

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

_____ 2022 р.
«_____»_____

**Особливості формування урожайності сортів сої в умовах
товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Синельниківського
району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти _____ Сьомік А.А.

Керівник дипломної роботи
професор _____ Волох П.В.

Консультант:

з економіки
професор _____ Приходько І.П.

з охорони праці, доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпро 2022 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”

«Затверджую»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«___» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Сьомік А.А.

1. **Тема роботи:** Особливості формування урожайності сортів сої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області

2. **Термін здачі студентом закінченої роботи:** _____

3. **Вихідні дані до роботи:**

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

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкового креслень)**

6. Консультанти по окремих розділах

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видано	Завдання прийнято
1.	Економіки		
2.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		

7. Дата видачі індивідуального завдання: _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняти до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Перелік етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд з теми досліджень		
2.	Умови проведення дослідної частини		
3.	Експериментальна частина роботи		
4.	Економічний аналіз дослідження		
5.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		
6.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву		

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	26
2.2 Умови проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	51
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	53
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	61

РЕФЕРАТ

на дипломну роботу за темою: «Особливості формування урожайності сортів сої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області»

Наукова новизна досліджень полягає в тому, що вперше для умов Степу доведено доцільність вирощування сої; запропоновано та обґрунтовано ефективність нової адаптивної структури зернового поля; розроблено та адаптовано технологію програмованого вирощування ультраранньостиглих сортів сої.

Предмет досліджень - розробити теоретичне обґрунтування адаптації технології програмованого вирощування ранньостиглих сортів сої в ТОВ «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Об'єкт досліджень: соя, зернова продуктивність, виявлення варіювання економічної ефективності.

В дипломній роботі зазначено: найвищі економічні показники отримали при вирощування сої сорту Аватар, де рівень рентабельності склав 223,5 %, умовно чистий прибуток – 36480 грн/га, на другому місці сорт Апполо – 220,6 % та 35920 грн/га, а найнижчі економічні показники отримали по сортам Венус і Брук – 197,0 % і 177,0 %.

Дипломна робота включає 64 сторінку комп'ютерного тексту, складається з титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків, пропозицій, містить 14 таблиць, 3 графіки, список використаної літератури включає 57 найменувань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, СОРТИ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. У сільськогосподарських підприємствах Степу України щорічно лише на фураж витрачається 60 - 75% виробленого зерна. Середньостатистичний зерновий раціон тварин тут включає ячменю 60, вівса 9, пшениці 12, жита 16 та гороху 3%. За нашими розрахунками, при такому співвідношенні зерна дефіцит білка та енергії в раціоні сягає 25-30%. Особливо різко виражений недолік багатьох незамінних амінокислот, таких як лізин (до 35%) та метіонін (до 15%) [31].

Головним чином, з цієї причини перевитрата зернофуражу на виробництво тваринницької продукції становить 40 - 88%, що негативно впливає на економіку галузі [1].

В Україні її недостатньо виробляється і власного рослинного масла - 7 кг душу населення (у США - 28, Англії 21, Канаді 13 кг) [20].

Структура зернового поля не адаптована до місцевих погодних та економічних умов. Збіднений склад попередників, що не дозволяє перейти на плодозмінні сівозміни.

Виробництво кормового білка можна збільшити за рахунок розширення посівів високобілкових зернобобових культур. Особливого значення у зв'язку з цим має соя, оскільки у зерні її міститься 35 - 50 % високоякісного, збалансованого за амінокислотним складом білка.

Включення 1 кг зерна сої до раціону тварин економить до 4 кг зернофуражу, підвищує якість продукції, зміцнює здоров'я молодняка. Соя, як жодна інша культура, відповідає вимогам ресурсозбереження. З усіх оброблюваних у Росії зернобобових рослин вона забезпечує найбільші збори найдешевшого та високоякісного білка. Проте на півдні Нечорноземної зони соя – нова культура. Тому актуальним напрямком тут є розробка та адаптування технології її обробітку до ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Як показали наші результати порівняльного випробування білкових та олійних культур, з організаційних, агротехнічних, екологічних міркувань, соя

більше підходить для регіону. Ріпак, як вологолюбна культура, через травнево-червневу посуху, типову для Степу, відстає в зростанні, ушкоджується шкідниками та хворобами, дає масло з великим вмістом канцерогенних речовин. Для вирощування ріпаку та соняшнику необхідне внесення великих доз азотних добрив. Навпаки, соя, будучи пізньою ярою культурою, мало страждає від посухи, не вимагає застосування інсектицидів та десикантів, на чорноземах вирощується без азотних та калійних добрив, дає високоякісне масло.

Таким чином, вирощуванням сої в Степу вирішується проблема екологічно безпечного ресурсозберігаючого виробництва рослинного білка та олії.

Для управління ростом і розвитком рослин сої, формуванням запрограмованого врожаю зерна агроному необхідно мати банк інформації, який давав би можливість приймати оперативні рішення, вносити корективи в елементи технології в залежності від погодних умов. Застосування цього персональних комп'ютерів полегшує вибір оптимального варіанта.

Програмоване вирощування сої потребує підбору ультраранньостиглих, холодостійких та посухостійких сортів; визначення їх біокліматичного потенціалу для конкретних умов; адаптації агротехніки до цих умов з урахуванням рівня програмованої врожайності сої на конкретній ділянці; створення фону для продуктивної роботи збиральної техніки.

Наукова новизна досліджень полягає в тому, що вперше для умов Степу доведено доцільність вирощування сої; запропоновано та обґрунтовано ефективність нової адаптивної структури зернового поля; розроблено та адаптовано технологію програмованого вирощування ультраранньостиглих сортів сої.

Мета і завдання досліджень - розробити теоретичне обґрунтування адаптації технології програмованого вирощування ультраранньостиглих сортів сої в ТОВ «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області.

На різних етапах виконання роботи ставилися такі:

1. Теоретично обґрунтувати та оцінити варіювання рівня продуктивності сої під впливом природних факторів.
2. Вибрати та обґрунтувати кращі сорти сої, що забезпечують програмовану врожайність.
3. Обґрунтувати оптимальні параметри вологозабезпеченості посівів сої, щільності ґрунту.
4. Визначити біологічний та економічний пороги шкідливості бур'янів для сої.
5. Оцінити ефективність агротехнічних та хімічних заходів боротьби з бур'янами.
6. Обґрунтувати оптимальну площу живлення рослин сортів сої.
7. Обґрунтувати оптимальну забезпеченість рослин сої вологою та елементами живлення у програмованих посівах.
8. Встановити параметри фотосинтетичної активності рослин сої.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Ботанічна характеристика сої. Соя відноситься до роду *Glycine* L. сімейства бобових (*Fabaceae*). За твердженням багатьох дослідників, культурна соя походить від дикоростучої *G. soja* [40]. Відомий вітчизняний соєзнавець В.Б. Енкен вважає найбільш близькими до культурної сої види *G. tomentosa* Benth та *G. soja* Sibet Luss [7].

Коренева система сої складається з головного порівняно короткого кореня і великої кількості довгих бічних коренів і корінців, що проникають на глибину 1,5 -2 м [14]. Головний корінь товщі за бічні тільки до глибини 10 - 15 см. Частка тонких коренів у загальній масі становить 60 %. Кореневі волоски дуже короткі (90 - 110 мкм). Основна маса коренів (63 – 88 %) зосереджена в орному шарі [25, 26, 54].

На головному та бічних коренях сої під дією бульбочкових бактерій утворюються бульбочки, які розташовуються, головним чином, у шарі ґрунту 0 - 15 см. Від їх кількості та величини багато в чому залежать обсяги фіксації азоту повітря і, зрештою, урожай та якість зерна сої [12].

Бульби з'являються на корінні рослин вже через тиждень після сходів. Зазвичай у фазі трійчастого листа вони починають фіксувати молекулярний азот атмосфери. Максимальна кількість бульб (до 120 шт.) на рослині сої формується в період утворення нижніх бобів [8, 20].

Основна частина бульб має діаметр 3,5 мм. Причому найбільші їх розташовуються ближче до головного коріння чи безпосередньо у ньому.

Кількість бульб і їх маса змінюються зі ростом та розвитком рослин. Так, при вирощуванні сої із застосуванням ризоторфіну у фазі трьох справжніх листків на кожній рослині сої нараховувалося 12 бульбочок з масою 140 мг, у фазі цвітіння - 20 бульбочок з масою 560 мг, у фазі утворення бобів - 34 бульбочки з масою 3500 мг. Надалі починається відмирання бульбочок [14].

Застосування інтенсивних способів міжрядної обробки, за даними ВНИИМК, збільшувало кількість бульб на 24,4 - 29,4 і масу - на 14,0 - 24,6% [20]. Внесення азотних добрив і трефлана, навпаки, зменшувало чисельність бульб [7]. На росту та розвиток бульб позитивно впливає обробка насіння молібденом та нітрагіном. У експериментах в середині липня на одній рослині сої при посіві чистим насінням формувалося 5 бульбочок з масою 25 мг, у разі з обробкою молібденом їх було 9 шт. при масі 123 мг з обробкою нітрагіном - 29 шт. та 293 мг [8].

Оптимізація умов зволоження ґрунту стимулює утворення бульбочок на коренях сої [15, 17, 19]. Більшість ґрунтових гербіцидів є токсичними для бульбочкових бактерій [16].

Таким чином, агротехнічними прийомами можна істотно впливати на росту і розвиток бульб і поліпшувати тим самим азотне живлення рослин.

Стебло у сої округлої форми, грубе, найчастіше опушене волосками білого або рудого кольору різних відтінків. Висота стебла від 50 до 200 см, товщина від 3 до 13 мм (знизу до 22 мм). На час дозрівання він буває піщаного, буро-жовтого чи коричневого кольору [10, 14]. Довжина міжвузля від 3 до 15 см, число гілок на рослині досягає 2 - 5 (іноді більше). Висота прикріплення гілок до стебла в залежності від сорту та умов вирощування буває в межах 3 - 20 см. Вважається, що колір волосків на стеблі, як і колір самого стебла, є сортовою ознакою, причому найбільш опушені рослини стійкі до хвороб та шкідників [13, 18].

Рослини сої ультраранньостиглих сортів Магева, Окська та СибНДІК 315 (вегетаційний період 89 - 90 днів) мають стебло висотою 51-76 см, а ранньостиглих сортів Омська 4, Соїр 1, Лучезарна, Світла та Світанок (вегетаційний період) - 92 см [61,88, 128, 169].

При формуванні структури сівби сої висота стебла - дуже важливий елемент, оскільки він позитивно корелює з урожайністю культури [10]. На інтенсивність росту рослин сої найбільше впливає зміна площі живлення. За багаторічними дослідними даними, отриманими у Північному степу України,

при зменшенні площі живлення однієї рослини сої з 2025 до 337 та 203 см², висота рослин сої зменшувалася відповідно з 68,3 до 65,2 та до 63,9 см [11].

На ранніх посівах зазвичай висота рослин буває більшою, ніж на пізніх. Так, у дослідях, при сівбі сої 20, 25, 30.05 та 05.06 висота рослин до моменту збирання становила відповідно 54,6; 52,2; 47,3 та 36,4 см [11].

Найбільш інтенсивне лінійне росту рослин сої у висоту спостерігається на ґрунтах із щільністю 1,1 - 1,3 г/см³. При нижчій і при вищій щільності ґрунту стеблової сої виявляється нижче на 5 - 10 %

На ґрунтах із сприятливими параметрами рН, гарним забезпеченням елементами живлення виростають вищі рослини сої [16]. Зрошення збільшує росту сої у висоту на 15,2 % [10].

На розвиток рослин культури значно впливає матрикальна різноякісність насіння. Зокрема, рослини, вирощені з насіння, зібраного з нижнього ярусу стебла, формували 3,1, і з верхнього ярусу – 2,5 гілок [16].

Отже, впливом прийомів агротехніки - термін сівби, маса 1000 насінин, норма висіву, спосіб посіву, напрямок рядків - можна активно впливати на формування архітекtonіки рослини сої.

Листя у сої складне: воно трійчасте і має прилистки. Сім'ядольні і два примордіальні листочки супротивні, а наступні трійчасті - чергові. Форма листочків різноманітна - широколанцетна, овальна, ромбічна, широкояйцевидна і майже округла. На рослині можна побачити листя різної форми і різних розмірів. В одних сортів сої найбільше листя утворюється у верхньому, в інших – у середньому ярусі.

Листова пластинка гладка або зморшкувата, м'яка або груба, світло-або темно-зелена, переважно опушена [14, 22]. Максимальна площа листя рослин сої формується до початку наливу насіння [16].

Лист сої забезпечує росту та розвиток лише тих бобів, які перебувають у його пазусі [28]. Асимілююча ж здатність листя, розташованого в різних частинах рослини, неоднакова. Тому якість насіння, що формуються на різній висоті по стеблі, теж різне [32].

Листозабезпеченість рослин сої багато в чому визначає їх індивідуальну продуктивність. На формування листового апарату рослин істотно впливає площа живлення. Загущені посіви (600 - 800 тис. шт./га) швидше нарощують асиміляційний апарат, проте завершуючи фази росту і розвитку тут же відбувається прискорене відмирання пожовклого листа [19, 25]. У жавжди, зі збільшенням площі живлення рослин площа листової поверхні зростає [12, 14, 16].

Поліпшення вологозабезпеченості рослин позитивно впливає на формування листової поверхні. Нерідко її площа на зрошуваних ділянках зростає у 1,8 – 2 рази [14].

