,6	143,2	-
Хвиля	147,4	153,2	160,5	153,7	+10,5
Ятрань	142,6	148,3	154,2	148,4	+5,2
Естафета	136,2	128,4	134,6	133,1	-10,1
Медея	141,8	152,1	155,2	149,7	+6,5
НІР _{0,05}	-	-	-	9,51	-

4.4 Кореляційні зв'язки цінних господарських ознак у сої

За середніми даними ознак, що вивчалися було проведено кореляційний аналіз (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

**Коефіцієнти кореляції між господарськими ознаками у сої
(середнє 2019-2021 рр.)**

Ознаки	ТВП	КБ	КН	ПВ	П	М	У
Тривалість вегетаційного періоду (ТВП)	1,00						
Кількість бобів (КБ)	0,57	1,00					
Кількість насіння (КН)	0,61	0,81	1,00				
Продуктивні вузли (ПВ)	0,65	0,92	0,68	1,00			
Продуктивність (П)	0,72	0,89	0,85	0,91	1,00		
Маса 1000 (М)	0,53	0,56	0,90	0,87	0,96	1,00	
Урожайність (У)	0,74	0,88	0,93	0,92	0,98	0,94	1,00

Встановили, що сильні кореляційні зв'язки між урожайністю та продуктивністю ($r=0,98$), кількістю бобів ($r=0,88$) та насіння ($r=0,93$), масою 1000 ($r=0,98$). Середній кореляційний зв'язок між тривалістю вегетаційного періоду та кількістю бобів ($r=0,57$), кількістю насіння ($r=0,61$), продуктивними вузлами ($r=0,65$), масою 1000 ($r=0,53$), а також між кількістю бобів і масою 1000 ($r=0,56$). Дані розрахунки особливо важливо аналізувати при веденні селекційної роботи. Оскільки, всі ознаки є пов'язаними в рослинному організмі, то при зміні однієї обов'язково це матиме вплив на іншу ознаку.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

В сучасних умовах аграрного господарювання важливо отримувати високий економічний ефект виробництва. Основні показники такого ефекту від господарювання – це собівартість одиниці продукції, а також рентабельність виробництва. Різні культури, навіть сорти, мають не однаковий відсоток рентабельності. Для вирощування врожаю вони потребують різної кількості трудових та матеріальних затрат на одиницю площі [54].

Найважливішими показниками, що, власне, характеризують обсяг сільськогосподарського виробництва є ціна валової продукції господарства, чистий дохід, а також прибуток.

Для того, щоб зменшити собівартість продукції та збільшити рентабельність необхідно досить чітко орієнтуватися в умовах ефективного господарювання. Зазвичай, нарощення валового виробництва доцільно проводити не за рахунок розширення посівних площ.

Доцільно добирати новітні високопродуктивні сорти, з високим рівнем стійкості до стресових чинників, високим рівнем технологічності.

Вартість насіння сої становить 1800 грн/ц. Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами та становитиме:

$$1800 \text{ грн/ц} \times 20,8 \text{ ц/га} = 37440 \text{ грн} - \text{Васильківська.}$$

$$1800 \text{ грн/ц} \times 24,2 \text{ ц/га} = 43560 \text{ грн} - \text{Хвиля.}$$

$$1800 \text{ грн/ц} \times 20,4 \text{ ц/га} = 36720 \text{ грн} - \text{Ятрань.}$$

$$1800 \text{ грн/ц} \times 17,8 \text{ ц/га} = 32040 \text{ грн} - \text{Естафета.}$$

$$1800 \text{ грн/ц} \times 21,3 \text{ ц/га} = 38340 \text{ грн} - \text{Медея.}$$

У результаті господарської діяльності господарства отримують чистий дохід, що є частиною вартості продукції після врахування витрат на її

виробництво. Чистий дохід на 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції на 1 га і виробничих затрат на 1 га.

Чистий дохід на 1 га становитиме:

$37440 \text{ грн} - 16000 \text{ грн} = 21440 \text{ грн}$ – Васильківська.

$43560 \text{ грн} - 16000 \text{ грн} = 26960 \text{ грн}$ – Хвиля.