Асиміляційна поверхня листа сої значно збільшується під дією інокуляції насіння нітрагіном. Інокульовані рослини відрізняються темно-зеленим забарвленням листа, формують потужніший листовий апарат [16, 48]. Крім того, інокуляція збільшує тривалість життя листа [16]. Листозабезпеченість рослин підвищується також під дією вапнування та добрив [16].

У разі Дніпропетровської області у варіантах із застосуванням гербіцидів - трефлана і лінуруну з допомогою зниження засміченості поліпшувалася освітленість рослин сої, звідси площа листової поверхні збільшувалася на 30 - 40 % [46].

Таким чином, асиміляційна поверхня листа – величина динамічна. Вона багато в чому залежить від комплексу агротехнічних прийомів.

Квітки сої дрібні, п'ятипелюсткові, зазвичай без запаху. Віночок світло-фіолетовий, фіолетовий або білий. Тичинок 10, причому 9 їх зростаються, одна - вільна. Соя відноситься до самозапильних культур [14].

Квітки зібрані в багатоквіткову (від 2 до 26 і більше) кисть, розташовану в пазухах листа. Довжина в залежності від сорту та умов росту коливається від 0,5 до 8 мм [15].

Цвітіння настає з появою 5-14 справжніх листків і триває у різних сортів 15-40 днів [17, 22].

Боби сої прямі, вигнуті, серпоподібні, плоскі або опуклі опушені, рідко голі з прямою або чіткою поверхнею, на кінці з дзьобиком. Довжина бобів 3-7, ширина - 0,5 - 1,5 см. Насіння в них 1 - 4, частіше 2 - 3. Колір бобів бурий, коричневий, світло-коричневий, світло-сірий, сірий, чорний. У сої сорту Магева, районowanego на півдні, боби рудуваті, густо опушені, стійкі до розтріскування [3].

Висота прикріплення нижніх бобів від 3 – 5 до 20 – 35 см. У сої Магева – 15 – 16 см [4]. На рослині буває від 10 до 400 бобів [14].

Залежно та умовами вирощування культури кількість, маса бобів, характер розміщення їх у рослині бувають різними. Так, зі збільшенням площі живлення окремої рослини кількість бобів на ньому також збільшується [2, 9, 11, 21,]. Одночасно у сої зменшується висота прикріплення нижніх бобів [2, 11, 21]. Чим скоростигліший сорт, тим раніше формуються перші боби на рослині сої [50].

За оптимальної густоти рослин основна маса бобів знаходиться на головному стеблі, при зріджених посівах - на бічних гілках [9].

Багато дослідників відзначають вплив терміну посіву та глибини закладення насіння на кількість та висоту прикріплення бобів [2, 4, 27]. Оптимізація умов вологозабезпеченості та живлення рослин сої сприяє формуванню бобів, збільшує висоту прикріплення нижніх бобів [10].

Насіння сої кулясте, овальне, плоскоокругле, подовженоокругле, ниркоподібне. За кольором вони бувають жовтими, світло-жовтими, жовто-зеленими, зеленими, коричневими, чорними, строкатими та інших відтінків. Рубчик насіння овальний, клиноподібний або лінійний, жовто-білого, коричневого, темно-коричневого або чорного забарвлення.

Маса 1000 насінин становить 40 - 500 г. За крупністю розрізняють насіння виключно дрібні (маса 1000 шт. менше 40 г), дуже дрібні (40 - 99), дрібні (100 - 149), середні (150 - 199), великі (200) - 259), дуже великі (260 - 309) та виключно великі (більше 310 г) [14].

Величина насіння є сортовою ознакою. Наприклад, за однакових умов вирощування маса 1000 насінин сорту сої Магева завжди менше, ніж у сорту СибНІІК 315 [12].

Найбільше зерно сої формується в нижньому ярусі, найдрібніше у верхньому ярусі рослини. Однак насіння верхнього ярусу має більш високу енергію проростання, лабораторну та польову схожість. Тим не менш, врожайність сої від посіву більшого насіння з нижнього ярусу завжди вища [10].

При збільшенні площі живлення рослин сої маса 1000 насінин зростає [2, 9, 11, 21]. Найбільше зерно на рослинах формується за оптимального терміну посіву. На фоні раннього і, особливо, пізнього посіву виконаність насіння сої буває меншою [51]. Раннє збирання теж приведе до зменшення крупності зерна [3].

За сприятливих умов вологозабезпеченості на рослинах сої утворюється велике зерно. Особливо це спостерігається на поливних ділянках у посушливі роки. Так, у степовій зоні України на фоні природного зволоження маса 1000 насінин сої в середньому склала 155 г, а при зрошенні -271 г [10].

Поліпшення азотного живлення рослин сої за рахунок застосування ризоторфіну збільшувало масу 1000 насіння з 144 до 172 г [18]. У тому ж напрямку діє знищення бур'янів у посівах сої. На ділянках, чистих від бур'янів, формується велике зерно [41, 45].

Біологічні особливості сої. Світло. Соя - типова короткоденна, дуже чутлива до зміни світлового дня рослина. Ідеальна тривалість дня для неї – 12 – 13 год. Довгий день збільшує тривалість вегетації, тому дозрівання зсувається на період низьких температур і насіння сої не досягають повної стиглості.

Промисловий обробіток культури можливий при тривалості дня в червні 15 - 16 год, ризикований - 17 - 18 год. Це відповідає умовам межі ареалу на широті до 50 ° с. ш. (промислове) та 55 - 56° пн. ш. (ризикований

обробіток). Такий поділ можна вважати умовним, оскільки підвищені температури повітря перед цвітінням сої дещо зменшують її реакцію на довгий світловий день. Навпаки, знижені температури та кислі ґрунти посилюють негативну реакцію цієї культури на тривалість світлового дня [23].

Упродовж вегетації соя по-різному реагує на довготу дня. З фази трьох листків і до розгалуження (під час наростання листової поверхні) короткий день особливо значно впливає на скорочення вегетаційного періоду, а від початку бутонізації і надалі цей вплив менший. Швидкостиглі сорти північного екотипу (Магева, Окська, Північна 5, Світла, СибНДІК 315) менш чуйні на довжину дня, ніж середньостиглі і, особливо, пізні [6].

Отже, в польових умовах змінити світловий режим при вирощуванні сої можна за рахунок підбору терміну посіву, розміщення посівів на схилах південної, південно-західної та південно-східної експозиції, орієнтації рядків з півночі на південь, дотримання оптимальної густоти, утримання посівів чистими від бур'янів .

Термін сівби прямо чи опосередковано впливає світловий режим культури. По-перше, він визначає тривалість проходження окремих фаз; по-друге, діючи на польову схожість насіння, змінює густоту стеблестою [10-12].

Розміщення посівів на схилах південної, південно-західної та південно-східної експозицій дозволяє раніше розпочати сівбу, що позитивно позначається на світловому режимі рослин сої. Значно покращується освітленість, пошвидшується рост та розвиток рослин розміщенням рядків культури з півночі на південь [47].

Особливо помітно впливає освітленість на щільність посіву. При надмірному загущенні від нестачі світла страждає найбільше нижній ярус листя сої. Тут вони передчасно жовтіють і опадають, зменшується кількість гілок, відбувається опадання квіток та бобів нижнього ярусу. Якщо густота

посівів недостатня, то рослини повністю не використовують світло, вологу і елементи живлення. У результаті недобирається врожай [11].

Як показують результати досліджень, загущені посіви (600 – 800 тис. шт./га) швидко нарощують асиміляційний апарат на початку вегетації. На момент формування та наливу бобів різниця між варіантами норм висіву (від 400 до 800 тис. шт./га) за впливом на облистяність рослин згладжується [149, 200].

Між площею листя та врожаєм зерна існує позитивна кореляційна залежність. У Японії, наприклад, максимальний урожай зерна сої отримували при індексі листя, що дорівнює 9,1 [24]. Як правило, найкращі умови освітленості для всіх ярусів листя сої забезпечуються на широкорядних посівах [20].

Є позитивна кореляція між вмістом пігментів у листі (зокрема, хлорофілу) та величиною поглинання променистої енергії. У свою чергу концентрація хлорофілу в листі рослин залежить від забезпеченості сої азотним живленням [15, 16].

В основному поглинання сонячної радіації відбувається у листі верхнього ярусу посіву, що містить найбільшу кількість хлорофілу. Тут пов'язується близько половини всієї енергії, у середньому ярусі – трохи більше однієї третини. Підживлення посівів добривами може сильно змінити дольову участь ярусів листя у фотосинтетичній активності [8].

Інтенсивність фотосинтезу протягом дня неоднакова. У разі помірного клімату середніх широт максимум її посідає в обідній період; для більш спекотного клімату характерні два максимуми: перший - у дополуденний, другий - у післяполуденний годинник. У літні спекотні дні в помірних широтах інтенсивність фотосинтезу досягає найбільших значень у ранковий та післяполуденний час. Нижня температурна межа, за якої може здійснюватися фотосинтез, дорівнює 5 °С. Найбільш сприятлива для цього процесу температура – 25 °С. Коефіцієнт поглинання сонячної енергії посівом сої в умовах дефіциту вологи зменшується в 1,5-2 рази, тому що при

цьому слабкіше розвивається листова поверхня та знижується активність листового апарату [10].

Соя - теплолюбна культура. Нижнім порогом активних середньодобових температур не вважається 10, а 15 – 17 °С [57]. Провідними вченими встановлено, що для повного дозрівання дуже ранніх сортів сої потрібна сума активних температур вище 10 °С - 1700 - 1900, ранніх - 2000 - 2200, середньостиглих - 2600 - 2750, пізніх - 300. Створено сорти вітчизняної селекції, що формують повноцінний урожай за сумою активних температур 1600 - 2000 град. [14].

Головна умова для інтродукції сортів сої – їхня скоростиглість. Відповідно до класифікації ВІР, за тривалістю періоду вегетації сорти сої поділяються на дуже ранньостиглі (ультраранні) – 80 – 99 днів, ранньостиглі – 100 – 109, середньоранні – 110 – 119 та середньостиглі – 120 – 139 днів.

Тривалість безморозного періоду для сої має бути в межах 120 - 150 днів [57]. Порівняно легко рослини її переносять навесні заморозки до -3 °С [57]. Деякі автори наводять і нижчі значення температури [11]. Потреба сої у теплі протягом вегетації неоднакова. Вона підвищується в період проростання насіння - сходи, у момент цвітіння та формування насіння. Під час дозрівання культури потреба у теплі зменшується.

Для різних районів вирощування сої суму активних температур періоду посіву - сходи можна вважати величиною досить постійною. Вона буває в межах 120-130 град. Так, при оптимальній вологості ґрунту та при температурі 10 °С повне набухання насіння досягається протягом 62 год, при температурі 15 °С – 48 год, а при 30 °С – 24 год [7].

Мінімальна температура ґрунту для проростання насіння сої - 6 - 7 °С, достатня - 12 - 14 і оптимальна - 15 - 20 °С [14]. Деякі дослідники наводять більш високі значення цих температур [16]. Очевидно, це зумовлено різними ґрунтово-кліматичними умовами, неоднаковими вимогами до тепла тих чи інших сортів.

Оптимальна температура повітря для росту сої 18-20 ° С, для формування репродуктивних органів - 21 - 23, для цвітіння, наливу бобів та утворення насіння - 20 - 25, для дозрівання насіння - 15 - 20 ° С [20]. На період від цвітіння до повної стиглості соя потребує 2/3 всього тепла, необхідного у розвиток [14].

У разі знижених температур повітря високі врожаї сої можливі лише за чіткому дотриманні адаптивної зональної технології обробітку цієї культури [19]. Для сої особливе значення мають ті заходи, які збільшують прихід тепла: розміщення посівів на схилах південної та південно-західної експозиції, розміщення рядків з півночі на південь, кулісні посіви, ранні терміни посіву.

Встановлено, що на географічній широті 54-58° південні схили крутизною 5, 10 та 15° порівняно з горизонтальною поверхнею за період квітень – вересень надходить тепла більше відповідно на 5 – 6, на 8 – 10 та на 12–15% [24].

При орієнтації рядків сої з півночі на південь, разом із покращенням освітленості рослин, збільшується їх теплозабезпеченість за рахунок більшого поглинання енергії ґрунтом у міжряддях. Зазвичай це підвищує врожай теплолюбних культур на 11 - 27% [6].

Покращують мікроклімат для рослин сої полосні посіви її з кукурудзою та іншими високостебловими рослинами, що використовуються як куліси [27]. Температура повітря в таких посівах збільшується на 1,5 - 2 ° С [6].

Більш повно регіональні теплові ресурси використовуються ранніми посівами сої [27].

Одні дослідники вважають сою посухостійкою культурою, оскільки вона краще переносить посуху, ніж інші зернобобові [38]. Більшість учених зараховують її до середньозасухостійких рослин [29].

Невимоглива до вологи соя в період від сходів до цвітіння. Вона витрачає тим часом 15 - 30 м/га води на добу. Найбільш інтенсивне

водоспоживання (60 - 70% сумарної витрати води за вегетацію) у сої відзначається у фази цвітіння, формування бобів та наливу насіння [29].

Відносна посухостійкість сої у весняний період обумовлена швидким розвитком її кореневої системи. Встановлено, що вже на п'ятий день після появи сходів при висоті рослин 7 см, довжина коренів досягає 25 см. До початку цвітіння культури волога в основному споживається з шару ґрунту 0 - 50 см, від початку цвітіння до початку утворення бобів - з метрового шару ґрунту [20].

Загальне водоспоживання посівів сої залежно та умовами вирощування коливається не більше 3000 - 6000 м³/га [56]. При врожайності 1,8 - 2,0 т/га для ранньостиглих сортів воно становить 3500 - 4000, для середньостиглих - 4000 - 4500, і для пізньостиглих - 4500 - 5000 м³ [23].

Транспіраційний коефіцієнт, що показує витрату води на формування одиниці сухої речовини, у сої в залежності від сорту, його біології, регіону та технології вирощування коливається від 390 до 1000 [44]. На отримання 1 т зерна сої витрачається 1500 - 3500 м³ води [56].

Оптимальний для сої гідротермічний коефіцієнт (ГТК), що демонструє кількість вологи, що припадає на одиницю тепла, дорівнює 1,2 - 1,4. За межами цих значень рослини сої вегетують або прискорено через високі температури і нестачу вологи, або уповільнено - через перезволоження ґрунту і нестачу тепла, що однаково негативно впливає на кількість і якість врожаю [27].

У сортів, що відрізняються за скоростиглістю, найбільша потреба у волозі не збігається за міжфазними періодами: у ранньостиглих вона відзначається в момент цвітіння - дозрівання, у середньостиглих - цвітіння - утворення бобів, у пізньостиглих - розгалуження - цвітіння [23].

На думку деяких учених-соезнавців, для проростання насіння та нормального росту рослин сої оптимальна вологість ґрунту становить 28 - 36 % або 80 - 100 % від найменшої вологості (НВ). Інші дослідники наводять нижчі значення оптимальної вологозабезпеченості цієї культури [9,

22]. За їх даними, до цвітіння сої доцільно підтримувати вологість шару ґрунту (0 - 70 см) на рівні 65 - 75 %, в період цвітіння і наливу зерна - 75 - 80 %, в період дозрівання - не більше 60 % НВ.

Найбільш дієвим способом покращення вологозабезпеченості посівів сої є регулювання її за допомогою зрошення. Однак прямо чи опосередковано на акумуляцію та витрачання вологи впливають попередники, обробка ґрунту, знищення бур'янів. За спостереженнями, проведеними на звичайних чорноземах, яра пшениця залишала в метровому шарі ґрунту до кінця вегетації 87 мм продуктивної вологи, кукурудза – 105 та чистий пар – 161 мм [26]. Аналогічні дані отримані та інших умовах [4, 29, 31]. Причому у всіх випадках опади осінньо-зимового періоду не згладжували відмінностей у випадках і зберігалися протягом усієї вегетації наступної культури.

Способи основного обробітку ґрунту в різних регіонах надають неоднаковий вплив на накопичення та витрачання вологи. Так, переважна кількість вологи в метровому шарі ґрунту на момент сівби накопичується на фоні безвідвальної або дрібної обробки [43]. У Центральному Чорнозем'ї та в Україні, навпаки - на ділянках з відвальною оранкою [28, 41]. Різниця, мабуть, обумовлена неоднаковими ґрунтово-кліматичними умовами і тим, що водний режим дослідниками вивчався для різних культур за великої різноманітності попередників і характеру випадання опадів.

Встановлено: найефективніше використання вологи культурними рослинами характерно на ділянках із безвідвальною обробкою. Автори пояснюють це залишенням стерні, яка, будучи мульчуючим матеріалом, зменшує непродуктивні витрати вологи на випаровування [17, 79, 108, 153].

Негативно впливають на забезпеченість рослин сої вологою бур'яни, оскільки створення 1 кг сухої речовини вони вимагають у 3 – 4 рази більше води, ніж культурні рослини [17, 60]. За матеріалами досліджень, проведених в Україні, водоспоживання посівів сої за рахунок бур'янів зростало у 2,2 – 2,5 рази [59].

Соя висуває високі вимоги до умов мінерального живлення. Вона поряд з квасолею більше, ніж інші зерно бобові культури виносить із ґрунту азоту, фосфору, калію та кальцію [6]. Наприклад, при врожайності 2 т із 1 га соя виносить цих елементів стільки ж, як і пшениця з урожаєм 3,5 і кукурудза - 5,0 т/га [54]. На формування 1 т насіння соя споживає азоту в середньому 80, фосфору 27, калію 38 кг [14, 51, 60].

Важливою умовою повноцінного мінерального живлення сої є застосування мікроелементів. Особливо ефективним є молібден [14]. Під його впливом маса бульб на коренях збільшується в 1,5-2 рази, активізуються життєдіяльність азотфіксуючих бактерій, синтез хлорофілу, фосфорний обмін [14].

У дослідях, проведених у Румунії, збільшення врожаю зерна сої від застосування цинку, міді, молібдену, кобальту та марганцю були в межах 120 - 290 кг/га [13]. Взагалі ж у рослинах сої виявлено понад 35 хімічних елементів, значення яких у життєдіяльності рослин ще маловідоме [22].

Комплексний вплив на фактори життя сільськогосподарських культур надає система обробітку ґрунту. Знищуючи бур'ян, вона опосередковано впливає на світловий, температурний і поживний режими для сої. Обробка активізує біологічну активність, регулює аерацію та вологозабезпеченість ґрунту.

Найчастіше посіви сої засмічуються пізніми ярими бур'янами: щиріця звичайна, щиріця закинута, марь біла, просо куряче, щетинник сизий і зелений. Вони проростають при температурі 14 - 16 ° С і вище, тому найбільш небезпечні, тому що їх сходи в посівах сої з'являються протягом усього вегетаційного періоду [33]. На момент сівби сої проростає зазвичай понад 80 % ранніх ярих бур'янів, на час боронування по сходах і першого розпушування міжрядь - ще 10 %, тоді як пізніх ярих бур'янів до цього часу з'являється лише близько 30 %. Однак, як стверджують деякі автори, пізні ярі бур'яни вичерпують життєздатний запас насіння на другий-третій рік практично на всіх глибинах орного шару [13].

Запобігши новим надходженням насіння в ґрунт, пізні ярі бур'яни можна знищити в сівозміні застосуванням відвального оранки плугом з передплужниками, а потім протягом двох-трьох років у системі основного обробітку ґрунту виконувати безвідвальне розпушування [13].

Після оранки переважна маса насіння бур'янів зосереджується в шарі ґрунту 15-30 см. В активному шарі (0-5 см), де в основному утворюються сходи, залишається лише 1,2 % насіння, а в шарі 5-10 см, де вони також проростають, але сходів утворюють мало - не більше 6,1% від вихідної засміченості [23]. Тобто при оранці, на думку авторів, надається можливість частину насіння бур'янів закласти на таку глибину, з якої вони не можуть прорости і повинні загинути.

Після безвідвального розпушування ґрунту культиватором-плоскорізом основна маса насіння бур'янів (66,7 %) концентрується в шарі 0 - 5 см. У більш глибокі шари вони потрапляють завдяки сепарації (струшування) ґрунту і прокидання їх по вертикальних щілинах, утворених стійкою цього. У зв'язку з цим, для боротьби з бур'янами в перші роки застосування безвідвального обробітку ґрунту в сівозміні доцільно вносити гербіциди у поєднанні з боронуванням та міжрядними обробітками [23]. Аналогічну закономірність підтверджують досліді, проведені Всесоюзним науково-дослідним інститутом кукурудзи [11].

Більшість авторів відзначає підвищену засміченість полів, оброблених безвідвально [49]. Наприклад, у Миколаївському НВО «Еліта» кількість бур'янів після озимої пшениці з безвідвальної обробки була більшою, ніж за оранкою на 28 – 30 %, а після кукурудзи на зерно – на 35 – 40 %. Переважали, в основному, ярі бур'яни: паслін чорний, щириця звичайна, мар біла, серед однодольних – щетинник сизий, куряче просо [185].

У Татарії заміна оранки плоскорізною обробкою в сівозміні з зайнятою парою призвела до підвищення засміченості посівів майже в 4 рази. Маса рослин вівсюга на ділянках з оранкою на глибину 30 - 32 см становила 59,0, на 20 - 22 см - 74,0, з плоскорізною обробкою на глибину 30 - 32 см - 218,0

г/м². Тоді як у сівозміні з чистою парою маса рослин вівсюгу за тими самими варіантами була відповідно - 9,1; 12,0 та 0 г/м [258].

Тривале застосування плоскорізної обробки призводить до посилення засміченості особливо останніх культур сівозміни. Так, на вилужених чорноземах Ульяновської області, варіанти з плоскорізною обробкою мали вищу засміченість (посіви ячменю - на 36 - 41, проса - на 33-37%) [17].

Використання всіх прийомів обробки ґрунту в певній системі, дозволяє по-іншому розглядати роль енергозберігаючих прийомів обробки ґрунту [34, 49]. За даними ВНДІ кукурудзи, оранка та плоскорізна обробка, проведені після попереднього луцення, мали однаковий вплив на засміченість посівів кукурудзи [20].

Навесні до посіву пізніх ярих культур найбільше бур'янів сходять на тому варіанті, де ґрунт восени не обертався, найменше, - де застосовувалася відвальна обробка. Проте дві-три культивуації до посіву цих культур дозволяють згладити цю різницю [6].

Особливий підхід до системи обробки ґрунту під сою необхідний при зрошенні, оскільки тут створюються оптимальні умови для розвитку бур'янів [19]. Зрошувані землі майже повсюдно відрізняються підвищеною засміченістю змішаного типу, тому тут поруч із агротехнічними прийомами боротьби з бур'янами дуже важливо застосовувати хімічні [9].

За результатами численних досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних умовах, способи основної обробки надають неоднаковий вплив на накопичення вологи на час посіву пізніх ярих культур. Найчастіше на ділянках з плоскорізною обробкою накопичується вологи більше, ніж у випадках з оранкою [4-9]. Поверхнева обробка та оранка, найчастіше, забезпечують однакові вологозапаси на момент весняних польових робіт [43].

Безвідвальні способи обробки ґрунту призводять до диференціації орного шару за забезпеченістю рухомими елементами живлення, до їх концентрації, головним чином, у шарі ґрунту 0–15 см. Однак у літературі

немає єдиної думки про особливості динаміки нітратного азоту в ґрунті за різних способів її основної обробки [18]. Багато в чому динаміку нітратів впливає щільність ґрунту. Одні дослідники вважають оптимальним показником об'ємної маси ґрунту для сої 1,1 – 1,2, інші – 1,2 – 1,3 г/см³ [22]. За результатами узагальнення багатьох дослідів підвищення щільності ґрунту проти оптимального на 0,10 - 0,12 г/см³ знижує врожайність сої на 200 - 400 кг з 1 га. Так, науковими співробітниками Українського НДІ зрошуваного землеробства показано, що збільшення об'ємного трави ґрунту на 0,14–0,22 г/см³ призводить до падіння збору зерна сої на 580–930 кг з 1 га [14]. Плоскорізна обробка та відвальне орання найчастіше однаково впливають на щільність ґрунту [6, 10, 15]. Однак за варіантами поверхневих обробок вона виявляється дещо вищою.

Для сої характерне нерівномірне споживання елементів мінерального живлення фаз розвитку. Найбільш інтенсивне використання азоту (83,4 – 94,2 %), фосфору (87,7 – 95,4 %) та калію (74,4 – 92,4 %) соєю відзначається в період цвітіння – формування бобів – наливу насіння [14, 27]. Переважна кількість цих елементів соя споживає за 10 днів фази утворення бобів. Критичний щодо азотного та калійного живлення період - два-три тижні до цвітіння та два тижні після цвітіння [5, 9]. У харчуванні фосфором критичним періодом є перший місяць життя культури [57].

Як бобова культура, соя на 50 - 75% задовольняє потребу в азоті за рахунок симбіотичної фіксації з повітря [51, 57]. За даними багатьох дослідників, соя залишає в середньому 80 кг азоту на 1 га [15]. Найбільш інтенсивно симбіотична азотфіксація протікає у пізньостиглих сортів сої [10].

Регулювання мінерального живлення сої можливе за рахунок застосування добрив, інокуляції насіння ризоторфіном, посіву за кращими попередниками, удосконалення системи обробітку ґрунту, очищення поля від бур'янів. Продуктивний потенціал інтенсивних сортів сої відчутно розкривається при внесенні повного мінерального добрива та застосування

інокуляції насіння високоактивними штамми азотфіксуючих бактерій [14, 51].

На забезпеченість сої рухомими елементами живлення істотно впливає попередня культура. За матеріалами численних досліджень, найбільш сприятливо на процеси нітрифікації у ґрунті діють чистий пар та кукурудза. Після ярої пшениці нітратонакопичення у ґрунті йде повільніше [4, 18, 53]. Так, в середньому за 5 років (1970 - 1974) наших дослідів у орному шарі в 1 кг ґрунту містилося нітратів після пари 53,2, після кукурудзи-21,1, після вівса – 16,9, пшениці – 18,5 мг.

Чутливим є вплив попередників і вміст рухомих форм фосфору. Переважна кількість цього елемента відзначається навесні після чистого пару [18, 19].

Вивчаючи вплив різних попередників на забезпеченість подальшої культури рухливим калієм, дослідники не виробили єдиної думки. Одні на перше місце в цій якості ставлять чистий пар [7]. Інші - заперечують вплив попередньої культури на забезпеченість подальшого калію [4, 53]. У наших дослідженнях найбільш сприятливі умови калійного живлення подальшої культури забезпечували овес, вівсяна суміш і потім чорний пар [18].