$36720 \text{ грн} - 16000 \text{ грн} = 20720 \text{ грн}$ – Ятрань.

$32040 \text{ грн} - 16000 \text{ грн} = 16040 \text{ грн}$ – Естафета.

$38340 \text{ грн} - 16000 \text{ грн} = 22340 \text{ грн}$ – Медея.

Прибуток господарства – це реалізована частина їхнього чистого доходу. Розмір прибутку господарства, загалом, залежить від кількості та якості реалізованої продукції – витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію продукції, виражений у грошовій формі. Собівартість продукції є витратами сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію, виражена в грошовій формі.

Собівартість 1 ц зерна становитиме:

$16000 \text{ грн} / 20,8 \text{ ц/га} = 769,23 \text{ грн}$ – Васильківська.

$16000 \text{ грн} / 24,2 \text{ ц/га} = 661,15 \text{ грн}$ – Хвиля.

$16000 \text{ грн} / 20,4 \text{ ц/га} = 784,31 \text{ грн}$ – Ятрань.

$16000 \text{ грн} / 17,8 \text{ ц/га} = 898,87 \text{ грн}$ – Естафета.

$16000 \text{ грн} / 21,3 \text{ ц/га} = 751,17 \text{ грн}$ – Медея.

Рентабельність являє собою важливий показник економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, який показує, що дійсно господарство в результаті своєї діяльності отримує прибуток. Рентабельність сільськогосподарських підприємств визначається співвідношенням рівня собівартості і фактичних цін реалізації товарної продукції рослинництва.

Рентабельність виробництва значною мірою залежить від рівня закупівельних цін на сільськогосподарську продукцію. Він показує величину прибутку на одну гривню витрат виробництва і, зокрема, характеризує ефективність їх використання.

Рівень рентабельності становитиме:

$26960 \text{ грн} / 16000 \text{ грн} \times 100\% = 168,5\%$ - Хвиля.

$21440 \text{ грн} / 16000 \text{ грн} \times 100\% = 134,0\%$ - Васильківська.

$20720 \text{ грн} / 16000 \text{ грн} \times 100\% = 129,5\%$ - Ятрань.

$16040 \text{ грн} / 16000 \text{ грн} \times 100\% = 100,2\%$ - Естафета.

$22340 \text{ грн} / 16000 \text{ грн} \times 100\% = 139,6\%$ - Медея.

Розраховані показники для сортів Хвиля, Васильківська, Ятрань, Естафета, Медея наводимо в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність виробництва зерна досліджуваних сортів сої,

Показники	Сорти				
	Василь- ківська	Хвиля	Ятрань	Естафета	Медея
Урожайність, ц/га	20,8	24,2	20,4	17,8	21,3
Виробничі затрати на 1 га, грн	16000	16000	16000	16000	15000
Вартість 1 ц зерна, грн	1800	1800	1800	1800	1800
Вартість валової продукції на 1 га, грн	37440	43560	36720	32040	38340
Чистий дохід на 1 га, грн	21440	26960	20720	16040	22340
Собівартість 1 ц зерна, грн	769,23	661,15	784,31	898,87	751,17
Рентабельність, %	134,0	168,5	129,5	100,2	139,6

Отже, з економічної точки зору в умовах господарства ФГ «Агро-В-Лан» Карлівського району Полтавської області найкраще вирощувати сорт сої Хвиля. При цьому отримаємо найбільший чистий дохід на 1 га 26960,00 грн, собівартість 1 ц зерна становитиме 661,15 грн, а рентабельність буде максимальною – 168,5%. Тобто при вирощуванні сорту Хвиля на одну гривню витрат отримаємо 1,68 гривні чистого доходу.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Правильне користування природними ресурсами та охорона навколишнього середовища і, зокрема, в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є однією з найбільш гострих аграрних проблем.

Державна програма, власне, природоохоронних заходів повинна, насамперед, передбачати досить чітку екологічну орієнтацію усіх ланок науково-технічного прогресу, залучення широкого кола спеціалістів до вирішення проблем екології, виховання екологічного світогляду у фахівців усіх галузей, проведення екологічної експертизи.

Вид науково-виробничої діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань, а також об'єднань громадян визначається, як екологічна експертиза.