Забезпеченість рослин сої елементами живлення залежить багато в чому від системи обробки ґрунту. Щоправда, однозначних висновків із цього приводу автори не мають. Одні вважають, що нітратного азоту і рухомого фосфору більше накопичується на варіантах поверхневої обробки, інші свідчать на користь оранки, треті не виявили суттєвих відмінностей [12, 48, 59].

Таким чином, для традиційних районів з'єднання загалом розроблені агротехнічні прийоми, що істотно впливають на світло- та теплозабезпеченість сої. Там можна орієнтуватися при оптимізації технології цієї культури в умовах господарства степового регіону. Однак для ультраранньостиглих сортів сої таких даних накопичено недостатньо, до того

ж вони вимагають уточнення при вирощуванні культури у нових регіонах (попередники, система обробітку ґрунту, терміни, способи, норми посіву).

Таким чином, навіть у традиційних районах обробітку сої дослідниками при оптимізації факторів життя сої прийомами агротехніки отримані суперечливі, сильно варіюючі результати, що унеможлиблює їх застосування в умовах господарства для ультраранньостиглих її сортів. Особливо це стосується вивчення характеру водоспоживання, фіксації азоту, архітектоніки рослини сої під дією елементів агротехніки (попередник, схема обробки ґрунту, термін та спосіб посіву, напрямок рядків, норма висіву).

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

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Наукова новизна досліджень полягає в тому, що вперше для умов Степу доведено доцільність вирощування сої; запропоновано та обґрунтовано ефективність нової адаптивної структури зернового поля; розроблено та адаптовано технологію програмованого вирощування ультраранньостиглих сортів сої.

Предмет досліджень - розробити теоретичне обґрунтування адаптації технології програмованого вирощування ультраранньостиглих сортів сої в ТОВ «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Об'єкт досліджень: соя, зернова продуктивність, виявлення варіювання економічної ефективності.

2.2 Умови проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «Зоря» знаходиться в Синельниківському районі Дніпропетровської області в розташуванні населеного пункту Маломихайлівка.

Напрямок виробництва: вирощування зернових, олійних, овочевих, садових та технічних культур.

Вирощування високих та стабільних урожаїв сільськогосподарських культур багато в чому визначається комплексом кліматичних та ґрунтових умов конкретного регіону. Особливе значення в цьому відношенні мають такі кліматичні ресурси як прихід фотосинтетично активної сонячної радіації (ФАР), теплозабезпеченість та тривалість теплого періоду року, природна вологозабезпеченість території, випаровування та ін. Саме ресурси світла, тепла та вологи, як правило, виступають як головні фактори, що зумовлюють величину врожаїв сільськогосподарських культур.

Клімат Дніпропетровської області - помірно-континентальний. Загалом за кліматичними умовами регіон є сприятливим для рослинництва, проте характеризується нерівномірністю випадання опадів. Середня багаторічна кількість опадів становить 450 мм на рік і коливається від 360 до 520 мм, при цьому максимальна кількість опадів випадає в січні (у середньому 68 мм).

Посухи у весняно - літній період повторюються кожні 3-4 роки, а можуть спостерігатися 2 роки поспіль. На чорноземних ґрунтах посушливість у літній період виявляється на 12...13 день після дощів.

Одним з факторів за ослаблення залежності рослинництва від погоди (оскільки метеорологічні умови регулюються значно меншою мірою, ніж, наприклад, родючість ґрунту) є використання пристосованого до неї видового та сортового складу сільськогосподарських культур, у тому числі й генотипів соняшника, а також розробка відповідних агротехнічних прийомів і загалом системи запровадження сільського господарства стосовно природним умовам конкретного господарства.

Для зони досліджень характерні значні зміни метеорологічних умов щодо окремих років. Виділяються три різко різні типи погоди: волога, помірно-посушлива і суха. За вологої погоди опади забезпечують зволоження ґрунту, необхідне для нормального розвитку рослин. Помірно-посушлива погода характеризується періодичним випаданням опадів та рівним тепловим режимом. Для сухого типу погоди характерні невеликі опади, що рідко випадають, які зволожують тільки самий верхній шар ґрунту.

Період досліджень характеризувався різними водними та тепловими умовами (табл. 2.1). Роки досліджень були сприятливими за вологозабезпеченістю, так у 2021 році річна кількість опадів склала – 525,8 мм, у 2020 році – 415,3 мм, у 2019 році – 434,5 мм. Для формування високої продуктивності соняшника дуже важливі весняні вологозапаси у метровому шарі ґрунту та опади вегетаційного періоду. Кількість опадів за період

активної вегетації (травень – вересень) у 2019 році становила – 126,9 мм, у 2020 році – 153,9 мм, у 2021 році – 409,1 мм.

Таблиця 2.1

Середньомісячна кількість опадів та температура повітря за роками досліджень

Місяці	Опади, мм			Температура, °С		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Січень	46,7	33,9	65,7	-5,4	-3,2	-2,7
Лютий	37,3	44,9	42,9	-10,1	-7,5	-7,5
Березень	4,4	29,5	42,7	-4,0	-3,1	-3,1
Квітень	9,7	31,6	54,0	6,6	9,0	12,7
Травень	17,5	24,4	54,3	18,4	15,3	18,7
Червень	62,9	25,2	41,9	17,1	19,2	19,9
Липня	63,4	53,1	71,0	21,5	20,3	21,5
Серпень	23,7	11,1	34,8	21,7	22,6	22,3
Вересень	40,4	43,7	27,1	14,3	16,6	16,4
Жовтень	53,5	24,1	34,1	8,6	8,5	9,0
Листопад	45,5	27,6	31,8	1,3	2,2	2,5
грудень	29,5	36,2	25,5	-2,4	-2,5	-2,1
У сумі за рік, мм	434,5	415,3	525,8			
Сума температур, °С (травень – вересень)				2851,6	2878,2	3026,5

Показники кількості опадів за період активної вегетації дозволяють дати характеристику умов вегетації за окремими періодами розвитку соняшника. Так, для періоду посів сходи (травень) менш сприятливі умови були у 2020 році, кількість опадів у першій декаді становила – 4,5 мм, у другій – 9,9 мм, у третій декаді – 3,1 мм. Більш сприятливі умови для періоду посів сходи по опадів були у 2020 та 2021 роках.

Мене сприятливі умови для періоду цвітіння-налив насіння були в 2019 році, тому кількість опадів у серпні місяці склала 7,1 мм, при цьому в першій та третій декадах опади не випадали. Практична відсутність опадів у період формування – налив насіння негативно позначилося на продуктивності сортів та гібридів соняшника. Це докладніше буде розглянуто у відповідних розділах.

За гідротермічними умовами роки досліджень відрізнялися незначно, більш сприятливі умови для збирання соняшнику були у 2021 році, коли до кінця вересня основні площі соняшнику було прибрано. Практично відсутність опадів у третій декаді серпня та першій декаді вересня сприяли прискоренню дозрівання соняшника, що позначилося на термінах та темпах збирання соняшника.

Роки досліджень за умовами тепло- та вологозабезпеченості були сприятливими для соняшника, що забезпечило досить високі його врожаї.

Вихідним фактором, що визначає кліматичні особливості кожної конкретної території, слід вважати кількість сонячної радіації, що надходить, на денну поверхню. Оцінка радіаційних ресурсів клімату, режиму сонячної радіації з метою визначення можливості використання енергії, що надходить, посівами сільськогосподарських культур на формування врожаю необхідна як для порівняння дійсної та можливої (потенційної) біологічної продуктивності агрофітоценозів, так і для розробки перспективних науково обґрунтованих програм підвищення їх продуктивності.

Радіаційний баланс має винятково важливе значення для розрахунку теплового та частково водного балансів, що відіграють головну роль у формуванні клімату та потенційної продуктивності сільськогосподарських культур.

За розрахунками територія господарства має значні радіаційні ресурси (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Надходження фотосинтетично активної радіації протягом теплого періоду року

Показники	Місяці							За період вегетації
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Фотосинтетично активна радіація (ФАР), КДж/см ²	25,5	33,0	34,2	33,6	32,2	22,9	15,7	197,1
Фотосинтетично активна радіація (ФАР), ккал/см ²	6,11	7,90	8,18	8,05	7,70	5,48	3,76	47,18

З даних таблиці 2.2 видно, що максимальних значень є прихід ФАР досягає у червні - липні і становить 34,2...33,6 КДж/см, знижується до 22,9...15,7 КДж/см у вересні - жовтні, при 197,1 КДж/см або 47,18 ккал/см за теплий вегетаційний період. Продуктивність посівів сільськогосподарських культур визначається як кількістю ФАР, що надходить протягом вегетації, і можливим коефіцієнтом використання ФАР на фотосинтез і формування врожаю.

При оптимальної вологозабезпеченості в цій зоні цілком реальними ККД ФАР слід вважати 3 - 4% акумулювання приходить енергії ФАР і тому радіаційні ресурси слід розглядати як незатребуваний поки що резерв підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

За даними М.М. Оконова (1998) можлива продуктивність агрофітоценозу при 0,5 % ККД ФАР становить 4,81 т/га абсолютно сухої маси, при 1 % - 9,62 т/га, при 2,0 % - 19,24 і за 3 % ККД ФАР – 28,86 т/га абсолютно сухої маси.

Інший найважливіший кліматичний фактор значною мірою визначальний продуктивність посівів – це тепловий режим. Сума позитивних температур за період із середньою добовою температурою > 5°C досягає для зони досліджень 3750 - 3850°C, при > 10°C сума позитивних температур

досягає 3450 - 3600°C. Наведені показники оцінки загальної тепло забезпеченості зони досліджень дозволяють стверджувати, що у господарстві можна обробляти дуже великий набір польових культур. Враховуючи, що сума ефективних температур для озимої пшениці при оптимальній вологозабезпеченості становить 2300 - 2400 ° С при 180 - 190 днях вегетації, можна зробити висновок, що термічні ресурси не є лімітуючим фактором для культури озимих посівів. Однак у тепловому режимі спостерігаються іноді різкі коливання, несприятливі для озимих та ярих посівів. Так, у зимовий період можливі тривалі відлиги з наступним сильним похолоданням, за незначної товщини снігового покриву або його відсутності.

У господарстві головним обмежуючим фактором для розвитку аграрного виробництва, зокрема гарантованого вирощування зернових культур, є волога.

Швидке підвищення температури повітря навесні пов'язане з одночасним посиленням вітрів, що прискорює висушення ґрунту та призводить до виникнення дефіциту вологи, що негативно позначається на рівні продуктивності сільськогосподарських культур.

Розподіл опадів у роки проведення дослідів мало вкрай нерівномірний характер із різкими коливаннями за роками. Загальна кількість опадів протягом року коливалася від 340 мм до 523 мм.

Проте гідротермічні умови весни також дуже впливають формування врожаю озимих культур. Природно, поєднання умов осені, зими та весни надають визначальну роль величину врожаю озимих посівів. Найбільший інтерес як у теоретичному, так і в практичному плані становить питання щодо відношення озимих рослин до дії низьких негативних температур навесні після сходу снігового покриву, а також під час відновлення вегетації.

У зоні досліджень у період відновлення вегетації озимих посівів нерідко відзначаються сильні нічні та денні заморозки. Навіть озимі, що благополучно перезимували, залежно від агрометеорологічних умов весни мають різну продуктивність. При відновленні вегетації навесні, коли

відбувається диференція конуса наростання, рослинам потрібні помірковано знижені температури. За даними Ф.М. Куперман та В.А. Мої-сейчик (1973), А.К. Федорова (1968), А.І. Носатовського (1965), А.І. Коровіна, Є.В. Мамаєва, В.М. Мокієвського (1977) та ін оптимальною для озимих у цей період є температура близько 10°C. Підвищені температури прискорюють формування колоса, але при цьому зменшується кількість колосків, кількість зерен у них, що знижує врожай. У польових дослідах у всі роки досліджень не відзначалося різких коливань температур у ранньовесняний період від позитивних до негативних, за яких можлива весняна загибель озимих. Так, на початку відростання озимої пшениці, яке посідає березень місяць, температура не опускалася до негативних значень. Аналіз метеорологічних факторів дозволяє укласти, що погодно-кліматичні умови зони досліджень сприятливі для обробки озимих культур. У той же час, встановлення кількісних зв'язків між умовами погоди та продуктивністю озимих складна та дуже важко завдання, що піддається вирішенню.

Таблиця 2.3

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	РН
		N/NO ₃	P ₂₀₅	K ₂₀		
0-20	3,3-4,2	12-13	9-10	14-17	1,28-1,33	6,6
середня в по господарству	3,7	12,5	9,2	16,4	1,32	6,6

За даними агрохімічного аналізу виходить, що забезпеченість орного шару ґрунтів господарства гідролізованим азотом підвищена (поправочний коефіцієнт 0,7), рухомих фосфором - середня (коефіцієнт 1), обмінним калієм - висока (коефіцієнт 0,7) і гумусом - підвищена, тобто,

впроваджуючи високопродуктивні сорти та інтенсивні технології їх вирощування, можна щорічно одержувати великі врожаї гороху.

Ґрунти дослідних ділянок мають високу водоутримуючу здатність - 56 мм у орному шарі та 180 мм у метровому шарі. Максимальна гігроскопічна вологість становить 6,8...7,5 % маси ґрунту, вологість стійкого зав'ядання становить 9,6...13,3%. Можливі запаси доступної рослинам вологи у шарі 0 – 30 см – 88, а у метровому – 262 мм

Таблиця 2.4

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2021 рік

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
1. Вся територія господарства	700	-	-	-
2. С.-г. угіддя	680	97,1	-	-
3. Рілля	680	97,1	100,0	
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	5	0,7	0,7	0,7
5. Багаторічні плодові насадження та ягідники	15	2,1	2,2	2,1
8. Зернові і зернобобові	478	68,3	70,3	68,3
9. Технічні просапні	202	28,9	29,7	28,9

Таблиця 2.5

**Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння та
врожайність за останні 3 роки**

Сівозмiна та її площа, га	Схема чергування (Середня врожайність, ц/га)	№ поля	Розміщення культур / врожайність, ц/га		
			2019 р.	2020 р.	2021 р.
Полева сівозмiна Площа – 680 га	Ячмінь ярий (23,4)	1	Соняшник (23,6)	Ячмінь ярий (27,1)	Пшениця озима (34,6)
	Пшениця озима (35,1)	2	Ячмінь ярий (22,6)	Пшениця озима (35,9)	Соняшник (20,2)
	Кукурудза на зерно (43,2)	3	Пшениця озима (40,1)	Соняшник (26,4)	Ячмінь ярий (20,1)
	Соняшник (23,5)	4	Соняшник (23,9)	Ячмінь ярий (25,2)	Пшениця озима (39,2)
	Ячмінь ярий (22,8)	5	Ячмінь ярий (20,6)	Пшениця озима (32,4)	Кукурудза на зерно (39,8)
	Пшениця озима (37,2)	6	Пшениця озима (37,6)	Кукурудза на зерно (46,9)	Соняшник (22,3)
	Соняшник (22,8)	7	Кукурудза на зерно (42,9)	Соняшник (24,6)	Ячмінь ярий (18,9)

Аналізую систему сівозмін слід відмітити, що дана сівозміна перенасичена зерновими культурами та соняшником, відведені несприятливі попередники під пшеницю озиму, не зберігаються рекомендації щодо повернення соняшника на попереднє місце (5-6 років).

Дані відносно врожайності (табл. 5) свідчать, що господарство отримує посередні показники, так в пшениці озимої в середньому за 3 роки отримали врожайність на рівні 35,1-37,2 ц/га, соняшника – 22,8-23,5 ц/га, кукурудза на зерно – 43,2 ц/га, ячмінь ярий – 22,8-23,4 ц/га.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

За даними обстеження ґрунтів, проведеного у 2020 р., ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом звичайним карбонатним потужним важкосуглинистим. Об'ємна маса метрового шару ґрунту в середньому становить 1,25 г/м, шпаруватість гумусового горизонту 53-56%, вологість стійкого в'янення дорівнює 10,4%, максимальна гігроскопічність досягає 11%. Вміст фізичної глини в орному горизонті дорівнює 55,96%. Переважає фракція мулу (частки розміром менше 0,001 мм) - 31%, фракція дрібного піску (0,25 - 0,05 мм) - 21,69%, великого піску (лесоподібна фракція) - 21,32%. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту лужна (рН 7,1-7,5). Вміст гумусу 4,7%, рухомого фосфору 16,4 мг/кг, обмінного калію 262 мг/кг. Ґрунти характеризуються низькою забезпеченістю марганцем, цинком, міддю та кобальтом. Зміст рухомих форм цинку Zn становить 0,5 мг/кг, марганцю Mn - 7,7 мг/кг, міді Cu - 0,13 мг/кг, кобальту Co - 0,04 мг/кг ґрунту.

Зона, де проводилися досліді, вважається зоною не достатнього зволоження, за рік тут випадає від 320 до 520 мм опадів, за період вегетації кукурудзи 175 мм гідротермічний коефіцієнт коливається від 1,1 до 1,3.

У комплексі заходів, спрямованих на підвищення та збереження родючості ґрунту, необхідно передбачати щороку застосування органічних та мінеральних добрив, у системі обробки ґрунту доцільно дотримуватися ґрунтозахисної та енергозберігаючої обробки.

Слід визнати, що в господарстві останніми роками різко скоротилися обсяги застосування органічних і мінеральних добрив.

Основні дослідження проводилися в умовах ТОВ «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області, розташованому в типових для північної частини зони Степу України, у сівозміні: 1) чорний пар; 2) озима пшениця; 3) соя; 4) ячмінь; 5) кукурудза на зерно; 6) соняшник.

Дослідження проводилися з ранньостиглими сортами сої Венус, Апполо, Аватар, Брук. Вони мають порівняно короткий (96 - 117 днів) вегетаційний період і стійко дозрівають у регіоні на зерно за будь-яких погодних умов.

Причому найбільший практичний інтерес для сільгосп підприємств України представляють сорти континентального екотипу північного чи західного походження щодо регіону. Оскільки соя - типова короткоденна рослина, то з просуванням на південь її розвиток пришвидшується. Скорочується тривалість вегетації сої та при наростанні континентальності клімату, коли той чи інший сорт просувається із заходу на схід, з більш зволжених регіонів у більш посушливі [9]. Безумовно, такий підхід до підбору сортів збільшує ймовірність сталого виробництва зерна сої без застосування хімічних засобів, що прискорюють дозрівання (десикантів).

При плануванні, закладанні, проведенні дослідів, виконанні експериментальної частини досліджень, супутніх вимірювань та аналізів, при статистичній обробці отриманої інформації нами використовувалися загальноприйняті та нові методики дослідів, викладені у вітчизняних та зарубіжних джерелах.

Таблиця 3.1

Схема дослідів

Сорт	Повторення		
	I	II	III
Венус	1	2	3
Апполо	4	5	6
Аватар	7	8	9
Брук	10	11	12

Основні результати досліджень отримані в польових однофакторних дослідів, які закладалися на оптимальному агротехнічному фоні. Соя в сівозміні розміщувалася після озимих, що йдуть по чорному пару. Добрива

вносилися під урожай зерна 2 т/га. Насіння перед посівом оброблялося ризоторфіном. Всі елементи технології вирощування сої виконувались за допомогою машин і знарядь, що серійно випускаються. Площа облікових ділянок у польових дослідах становила 1 га при триразовій повторності. Розміщення варіантів у дослідах – систематичне за повними факторіальними схемами.

Різні польові культури, відрізняючись біологією та агротехнікою, створюють різні умови для росту та розвитку подальшої культури.

Соя повільно розвивається у початковий період, звідси посіви її сильно страждають від бур'янів. Особливо рослини цієї культури чутливі до затінювання бур'янами протягом 40 – 60 днів від фази сходів. Затінюючи ґрунт, бур'яни погіршують і температурний режим. До того ж бур'яни на створення одиниці сухої речовини витрачають, як правило, в 1,5-4 рази більше вологи та елементів живлення, ніж рослини сої.

Враховуючи вимоги сої до чистоти полів, її розміщують за такими попередниками, які якомога раніше звільняють поля і залишають їх чистими від бур'янів.

У дослідах здійснювалися такі спостереження, аналізи та обліки:

1. Фенологічні спостереження.
2. Визначення густоти сходів.
3. Визначення висоти рослин, приросту маси, структури врожаю у фазі розгалуження, молочної та повної стиглості (маса рослин, листя, бобів).
4. Облік кількості проростків бур'янів; облік засміченості посівів на початку фази цвітіння кількісно-ваговим методом із диференціацією за видами.
5. Підрахунок та зважування бульбочок у фазі цвітіння сої.
6. Аналіз структури врожаю (висота рослин, висота прикріплення нижніх бобів, кількість бобів та зерен на рослині, зерен та соломи з 1 м, співвідношення зерна та соломи, маса 1000 зерен).

7. Облік врожаю по-діляночно у фазі повної стиглості зерна. Визначення біохімічного складу зерна та соломи.

8. Визначення вмісту продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-70 см після збирання попередника, перед встановленням снігового покриву, у фазі сходів та цвітіння.

Усі спостереження, вимірювання та визначення виконувались відповідно до чинного ДСТУ.

Урожай враховували шляхом суцільного обмолоту кожної ділянки. Статистична обробка врожайних даних проводилася дисперсійним аналізом. Прийняті в досліді методики забезпечували високу точність досліджень та отримання достовірних результатів.

Економічна ефективність рекомендованих елементів агротехніки сої оцінювалася за відповідними методиками.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Сільськогосподарські культури протягом вегетації постійно перебувають у взаємодії із природними факторами. Оптимальні значення цих факторів за періодами росту та розвитку рослин дозволяють повніше використовувати потенціал продуктивності того чи іншого сорту та отримувати максимальні врожаї. Вивчення взаємовідносин рослин з окремими факторами їхнього життя дозволило відкрити низку законів наукового землеробства (незамінності та рівнозначності факторів життя рослин, мінімуму, сукупної дії факторів, повернення, плодозміни). Ці закони є теоретичною основою програмування врожайності сільськогосподарських культур.

Оскільки в різних ґрунтово-кліматичних умовах складаються різні поєднання факторів життя рослин, то при програмуванні врожаїв необхідно виходити із закону мінімуму: найбільший збір зерна не перевищуватиме рівня, що забезпечується природним фактором, що знаходиться в мінімумі. Тому програмування врожайності починається з обґрунтування величини можливого врожаю, який слід орієнтуватися. Враховуючи те, що природними факторами, що визначають продуктивність тієї чи іншої культури, є світло, тепло та волога, розрахунки починають з оцінки потенційного врожаю культури.

Основний шлях підвищення врожайності – активізація процесу фотосинтезу рослин. Після приходу ФАР зазвичай судять про теоретично можливий максимальний урожай, який може сформуватися в ідеальних метеорологічних умовах.

Призначення агротехнічних прийомів – забезпечити рослини всіма факторами життя в близьких до оптимального рівня градаціях.

Для обґрунтування формування врожаю сої в залежності від різних факторів нами вивчені та узагальнені такі показники як тривалість

міжфазних періодів, густина стояння рослин та фотосинтетичний потенціал, біологічна продуктивність культури.

Узагальнений нами огляд вітчизняної та зарубіжної літератури свідчить про підвищену вимогливість сої до факторів зовнішнього середовища та технологічних прийомів обробітку, що впливають на зростання, розвиток культури та тривалість міжфазних періодів з якими нерозривно пов'язане споживання вологи та елементів живлення, а також накопичення біологічної маси рослин врожаю та його якості [60].

Період вегетації рослин – цей час необхідний для проходження цілого циклу їх розвитку від проростання насіння до фізіологічної стиглості [7, 34].

Кожен міжфазний період характеризується різним ступенем розвитку рослин та його тривалістю, що загалом становить тривалість всього періоду вегетації культури та пов'язано не тільки з ґрунтово-кліматичними умовами, але й з генетичними особливостями культури та сорту [32, 45].

Таблиця 4.1

Фенологічні фази розвитку сортів сої

Сорт	Термін настання фаз			Вегетаційний період, днів
	посів	сходи	повна стиглість	
Венус	14.05	28.05	21.09	117
Апполо	14.05	28.05	10.09	106
Аватар	14.05	28.05	27.09	123
Брук	14.05	28.05	27.09	123

Проведені дослідження в умовах ТОВ «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області показали, що найкоротшим періодом вегетації відмітився сорт сої Апполо – 106 діб від дати посіву до настання повної стиглості, найбільш довгим періодом відмітилися сорти Аватар та Брук – 12 доби, сорт Венус – 117 діб.

Вирощування сільськогосподарських культур завжди супроводжується проростанням у їх посівах бур'янів. Внаслідок цього на оброблюваних землях формуються спільноти культурних та бур'янів - агрофітоценози [15].

Величина шкоди від сміттевого компонента в агрофітоценозі залежить значною мірою від часу спільного зростання з культурними рослинами, достатку та видового складу бур'янів, біологічних особливостей їх зростання та розвитку, ґрунтово-кліматичних умов та ін [4, 26].

В останні роки у зв'язку з повсюдним потеплінням клімату збільшилася чисельність і, як наслідок цього, шкідливість видів бур'янів, що зимують. Так, наприклад, на багатьох полях у посівах озимої пшениці в серед бур'янів до 80% і більше представляє Амброзія полинолиста. Серед дводольних однорічних найчастіше зустрічаються мар біла, види щириці, гречка татарська, горці, ярутка польова та ін. їх насіння проростає ранньою весною і тому в основному знищуються прийомами передпосівної агротехніки. Пізні ярі (щириця закинута, амброзія полинолиста) небезпечніші. Будучи теплолюбними, вони з'являються пізно і складають конкуренцію культурним рослинам, що вегетують. Серед злакових однорічних повсюдно спостерігається збільшення чисельності вівсюга, курячого проса, щетинників сизого і зеленого. Потепління клімату призвело до збільшення цієї групи бур'янів та у північних районах Степу України.

Рівень та характер засміченості значною мірою залежить як від ґрунтово-кліматичних характеристик, так і від агротехнічних заходів, що здійснюються під час вирощування тієї чи іншої сільськогосподарської культури. Наприклад, посіви просапних культур (кукурудза, цукрові та кормові буряки) в основному засмічені амброзією полинолистою, щирицею та пірієм звичайним. У посівах зернових колосових культур співвідношення малолітніх та багаторічних бур'янів коливається в межах від 52-22 до 78-48%, у посівах просапних та овочевих – від 42-11 до 89-58%, що обумовлено не лише відмінностями у цетонічних групах бур'янів, але та агротехнікою

виращування культур, а також використанням неоднакового асортименту засобів боротьби з бур'янами.