Основою здійснення екологічної експертизи має, насамперед, бути правдивий екологічний дослід, експертна оцінка проектних матеріалів чи об'єктів, робота котрих може згубно діяти на довкілля та життєдіяльність громадян.

Головною метою здійснення екологічної експертизи в господарствах має бути написання висновків про правильність майбутньої чи теперішньої форми діяльності нормативно – правовим критеріям законодавства. Діяльність юридичних або фізичних осіб має не порушувати в країні екологічної безпеки.

Обов'язково не варто забувати про раціональне використання природних ресурсів з метою їх ефективного відтворення [68].

Особлива увага приділяється збереженню і накопиченню гумусу в ґрунті. В польових сівоzmінах позитивний баланс гумусу складається за рахунок раціональної структури посівних площ.

Біологічно-активні речовини та засоби захисту рослин, з хімічними активно діючими речовинами є одними із найважливіших факторів антропогенного впливу на оточуюче середовище.

Реальна загроза від використання пестицидів полягає у їх сильній токсичності при потраплянні в організм людей, накопичувальному ефекті, здатності залишків пестицидів потрапляти до водних ресурсів і повітря на значних відстанях.

Застосування пестицидів веде до забруднення аграрної продукції токсичними речовинами. Неграмотне їх використання може призвести до катастрофічних наслідків.

Для забезпечення чистоти середовища і агроландшафту в господарстві розроблена цілісна система природоохоронних і екологічних заходів з обов'язковою протиерозійною організацією території [51].

При вирощуванні всіх сільськогосподарських культур у господарстві ФГ «Агро-В-Лан» слідкують за тим, щоб добрива вносилися в необхідній кількості – на запланований урожай, оскільки їх надлишок, особливо азотних, може викликати забруднення підгрунтових вод, річок, ставків і спричинити нагромадження нітратів та інших шкідливих сполук у продукції рослинництва.

Мінеральні добрива під сою вносять в оптимальній кількості, яка необхідна для отримання запланованого врожаю. Також враховують умови вологозабезпеченості.

Для боротьби з бур'янами в господарстві використовують гербіциди. Для їх зберігання господарство має склад, який знаходиться на достатній відстані від населеного пункту. Склад відповідає всім санітарним та гігієнічним параметрам.

При використанні агрохімікатів розчини готують на спеціально відведеному майданчику, з дотриманням правил приготування робочої рідини, часу очікування, періоду застосування.

Екологізація агропромислового комплексу потребує рішення багатьох організаційних і технологічних проблем. Але все ж ця справа є неминучою.

Сучасні господарства у своїй діяльності повинні орієнтуватися на передовий світовий досвід. Вирішуючи це завдання, необхідно навчитись створювати агроландшафти з просторово-часовим поєднанням штучних і природних екосистем.

Власне, вони забезпечують високий та якісний рівень урожаю і максимальну безвідходність використовуваних засобів виробництва, що різко знизить вплив агропромислового комплексу на забруднення навколишнього середовища.

У своїй діяльності господарствам слід дотримуватися певних критеріїв для екологічно безпечного функціонування:

- для ефективного вирощування сої слід обирати сорти, що створені саме для конкретного регіону для максимальної реалізації сортового потенціалу;
- вносити мінеральні добрива для сої, виходячи з розрахованої потреби, лише під запланований урожай;
- для зменшення негативного впливу на довкілля гербіциди під сою вносити у необхідній дозі для припинення росту бур'янів;
- повертати сою на попереднє поле вирощування не раніше, ніж через 3-4 роки;
- обирати рекомендованих для культури попередників; що повинно запобігти ушкодженню посівів шкідниками та хворобами;

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

При здійсненні сільськогосподарських робіт з пестицидами обов'язково слід дотримуватися заходів безпеки. Рівень автоматизації при роботі з пестицидами має бути максимальним. Завдяки новітнім технологіям існують цей процес є невід'ємним [63].

Відповідальні за дотримання правил і критеріїв безпечної роботи з пестицидами є керівники підприємств і компаній, що ними користуються.