Залежно від вегетативної маси бур'янів спостерігаються істотні відмінності у висоті рослин сої, накопиченні та формуванні біомаси та листової поверхні, що в кінцевому підсумку позначається на врожаї та його якості. Дослідження щодо виявлення конкурентної спроможності сої по відношенню до бур'янів показали, що при слабкій засміченості посівів злаковими бур'янами (3 рослини/м²) їх шкідлива дія була несуттєвою. Відчутний збиток урожаю (зниження на 12%) відзначений за 5 рослин на 1м². При цьому відзначено зниження висоти культурних рослин на 7 см, вихід бобів з однієї рослини на 9 шт., Зелена маса сої була вдвічі меншою, ніж на контрольному варіанті. Збільшення чисельності злакових бур'янів до 50 рослин/м² викликало недобір урожаю на 9,1 ц/га. Дводольні бур'яни, такі як амброзія полинолиста, щириця закинута вже при чисельності 3 рослини/м² знижували врожайність сої на 2,3 ц/га. Найшкідливішим для сої є змішаний тип засміченості із злакових та дводольних бур'янів. Навіть при невеликій кількості – 10 шт./м² (5 злакових + 5 дводольних) - вегетативна маса сої зменшувалася на 20% [12]. Економічний поріг шкідливості на посівах сої складає 5 злакових і 3 дводольних бур'янів на 1 м² це може призвести до зменшення врожайності культури на 2,3-4,3 ц/га [19].

Таблиця 4.2

Засміченість посівів сої, шт./м² (середнє за 2019 – 2021 рр.)

Сорт	Усього бур'янів	В т.ч. за біологічними групами		
		ярі	озимі та зимуючі	коренепаросткові
Венус	37	34	2	1
Апполо	46	41	3	2
Аватар	44	41	1	2
Брук	45	39	5	1

В середньому за 2019-2021 роках відмічено, що у різних сортів сої була зафіксована різна кількість бур'янів. Найменшу кількість бур'янів зафіксована на варіанті де вирощувався сорт Венус – 37 штук з них ярих 34 шт, коренепаросткових 1 шт, озимих зимуючих – 2 шт. На інших сортах зафіксована незначна різниця по кількості бур'янів 44-46 шт на 1 м².

Найкращі умови для утворення бульбочок і посилення азотфіксуючої діяльності складаються при вологості ґрунту 60-80% від повної польової вологоємності ґрунту [33].

Сприятливими ґрунтами для вирощування сої є середньозв'язані суглинки та супіски, що містять достатню кількість поживних речовин [37]. Найбільш високі врожаї одержують на чорноземах та окультурених різновидах інших ґрунтів [36]. Важкі, кислі, занадто щільні і схильні до заболочування ґрунту непридатні для обробітку гороху [56]. На таких ґрунтах пригнічується діяльність бульбочкових бактерій, які дуже чутливі до підвищеної кислотності середовища та поганих умов аерації [18, 47].

Таблиця 4.3

Формування бульбочок у рослин сої
(середнє за 2019 – 2021 рр.)

Сорти	Кількість бульбочок на рослині	Маса, мг	
		всіх бульбочок	одного клубенька
Венус	12,9	263	20,4
Апполо	14,2	265	18,7
Аватар	13,0	211	16,2
Брук	13,0	276	21,2

Особливою біологічною функцією сої є фіксація азоту повітря за допомогою симбіозу рослини з бульбочковими бактеріями [46, 49].

Приблизно 75% азоту, що фіксується з повітря, використовується рослинами сої, а 25% залишається в бульбочках і повертається в ґрунт із

поживними залишками. Але в окремих випадках атракція азоту в рослини може досягати 90% [6, 17].

Найбільшу кількість бульбочок отримано по сорту сої Апполо 14,2 шт на 1 рослині з загальною масою 265 мг, однак якщо характеризувати масу всіх бульбочок то слід зазначити, що по сорту Брук отримали найбільші значення 276 мг з 1 рослини і найбільша маса 1 клубня 21,2 мг, найменшу кількість бульбочок отримали по сорту Венус – 12,9 шт, а найменша загальна маса отримана по сорту Аватар – 211 мг.

Таблиця 4.4

Ріст та розвиток рослин різних сортів сої
(середнє за 2019 – 2021 рр.)

Сорти	Фаза галуження				Фаза молочної стиглості				
	Висота рослини, см	Маса, г			Висота рослини, см	Маса, г			
		рослини	листя	стебел		рослини	листя	стебел	бобів
Венус	52,6	12,0	5,4	6,6	58,5	36,0	10,0	15,0	11,0
Апполо	56,0	19,2	9,0	10,2	56,8	33,0	9,0	13,0	11,0
Аватар	50,0	16,2	7,2	9,0	60,4	51,6	16,6	17,0	18,0
Брук	51,5	14,9	6,6	8,3	57,9	50,8	13,0	19,8	18,0

Висота рослин є як біологічною особливістю сорту так і обумовлене особливостями умов вирощування. У сорта Апполо зафіксована найбільша висота рослин 56 см у фазу галуження і 56,8 см у фазу молочної стиглості. Не всі рослини відзначилися рівномірним нарощуванням вегетативної маси, так по сорту Аватар у фазу галуження ми отримали висоту в 50,0 см, а у фазу молочної стиглості даний сорт випередив по висоті інші досліджувані сорти – 60,4 см.

Такі ж закономірності отримали і масі рослини. Сорт Аватар проявив себе як більш інтенсивним по нарощуванню вегетативної маси.

В середньому за роки досліджень висота рослин у досліджуваних сортів була 50,0-56,0 см у фазу галуження і 56,8-60,4 см у фазу молочної стиглості. Маса рослини 12,0-19,2 г у фазу галуження і 33,0-51,6 г у фазу молочної стиглості.

Продуктивність рослин сої визначається, насамперед, біологічними та генетичними властивостями сорту, а також умовами їх вирощування. Останні, своєю чергою, грають величезну роль збільшенні врожайності. При досягненні оптимуму антропогенним впливом стає можливим досягти високих результатів у формуванні якісного врожаю [35, 37].

Врожайність культури, природно є визначальною в оцінці впливу факторів, що досліджуються. Але диференціальним показником її є структура врожаю, яка складається з цілого ряду параметрів, таких як густина стояння рослин на одиниці площі, кількість бобів, що повноцінно сформувалися, кількість насіння в бобі, вага насіння з однієї рослини і маса 1000 насіння.

Відповідно до формули А. А. Сапетіна, М. С. Савицького - урожай зернових та зернобобових культур складається з трьох основних елементів і на 50% визначається продуктивністю однієї рослини, на 25% кількістю зерен у бобі та на 25% масою 1000 насінин.

Одним із основних елементів структури врожаю є густина стояння рослин на одиниці площі посіву.

Факторами, що визначають кінцеву густоту стояння сої є норми висіву, рівень мінерального живлення та погодні умови.

Не менш важливими показниками структури врожаю є кількість бобів на одній рослині та кількість насіння у бобі.

Таблиця 4.5

Структура врожаю різних сортів сої (середнє за 2019 – 2021 рр.)

Сорт	Висота, см		Кількість на одній рослині		Маса, г		Співвідношення зерна до соломи
	рослин	Прикріплення першого боба	бобів	зерен	зерна з однієї рослини	1000 зерен	
Венус	58,5	14,5	25,4	50,9	7,0	128	1: 1,6
Апполо	56,8	15,3	21,2	36,9	7,6	136	1: 2,0
Аватар	60,4	13,1	23,8	40,5	7,7	166	1: 2,4
Брук	57,9	16,1	22,2	34,7	6,5	129	1: 2,4

В середньому за 3 роки досліджень найбільша маса 1000 зерен зафіксована по сорту Аватар – 166 г, а найнижча по сорту Венус – 128 г, також по даному сорту зафіксована більше значення кількості бобів і зерен з однієї рослини 25,4 та 50,9 шт.

Висота прикріплення нижніх бобів як важливий показник технологічності того чи іншого сорту відзначалася в межах 13,1 - 16,1 см. Сорт Венус мав проміжне значення, більш низьке розміщення бобів було у сорта Аватар – 13,1 см, а більш високе 16,1 см у сорта Брук.

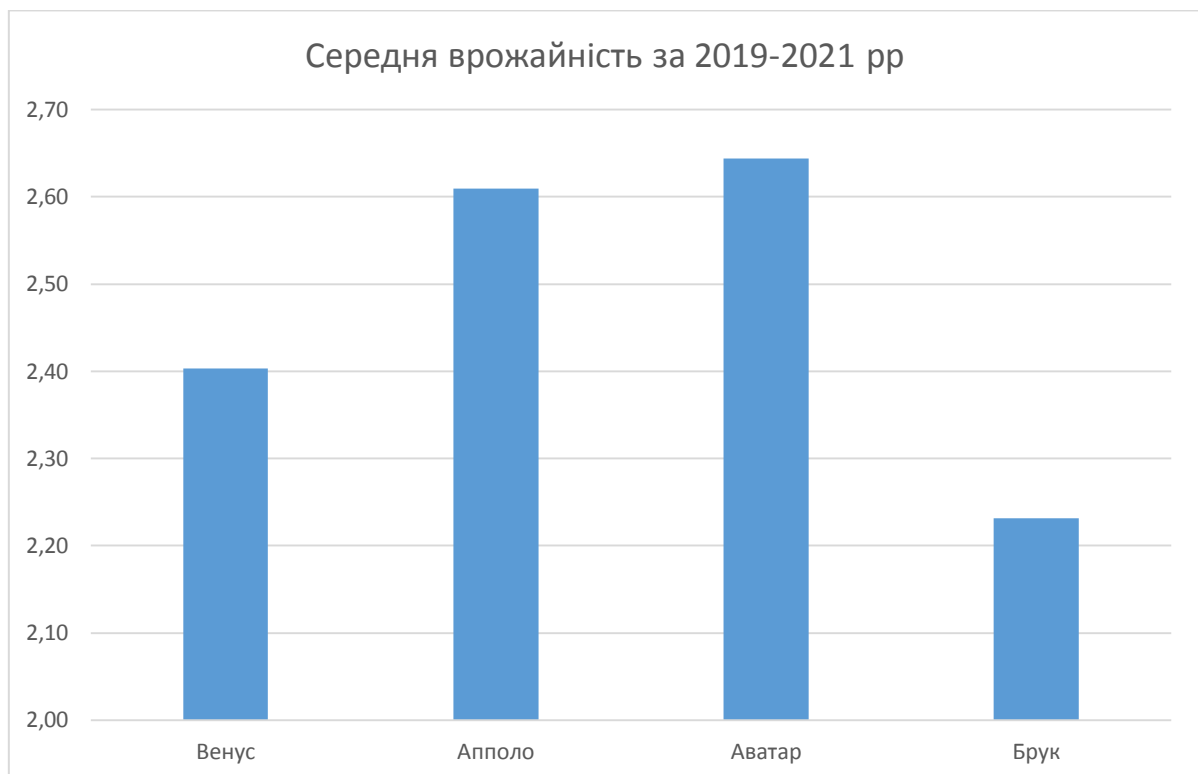
До того ж у структурі загального врожаю цих сортів співвідношення зерна до соломи склало 1:1,6 та 1:1,9, що свідчить про більшу інтенсивність формування тут урожаю зерна. Найбільше зерно відзначалося у сортів Аватар (маса 1000 зерен - 166 г) та Апполо (136 г).