Будь-який обробіток посівних площ засобами захисту рослин має бути зареєстрованим у відповідному журналі. Слідкувати за цим голова господарства, і, власне, головний агроном. Вся інформація, що записана у журналі є офіційною і достатньо важливо. Власне, якщо можливо трапиться непередбачена ситуація, то це перший документ з яким ознайомляться перевіряючі органи. Також цей документ перевіряють при надлишковому вмісті пестицидів у продукції, яка направлена на реалізацію [23].

Слід зазначити, що робочий день скорочується наполовину, якщо працівник господарства задіяний на роботах з сильно токсичними пестицидами.

Для забезпечення особистої безпеки робітникам на господарстві необхідно користуватися індивідуальним захистом. Цими засобами має забезпечувати працівника господарство. Важливо відмітити, що для кожного виду препарату та роботи з ним буде виконуватися добів індивідуального захисту [15].

У ФГ «Агро-В-Лан» Карлівського району Полтавської області керівник господарства та інженер з охорони відповідальні за наяний стан по охороні праці. Інженер з охорони праці в обов'язковому порядку проводить інструктаж. Прослухавши інструктаж працівник має розписатися і відповідному журналі про те, що ознайомлений з правилами техніки праці в господарстві та забов'язується їх дотримуватися.

В господарстві здійснюють трьох ступеневий оперативний контроль за дотриманням наліжних вимог безпечної праці для рівня самосвідомості робітників та керівників структурних підрозділів.

Для реалізації такого контролю в окремих відділах або структурних підрозділах створюють оперативні комісії. Головою її є, безпосередньо, керівник господарства, а до її складу входять представник профспілки, інженер з охорони праці та медпрацівник. Комісія згідно плану-графіка щоквартально здійснює перевірку наявного стану з охорони праці.

В разі, коли на господарстві, стався нещасний випадок організують комісію. Комісія складається з інспектора охорони праці на господарстві, керівника відділу та голови профспілки. Згідно встановленого порядку керівник господарства оформлює документ про діяльність роботи комісії на протязі трьох робочих днів [66, 67].

У виробничих умовах господарств важливо дотримуватися інструкцій з керування машинами та обладнанням. Це зменшить кількість нещасних випадків на господарстві.

Головний агроном або агроном має знаходитися, безпосередньо, в полі при виконанні агротехнічних заходів. Власне, агроном перевіряє не тільки правильність виконання того чи іншого агротехнічного заходу, а й ретельно має слідкувати за дотриманням вимог з техніки безпеки.

Слід зазначити, що досить важливо дотримуватися техніки безпеки під час проведення таких агротехнічних заходів:

- розтарювання та внесення в ґрунт мінеральних добрив обов'язково здійснювати за допомогою спеціально призначеної техніки;
- приготування розчину пестицидів має бути проведене механізованою технікою в польових умовах;
- робітнику заборонено обслуговувати під час руху більше, ніж одну сівалку;
- проводити заповнення сівалок посівним матеріалом та мінеральними добривами механізованим способом, а не вручну;

- допустиме ручне завантаження сівалки тільки в тому випадку, коли МТА не рухається і двигун відключений;
- не допустимо виконувати налаштування робочих пристроїв МТА, коли вони не опущені або коли не застосовані заходи, що попередять їх самовільне опускання;
- заборонено знаходитися у радіусі руху МТА, коли вони виконують розворот;
- під час руху МТА робітникам не припустимо спускатись з них або підніматись;
- до роботи повинні бути лише абсолютно справні МТА, зовсім нові або тільки з ремонту мають пройти обкатку.
- важливо контролювати регулярне проходження медичного огляду робітникам, які працюють з пестицидами [43].

Для забезпечення високого рівня безпечної роботи працівників на господарстві варто дотримуватися певних правил:

1. Керівнику господарства своєчасно необхідно виділяти кошти на закупівлю індивідуального захисту працівників при роботі з пестицидами різного ступеню токсичності.
2. Обов'язково регулярно та ретельно здійснювати перевірку складів, де знаходяться на зберіганні пестициди, мінеральні добрива з метою забезпечення їх правильного зберігання. Важливо дотримуватися норм пожежної безпеки.
3. Всі працівники господарства, а також керівники відділів та структурних підрозділів, мають бути проінформовані про те, що в разі ігнорування вимог охорони праці на господарстві та правил пожежної безпеки їм загрожує, як адміністративна так і кримінальна відповідальність.
4. При навмисному не дотриманні положень інструкцій з охорони праці керівнику господарства доцільно до таких працівників застосовувати грошові стягнення.

ВИСНОВКИ

Експериментальні дослідження проведені у 2019-2021 рр. у ФГ «Агро-В-Лан» та аналіз наукової літератури дають можливість зробити наступні висновки:

1. Погодно-кліматичні умови господарства є цілком сприятливими для вирощування культури сої.

2. Основним заходом забезпечення великого обсягу валого виробництва є впровадження високопродуктивних сортів.

3. У виробничих умовах Полтавської області сорти скоростиглої групи встигають повністю досягнути та сформувати урожай.

4. Найкращу врожайність показали сорти Хвиля (24,1 ц/га) і Медея (21,1 ц/га), які в значній мірі були відмінні від сорту стандарту Васильківська.

4. Провівши порівняльну оцінку елементів продуктивності встановлено:

- за кількістю бобів на рослині вирізнялися сорти: Ятрань (67,1 шт.), Хвиля (62,9 шт.), Медея (62,4 шт.);

- за кількістю насіння – Медея (88,4 шт.);

- за кількістю продуктивних вузлів – Медея (25,2 шт.), Хвиля (24,9 шт.);

- за продуктивністю – Хвиля (21,5 г).

- за масою 1000 – Хвиля (153,7 г).

6. Проведення розрахунків економічної ефективності довело, що вирощування сої дає досить позитивний економічний ефект. Рівень рентабельності 168,5% - сорт Хвиля, 139,6% - Медея.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для виробничих умов господарства ФГ «Агро-В-Лан» рекомендуємо розширити посівні площі під сортами сої Хвиля та Медея для забезпечення максимального сталого врожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамень Ф. Ф., Січкарь В. І. Досягнення генетики і селекції олійних культур. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. К. : Логос, 2001. Т. 3. С. 159-179.
2. Бабич А. О., Іванюк С. В., Коханюк Н. В. Ідентифікація рослин за вегетативними ознаками в селекції сої. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 3-7.
3. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К. : Аграрна наука, 2011. 548 с.
4. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Соя – стратегічна культура світового землеробства ХХІ століття. *Пропозиція*. 2006. № 6. С. 44-46.
5. Бабич А. О. Соя. Зернобобові культури. К.: Урожай, 1984. С. 27-56.
6. Бабич А. Сортові ресурси сої для Лісостепу. Аграрний тиждень України. 2012. № 15. С. 14-15.
7. Білокінь Я. Ю. Трактори та автомобілі. Підручник. К: Вища освіта, 2003. 560 с.
8. Білявська Л. Г. Аспекти адаптивної селекції сої в умовах зміни клімату. *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 61. С. 10-16.
9. Білявська Л. Г., Рибальченко А. М. Формування насінневої продуктивності у колекційних зразків сої в умовах Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 3. С. 87-94.
10. Бойко О. О. Вплив виробничих факторів на рентабельність соєвиробництва в Україні. *Економіка АПК*. 2013. № 3. С. 46-50.
11. Бомба М. Я., Періг Г. Т., Рижук С. М. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології. К.: Урожай, 2003. 398 с.
12. Вергунова І.М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів. К.: Нора-Прінт, 2000. 145 с.