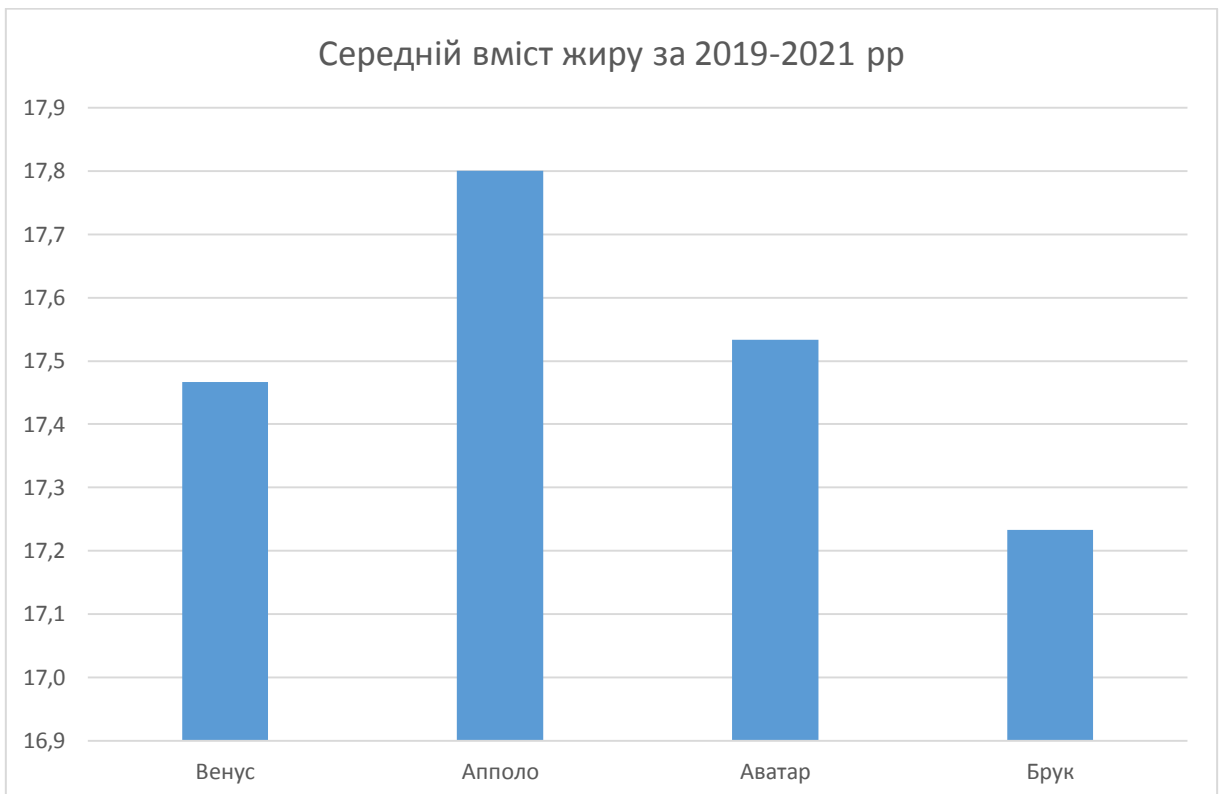
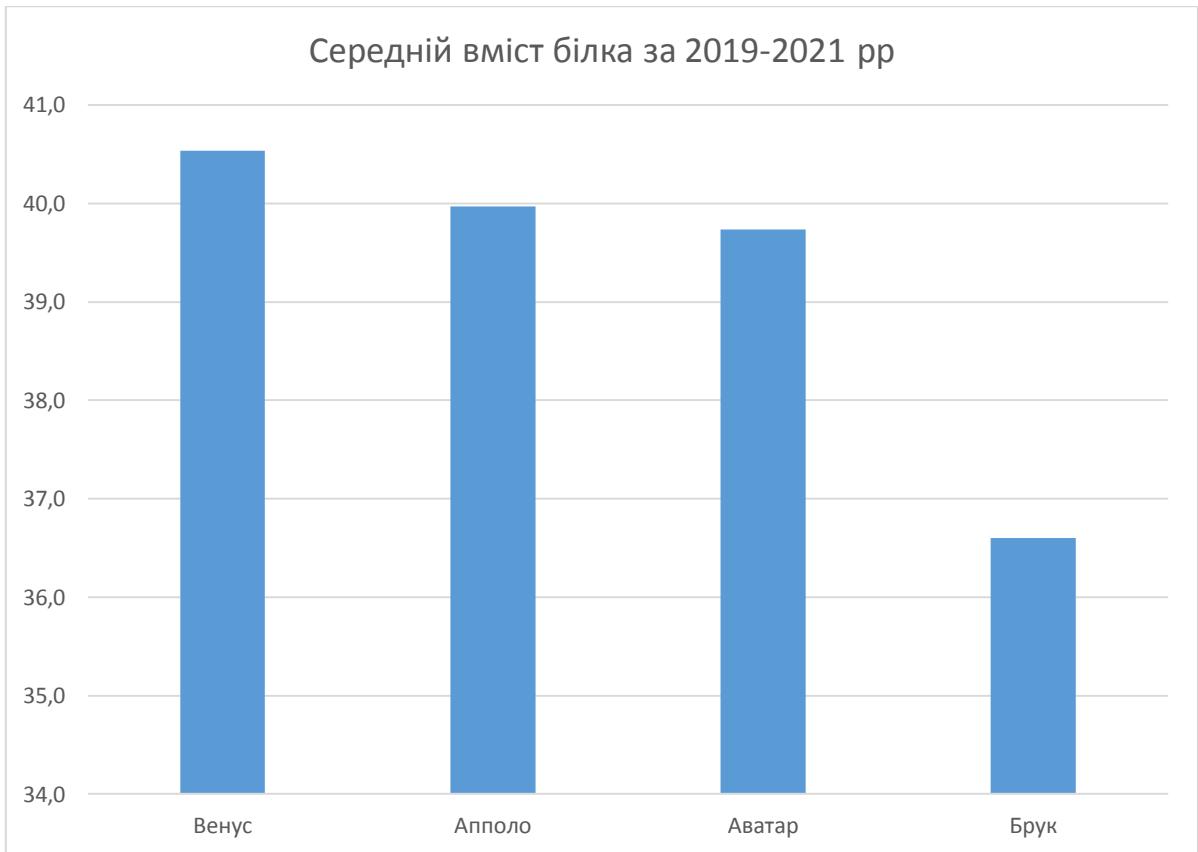
Врожайність сортів сої різнилася в залежності від ґрунтово-кліматичних умов кожного окремого року (табл. 4.6, рис.1-3)

Таблиця 4.6

Динаміка врожаю та якості зерна різних сортів сої (2019-2021 рр.)

Сорт	2019 р.			2020 р.			2021 р.		
	Врожайність, т/га	Вміст, %		Врожайність, т/га	Вміст, %		Врожайність, т/га	Вміст, %	
		білка	жиру		білка	жиру		білка	жиру
Венус	2,17	45,4	15,4	2,45	36,3	19,6	2,59	39,9	17,4
Апполо	2,36	44,8	15,6	2,66	35,8	20	2,81	39,3	17,8
Аватар	2,39	44,5	15,4	2,70	35,6	19,7	2,85	39,1	17,5
Брук	2,02	41	15,1	2,28	32,8	19,4	2,41	36	17,2





В середньому за три роки досліджень найвищий рівень врожайності отримали по сорту Аватар – 2,64 т/га, не значно поступається сорт Апполо – 2,61 т/га, найменші показники отримали по сорту Брук – 2,23 т/га

Відносно вмісту білка найкращі показники отримали по сортам Венос і Апполо – 40,5 та 40,0 % відповідно, по гібридам Аватар і Брук отримали 39,7 та 39,6 %.

По середньому вмісту жиру кращі показники отримали по сорту сої Апполо – 17,8 % по сортам Венус і Аватар – 17,5 %, найменші показники отримали по сорту Брук – 17,2 %.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Як основний методичний принцип оцінки економічної ефективності застосування засобів хімізації, використовується метод зіставлення величин вартості додаткового врожаю, отриманого в результаті їх використання та вироблених витрат. Основним показником, що визначає ефективність застосування гербіцидів, мінеральних добрив та інших засобів підвищення врожайності, є рівень урожайності, чистий дохід, продуктивність праці, собівартість зерна, окупність додаткових витрат.

Для оцінки економічної ефективності обробітку сільськогосподарських культур використовуються як натуральні (урожайність, білкова продуктивність), і вартісні показники.

Соя серед зернобобових культур переважно господарств степової зони є основний культурою, збільшення виробництва зерна якої має вироблятися з допомогою підвищення культури землеробства, вдосконалення технологічних прийомів обробітку. Основними при цьому є: впровадження адаптивних для даної ґрунтово-кліматичної зони сортів, добірка попередника, раціональної дози добрива, терміну посіву та норми висіву.

Економічна ефективність оброблюваних культур визначається такими категоріями як: вартість валової продукції, витрати на її виробництво, чистий дохід, собівартість одиниці продукції та рентабельність виробництва товарної продукції.

При розрахунку економічної ефективності методів вирощування сої, що вивчаються, нами використовувалися ціни на початок 2021 року, при відповідній оцінці рівня витрат.

Вихідними даними для визначення витрат і ефективності роботи є: технологічна карта вирощування пшениці озимої, ціни на продукцію і використані матеріали (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування сортів сої в умовах
ТОВ «Зоря» (середнє за 2020-2021 рр.)

Показники	Сорти			
	Венус	Аполо	Аватар	Брук
1. Врожайність, т/га	2,40	2,61	2,64	2,23
2. Ціна 1 ц зерна, грн.	20000	20000	20000	20000
3. Вартість валової продукції, грн.	48000	52200	52800	44600
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	16160	16280	16320	16100
5. Виробничі витрати на 1 т, грн.	6733	6238	6182	7220
6. Умовно чистий прибуток, грн.	31840	35920	36480	28500
7. Витрати праці на 1 га, люд.-год.	14,9	14,6	14,9	14,7
8. Витрати праці на 1 т, люд.-год.	6,21	5,59	5,64	6,59
9. Рівень рентабельності, %	197,0	220,6	223,5	177,0

Як показав розрахунок економічної ефективності, найвищі економічні показники отримали при вирощування сої сорту Аватар, де рівень рентабельності склав 223,5 %, умовно чистий прибуток – 36480 грн/га, на другому місці сорт Аполо – 220,6 % та 35920 грн/га, а найнижчі економічні показники отримали по сортам Венус і Брук – 197,0 % і 177,0 %.

Тому з вище наведеного ми можемо рекомендувати до впровадження у виробництво сорти сої Аватар і Аполо.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Аналіз стану охорони праці в ТОВ «Зоря»

Керівник підприємства у своїй діяльності по охороні праці керується законодавчими і нормативними актами, наказами і розпорядженнями вищих органів, типовими правилами пожежної безпеки й інших документів.

На фахівця з охорони праці покладена координація діяльності усіх структурних підрозділів господарства й організація контролю роботи зі створення здорових та досить безпечних умов праці.

У рослинництві за етап охорони праці несе повну відповідальність головний агроном.

Для досягнення нормативних умов праці ведуть роботу в наступних напрямках: підготовка і виховання працівників, забезпечення безпечної і нешкідливої технології і устаткування, формування більш менш комфортних умов праці, створення оптимального виробничого фону, поліпшення організації роботи із охорони праці, удосконалення нагляду і контролю по охороні праці.

Аналіз умов праці на ділянках полягає у вивченні і узагальненні причин та умов, які сприяють виникненню нещасних випадків та професійної захворюваності, не виконання вимог трудового законодавства, правила та норм з охорони праці, а також виконання запланованих профілактичних, попереджувальних заходів.

Аналіз виробничого травматизму

Причини виникнення нещасних випадків бувають: технічними, організаційними, санітарно-гігієнічними, психофізіологічними та суб'єктивно-економічними.

Технічними причинами можуть бути конструктивні недоліки та поломки машин, механізмів та інструментів, відсутність, недосконалість, несправність охолоджувальних вентиляційних пристроїв, підтікання небезпечних рідин, газів через нещільність сполук трубопроводів та інше.

Результати аналізу даних по виробничому травматизму в ТОВ «Зоря» Павлоградського району Дніпропетровської області приведено в таблиці 6.1.

Аналіз виробничого травматизму проводиться на основі статистичного методу (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Аналіз виробничого травматизму

№ п/п	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1.	Середньосписочна кількість працівників(Р): - по господарству;	20	22	24
2.	Кількість нещасних випадків (Т): - по господарству;	1	2	-
3	Кількість днів непрацездатності (Д): - по господарству;	7	10	-
4.	Коефіцієнт частоти травматизму (Кч.): - по господарству;	45,45	90,90	-
5.	Коефіцієнт важкості травматизму (Кв): - по господарству;	7	5	-
6.	Коефіцієнт втрат робочого часу (Квт.р.ч.): - по господарству;	318,15	454,54	-

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що у 2019 і 2020 роках відбулося 1 та 2 нещасних випадки відповідно, які відбувалися при роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці (обприскування пестицидами та внесення мінеральних добрив).

Охорони праці при механічному обробітку ґрунту

Вимоги безпеки перед початком роботи

До початку роботи перевірити з майстром порядок виконання вказівок за безпечними способами та порядок виконання операцій, передбачених технологічною картою, з якою бригада (ланка) знайомиться до роботи. Без дозволу майстра не змінювати встановлений порядок. Небезпечні зони та місця відпочинку позначити попереджувальними знаками.

Під час підготовки ґрунту на вирубках попередньо розчищають проходи. Не дозволяється: виконувати роботу плугами, фрезами, дисковими культиваторами на площах з кількістю пнів понад 500 шт. на 1 га без розчищення проходів; працювати в небезпечній зоні валки дерев.

На крутих сильно ерозованих схилах зробити засипку промоїн і встановлення в них опорних кліток для запобігання обсипанню ґрунту. Не дозволяється працювати на схилі з нерівностями більше 0,2 м без їхнього планування.

При роботі машин на схилі необхідно виключити перебування людей по схилу на всю його довжину. По межі території встановлюються попереджувальні знаки.

Безпосередньо перед роботою перевірити наявність та придатність засобів індивідуального захисту, справність ручного інвентарю, машин та навісного обладнання, світлозвукової сигналізації та засобів захисту на агрегатах. Узгодити з оператором лісогосподарського агрегату прийоми обмінної сигналізації.

Вимоги безпеки під час роботи

Обробку ґрунту машинами та знаряддями допускається проводити на схилі не більше 8 градусів для колісних тракторів та 12 градусів для гусеничних при русі агрегату поперек схилу по горизонталі. При вимушеній зупинці трактора на схилі він повинен бути загальмований та закріплений, а двигун вимкнений.

Переїжджати огорожі, канави та інші перешкоди слід під кутом на нижчій передачі, уникаючи крену та поштовхів агрегату.

Обробку площі площадкоробителями, ямокопами, мотобурами та іншими машинами необхідно проводити вздовж схилу не більше 20 градусів зверху донизу.

Працюючи з мотобурами і розпушувачами працівник зобов'язаний: заправляти горючу суміш при заглушеному двигуні; переходити з місця на місце при малих обертах двигуна, коли робочий орган не обертається; ремонт та регулювання проводити при вимкненому двигуні. При обробітку ґрунту ручним способом робітники повинні витримувати безпечну дистанцію-3 м.

Забороняється: переносити ручний мотоінструмент з увімкненим робочим органом, а також працювати з ручним моторним розпушувачем з несправним запобіжним пристроєм; працювати з незахищеними частинами механізмів, що обертаються; знаходитись ближче 15 м від працюючої лісової фрези; перебувати між трактором та причепом; ближче за 20 м від агрегату; сходити та сідати на агрегат під час його руху.