13. Вишнякова М. Л. Соя – історія культури. *Агроном*. 2004. № 3 (5). С. 82-83.
14. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р. Сільськогосподарські машини. Підручник. Каравела, 2004. 552 с.
15. Гандзюк М. П. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.
16. Григор'єва О. М., Доломанов О. М. Нові шляхи оптимізації живлення сої та підвищення її врожайності. *Агроном*. 2015. № 1. С. 150-151.
17. Григорчук Н. Ф., Якубенко О. В. Створення сортів сої скоростиглого типу. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2013. Вип. 19. С. 43-48.
18. Грикун О. Захист посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів. *Пропозиція*. 2005. № 6. С. 70-76.
19. Давыденко О. Г., Голоенко Д. В., Розенцвейг Г. Е. Соя для умереного клімату. Минск: Технологія, 2004. 173 с.
20. Дерев'янський В. П., Ковальчук Н. В. Біологічне живлення та захист сої. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 3. С. 6-8.
21. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
22. Дробітько А. В., Дробітько О. М. Вплив способів сівби та норм висіву на урожайність насіння сої. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2014. № 1. Т. 1. С. 39-43.
23. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. Підручник, вид. 3-е, перероб і доп. Львів: УАД, 2006. 336 с.
24. Зінченко О. І. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
25. Зозуля О. Л., Мамалига В. С. Селекція і насінництво польових культур. К.: Урожай, 1993. 416 с.
26. Іванюк С. В. Потенціал продуктивності соєвого поля. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 21 (316). С. 50-55.

27. Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя): навчальний посібник / В. В. Кириченко, Л. Н. Кобизєва, В. П. Петренкова, В. К. Рябчун, О. М. Безугла, Т. Ю. Маркова. За ред. В. В. Кириченка. Харків : ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2009. 172 с.
28. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я. Рослинництво. К.: Віпол, 2005. 502 с.
29. Кобизєва Л. Н. Формування бази родоводів сортів сої в НЦГРРУ та її практичне значення. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 105. С. 32-38.
30. Курлович Б.С., Рєпєв С.И. Генофонд и селекция зернобобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль). Теоретические основы селекции. С.П.: ВИР, 1995. Т. 3. 432 с.
31. Кучеренко Є. Ю. Колекційні зразки сої як джерела високої продуктивності для селекції. *Генетичні ресурси рослин*. 2017. Вип. 20. С. 55-62.
32. Лаврова Г. Д. Оцінка колекційних сортозразків сої за ознаками посухостійкості. *Збірник наукових праць СГП-НЦНС*. 2013. Вип. 21 (61). С. 116-121.
33. Лещенко А. К. Культура сои. Киев.: Наукова думка, 1978. 236 с.
34. Лещенко А.К., Сичкарь В.И., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф. Соя (генетика, селекция, семеноводство). К.: Наукова думка, 1987. 255 с.
35. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К: «Центр навчальної літератури», 2004. 808 с.
36. Максимович В. Застосування ґрунтових гербіцидів у посівах сої: необхідність чи вимога часу? *Зерно*. 2015. № 3. С. 158-159.
37. Марченко Т. Ю. Прояв гетерозису за ознакою «маса 1000 насінин» у гібридів сої в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 80. С. 114-118.
38. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур. Кобизєва Л. Н., Безугла О. М., Силенко С. І.,

Колотилов В. В., Сокол Т. В. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Х., 2016. 84 с.

39. Михайлов В. Г., Щербина О. З., Романюк А. С. Характеристика скоростиглих і середньостиглих сортів сої для зони Лісостепу і Полісся України. *Селекція і насінництво*. 2011. Вип. 100. С. 306-314.

40. Міхеєв В. Г. Урожайність сортів сої різних груп стиглості залежно від погодних умов року та різних норм висіву в східній частині лісостепу України. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2013. Вип. 14. С. 95-100.

41. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. К.: Вища школа, 1994. 334 с.

42. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник: Вища освіта, 2006. 463 с.

43. Москальова В. М. Основи охорони праці: Підручник. К.: ВД «Професіонал», 2005. 672 с.

44. Мосьондз Н. П. Формування продуктивності сої залежно від технологічних заходів вирощування в умовах північної частини Лісостепу. *Землеробство*. 2014. Вип. 1-2. С. 74-77.

45. Моргун В. В., Шапчина Т. М., Кірзій Д. А. Фізіолого-генетичні проблеми селекції рослин у зв'язку з глобальними змінами клімату. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2006. Т. 38. № 5. С. 371-389.

46. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.

47. Мякушко Ю. П., Баранов В. Ф. Соя. М.: Колос, 1984. 332 с.

48. Нагорний В. І., Романько Ю. О. Вплив агрокліматичних умов на потенціал скоростиглих та ранньостиглих сортів сої. *Вісник СНАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2007. Вип. 10-11. С. 57-61.

49. Огурцов Є. М. Соя у Східному Лісостепу України: монографія. За ред. М. А. Бобро. Харківський національний аграрний університет, 2008. 270 с.
50. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого соєсіяння в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. № 69. С. 3-10.
51. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроєкологія: теорія і практикум. Полтава: Інтерграфіка, 2003. 318 с.
52. Примак І. Д., Вергунов В.А., Ковбасюк П.У. Неприятливі метеорологічні умови в землеробстві: захист від них культурних рослин. К.: Кондор, 2006. 314 с.
53. Присяжнюк О. І., Димитров В. Г., Мартинов О. М. Прогнозування фенотипової продуктивності середньоранніх сортів сої. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2017. Т. 13. № 2. С. 167-171.
54. Репілевський Е. В. Економічна ефективність виробництва сої в ринкових умовах господарювання. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Серія «Економічні науки»*. 2011. Вип. 2. Т. 2. С. 215-220.
55. Розенцвейг В. Е. Влияние морфотипа на хозяйственные признаки и стабильность урожайности сои. *Селекція і насінництво*. 2006. Вып. 92. С. 154-167.
56. Рябчун В. К. Шляхи збагачення генбанку рослин України. *Генетичні ресурси рослин*. 2014. № 14. С. 5-21.
57. Січкач В. І., Лаврова Г. Д., Ганжело О. І. Урожайність та якість насіння широкоадаптивних сортів сої. *Збірник наукових праць СГП-НЦНС*. 2014. Вип. 23 (63). С. 72-86.
58. Січкач В. І., Лаврова Г. Д. Створення вихідного матеріалу для селекції сої із застосуванням гібридизації. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 6. С. 50-52.
59. Січкач В. І. Результати та перспективи адаптивної селекції сої. *Вісник аграрної науки*. 2012. С. 63-67.

60. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник. За ред. В. В. Кириченка. НААН, ІР ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2010. 462 с.
61. Соя: монографія. Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизєва Л. Н., Посилаєва О. О., Чернишенко П. В. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х., 2016. 400 с.
62. Соя: монографія. В. Ф. Петриченко та ін. Вінниця: «Діло», 2016. С. 157.
63. Стеблюк М. І. Цивільна оборона: Підручник. 3-тє вид., перероб. і доп. К.: Знання, 2004. 490 с.
64. Степанова В. М. Климат и сорт. Соя. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 184 с.
65. Тимченко В. Н., Пилипченко А. В., Сонець В. А. Соя – культура ХХІ століття. *Агронерспектива*. 2006. № 10. С. 22-24.
66. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. У. Охорона праці в галузі АПК. Полтава: ТОВ «Видавництво Інтер Графіка», 2005. 297 с.
67. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. У. Охорона праці в галузі. Збірник схем, термінів, довідкових даних, розрахунків та тестів (видання 3-є). Полтава: ПДАА, 2009. 176 с.
68. Чернышов А. П., Чернес А. И. Агроекология. М: Колос, 2000. 536 с.
69. Чорна В. М. Насіннева продуктивність сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 69-77.
70. Шерепітко В. В., Созінов О. О. Наукові основи адаптивної селекції сої. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 10. С. 49-51.
71. Щербина О. З., Михайлов В. Г., Тимошенко О. О. Характеристика гібридів сої за ознакою «Маса насіння з рослини». *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. № 15. С. 278-282.

72. Rashid M. H., Islam M. A. Coefficient of genetic variability and correlation of agronomic characters in soybean. «Madras Agr. J.», 1982. № 7. P. 479- 481.

73. Rattalino Edreira, J.I., Mourtzinis, S., Conley, S.P., (...), Staton, M.J., Grassini, P. Assessing causes of yield gaps in agricultural areas with diversity in climate and soils. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2017. Vol. 247. P. 170–180.

74. Schori A., Charles R., Peter D. Soja: sélection, agronomie et production en Suisse. *Revue suisse d'agriculture*, 2003. 35 (2). P. 69-76

75. Singh T. P., Madan P. S., Phul P. S. and Ghai T. R. Flowering behavior of soybean genotypes. *Soybean Genetik Newsletter*. 1994. Vol. 21. P. 130-134.