При роботі двох і більше машин на схилі відстань між ними має бути не менше 60 м, а по горизонталі не менше 30 м. Робота на схилі на одній вертикалі не дозволяється, швидкість руху на схилі та терасі на першій передачі.

При підготовці ґрунту терасами не дозволяється: працювати на мокрому та глинистому ґрунті та в дощову погоду; з'їжджати з насипної частини полотна тераси підгорною гусеницею; робити різкі повороти на схилі; зрушувати валуни, каміння, пні за межі тераси; працювати на терасі без її попередньої розмітки, в умовах поганої видимості, у вечірній та нічний час.

Під час терасування має бути забезпечена безпека під'їздів до терас, переїзд з тераси на терасу та розворотні майданчики. При цьому ширина полотна переїздів повинна забезпечувати безпечну відстань не менше ніж 1 м від гусениці до брівки насипу укусу полотна переїзду.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

Припинити роботу при швидкості вітру понад 11 м/сек., у грозу, в період злив, у снігопад і при густому тумані (видимість менше 50 м).

Під час грози призупинити роботу, зайняти безпечне місце в приміщенні, на галявині, ділянці листяного молодняку, між деревами, що ростуть на відстані 20 м один від одного, в горах та горбистій місцевості ближче до середини схилу, по можливості розташуватися на ізолюючому матеріалі (сухий хмиз), мох, береста), видалити від себе металеві предмети, механізми.

Забороняється під час грози: перебувати в русі, на вершині гори, пагорба, узліссі; зупинятися біля струмків, річок, озер; ховатися під окремими деревами, скелями, камінням, притулятися до них; стояти біля та під ЛЕП, біля триангуляційних знаків, інших вишок та знаків, знаходитись ближче 10 м від машин та механізмів.

При загорянні лісу вжити заходів до гасіння пожежі власними силами, за можливості дати інформацію в лісгосп, лісництво чи іншу організацію, підприємство чи населенню. За неможливості загасити пожежу та загрозу для життя - вжити заходів особистої безпеки та залишити місце займання.

Аналогічним чином вчинити за будь-якої іншої небезпеки (екологічної, стихійного лиха, радіаційної, хімічної небезпеки), що загрожує життю людей.

У разі нещасного випадку надати потерпілому долікарську допомогу, при необхідності вжити заходів для доставки його до медичного закладу, про те, що сталося повідомити адміністрацію, по можливості зберегти обставини випадку.

Вимоги безпеки після закінчення роботи

Очистити, упорядкувати інструмент, обладнання, механізми, помістити їх на зберігання у відведені місця.

Зняти обмундирування, спецодяг та взуття, очистити та звільнити їх від пилу, помістити на зберігання.

Переконатися у відсутності енцефалітного кліща, при наявності видалити.

Виконати гігієнічні процедури, під час роботи у зоні радіаційного забруднення виконати запропоновані процедури.

Про всі зауваження щодо роботи повідомити посадову особу та занести зауваження до журналу адміністративно-громадського контролю з охорони праці.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті проведених досліджень ми можемо зробити наступні висновки:

В середньому за роки досліджень висота рослин у досліджуваних сортів була 50,0-56,0 см у фазу галушення і 56,8-60,4 см у фазу молочної стиглості. Маса рослини 12,0-19,2 г у фазу галушення і 33,0-51,6 г у фазу молочної стиглості.

В середньому за 3 роки досліджень найбільша маса 1000 зерен зафіксована по сорту Аватар – 166 г, а найнижча по сорту Венус – 128 г, також по даному сорту зафіксована більше значення кількості бобів і зерен з однієї рослини 25,4 та 50,9 шт.

Висота прикріплення нижніх бобів як важливий показник технологічності того чи іншого сорту відзначалася в межах 13,1 - 16,1 см. Сорт Венус мав проміжне значення, більш низьке розміщення бобів було у сорта Аватар – 13,1 см, а більш високе 16,1 см у сорта Брук.

До того ж у структурі загального врожаю цих сортів співвідношення зерна до соломи склало 1:1,6 та 1:1,9, що свідчить про більшу інтенсивність формування тут урожаю зерна. Найбільше зерно відзначалося у сортів Аватар (маса 1000 зерен - 166 г) та Апполо (136 г).

В середньому за три роки досліджень найвищий рівень врожайності отримали по сорту Аватар – 2,64 т/га, не значно поступається сорт Апполо – 2,61 т/га, найменші показники отримали по сорту Брук – 2,23 т/га

Відносно вмісту білка найкращі показники отримали по сортам Венос і Апполо – 40,5 та 40,0 % відповідно, по гібридам Аватар і Брук отримали 39,7 та 39,6 %.

По середньому вмісту жиру кращі показники отримали по сорту сої Апполо – 17,8 % по сортам Венус і Аватар – 17,5 %, найменші показники отримали по сорту Брук – 17,2 %.

Як показав розрахунок економічної ефективності, найвищі економічні показники отримали при вирощування сої сорту Аватар, де рівень рентабельності склав 223,5 %, умовно чистий прибуток – 36480 грн/га, на другому місці сорт Апполо – 220,6 % та 35920 грн/га, а найнижчі економічні показники отримали по сортам Венус і Брук – 197,0 % і 177,0 %.

Тому з вище наведеного ми можемо рекомендувати до впровадження у виробництво сорти сої Аватар і Апполо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамень Ф.Ф. Особенности агротехники сои //Кормопроизводство. 1983. № 5. С. 12-13.
2. Андрющенко Н.Р. Соя в Крыму /Н.Р. Андрющенко, А.Д. Лепихин, Г.А. Бондаренко //Корма. 1979. № 2. С. 29 - 31.
3. Бабаяров М.Х. Влияние азотных удобрений и ризоторфина на урожайность сои //Технические культуры. 1991. № 5. С. 37 - 40.
4. Бабаяров М.Х. Соя на лугово-черноземных почвах //Технические культуры. 1990. № 5, С. 15.
5. Бабич А.А. Индустриальная технология возделывания сои //Зерновое хозяйство. 1980. № 7. С. 35 - 37.
6. Бабич А.А. Научные основы интенсивной технологии возделывания сои //Вестник с. - х. науки. 1986. № 6. С. 110-116.
7. Баранов В.Ф. Оптимизация борьбы с сорняками в посевах сои /В.Ф. Баранов, А.Г. Ефимов //Земледелие. 2001. № 2. С. 25.
8. Боронтов О.К. Контроль сорняков в зерносвекловичном севообороте /О.К. Боронтов, И.М. Никульников, В.Т. Алехин //Земледелие. 2001. № 4. С. 26-27.
9. Броунов П.И. Избранные сочинения. Л.: Изд-во АФИ, 1957. 224 с.
10. Вавилов Н.И. /Тр. Всесоюзного ин-та прикл. ботаники и новых культур. Л.: Изд-во ВИР, 1926. Т.1.
11. Войтенко М.П. Резерв кормового белка //Кормопроизводство. 1981. №6. С. 29.
12. Волошенко С.В. Совершенствуем агротехнику сои //Технические культуры. 1988. № 6. С. 25-26.
13. Георгица А.А. Посевы сои увеличиваются /А.А. Георгица, В.А. Коробко //Технические культуры. 1990. № 1. С. 16-17.
14. Глушак А.Г. Урожайность сорта Нива в зависимости от технологии //Технические культуры. 1992. № 4 - 6. С. 20 - 22.

15. Гриценко В.В. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур /В.В. Гриценко, В.Е. Долгодворов. М.: Агропромиздат, 1986. 56 с.
16. Гуцаленко А.П. Возделывать сою без гербицидов //Технические культуры. 1989. № 3. С. 10-12.
17. Гуцаленко А.П. Совершенствование технологии возделывания сои в Молдове //Технические культуры. 1991. №6. С. 24 - 27.
18. Доросинский Л.М. Об использовании биологического азота амурскими сортами сои /Л.М. Доросинский, В.А. Тильба, С.А. Бегун. //Биология, генетика и микробиология сои. Новосибирск, 1976. С. 74 - 79.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1973. 336 с.
20. Дробитько Н.А. Безгербицидная технология выращивания сои //Технические культуры. 1992. № 2. С. 26 - 30.
21. Дробитько Н.А. Возделывание сои на суходоле /Н.А. Дробитько, В.И. Сичкарь //Технические культуры. 1989. № 1. С. 22 - 23.
22. Жеребко В.М. Возделывание сои в лесостепи Украины /В.М. Жеребко, Н.Н. Юрченко //Земледелие. 1993. № 4. С. 15.
23. Заверюхин В.И. Возделывание сои на орошаемых землях. М.: Колос, 1981. 128 с.
24. Корсаков Н.И. Соя (методические указания по селекции и семеноводству) Н.И. Корсаков, Ю.П. Мякушко. Л.: Колос, 1975. 65 с.
25. Котляров Г.Г. Соя в Воронежской области /Г.Г. Котляров, Е.Т. Шарапов //Земледелие. 1992. № 4. С. 41 - 42.
26. Лебедев И.А. Соя - ценная кормовая культура. М: Колос, 1961.
27. 120 с.
28. Лебедев С.И. Физиология растений. М.: Колос, 1982. 463 с.
29. Лещенко А.К. Соя /А.К. Лещенко, А.А. Бабич. Киев: Урожай, 1978. 104 с.
30. Ливенский А.И. Особенности агротехники сои //Кормопроизводство.

1984. № 7. С. 22.
31. Лихачев В.К. Экологическое изучение сортов сои в Курской области // Масличные культуры. 1987. № 6. С. 26 - 27.
32. Макаров И.П. Пути совершенствования обработки почвы /И.П. Макаров, Н.И. Картамышев // Земледелие. 1998. № 5. С. 17-18.
33. Место сои в полевых севооборотах /В.М. Пенчуков, Н.В. Медяников, А.У. Катушев, Н.М. Казьмин // Земледелие. 1982. № 5. С. 16-18.
34. 270
35. Месяц М.И. Возделывание сои в странах Европы. М.: Агропром-издат, 1984. 69 с. (Обзорная информация ВНИИТЭИСХагропром. Сер. Растениеводство и биология с.-х. культур).
36. Моисеенко А.А. Вредоносность сорняков в посевах сои /А.А. Моисеенко, Н.Ф. Сеницкая // Масличные культуры. 1987. № 6. С. 32.
37. Мутиков В.М. Экологизация земледелия в хозяйстве // Земледелие. 2000. № 5. С. 9.
38. Муха В.Д. Экологически чистая технология возделывания сои /В.Д. Муха, И.А. Оксененко. // Земледелие. 2001. № 5. С. 14-15.
39. Нарижняк В.А. Интенсивная технология выращивания сои // Кормовые культуры. 1989. № 2. С. 27 - 28.
40. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев // Тимирязевские чтения. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 1 - 93.
41. Островчук П.П. Факторы, влияющие на продуктивность сои /П.П. Островчук, В.А. Ищенко // Технические культуры. 1989. № 4. С. 18-19.
42. Патыка В.Ф. Индустриальная технология возделывания сои // Технические культуры. 1991. № 4. С. 14-19.
43. Раздельная уборка сои /Я.Ф. Дырда, Ф.Ф. Мурзаев, О.В. Леонтьева, Ю.А. Семушкин // Технические культуры. 1989. № 4. С. 19 - 20.
44. Рыбалкина Н.Н. Влияние норм высева и способов посева на урожайность сои // Земледелие. 2000. № 1. С. 23.
45. Саенко Н.П. Развивается производство сои // Земледелие. 1987. № С. 7-

- 8.
46. Самохвалов В.А. Агробиологическое обоснование возделывания сои в Куйбышевской области /В.А. Самохвалов, Г.М. Самохвалова //Агротехника и урожай: /Межвузовский тематический сб. науч. тр. Саранск, 1979. Вып. 5. С. 91-98.
47. Сеницын Ю.Л. Влияние некоторых факторов на урожай и качество семян сои /Ю.Л. Сеницын, С.Н. Юркин //Сельское хозяйство за рубежом. 1974. №8. С. 27-29.
48. Смолянинов В.В. Осваиваем интенсивную технологию возделывания сои /В.В. Смолянинов, В.П. Деревянский //Земледелие. 1988. № 6. С. 33 - 34.
49. Смолянинов В.В. Особенности сортовой агротехники сои //Технические культуры. 1993. № 2. С. 10-11.
50. Смородин И.И. Соя на Дону /И.И. Смородин, Н.М. Вербицкий //Корма. 1978. № 4. С. 34 - 36.
51. Соя (интенсивная технология) /Ю.П. Буряков, А.Д. Сорокин, В.М. Пенчуков и др. М.: ВО Агропромиздат, 1988. 48 с.
52. Тараторина Г.Ф. Эффективность севооборотов при различных системах обработки почвы //Земледелие. 2002. № 1. С. 23.
53. Технология возделывания сои на семена /А.К. Лещенко, В.И. Сичкарь, В.Г. Михайлов, В.Ф. Марьюшкин. Киев: Урожай, 1987. 255 с.
54. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений /Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др. М.: Колос, 2000. 640 с.
55. Шевчук Г.С. Сев сои в полосах //Технические культуры. 1989. № С. 21.
56. Csaki C.A. National policy model for the Hungarian food and agricultural sector. Zaxenburg: IS AS A, 1981, 194 P.
57. Dexter A.R. A stochastic model for the growth of roots in tilled Soil., J. Soil. Sci., 1978. №29(1). P. 102-116.