

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут інноватики,
Природокористування та інфраструктури**

Кафедра агробіотехнологій

ПОКОЙОВИЙ НАЗАР АНАТОЛІЙОВИЧ

**Оптимізація елементів технології вирощування сортів сої
в умовах Західного Лісостепу України**

Спеціальності: 201 – «Агрономія»

Освітньо-професійної програми – «Агрономія»

Кваліфікаційна робота за освітнім ступенем «Магістр»

Виконав студент групи АГРм – 21

Покойовий Н. А.

Науковий керівник

Борисяк О. В. к.е.н.

Кваліфікаційну роботу допущено до захисту

« _____ » _____ 2023 р.

Завідувач кафедри

ТЕРНОПІЛЬ - 2023

(підпис)

Оптимізація елементів технології вирощування сортів сої в умовах Західного Лісостепу України. // Optimization of elements of the technology of growing soybean varieties in the conditions of the Western Forest Steppe of Ukraine. Покойовий Н.. А. Кваліфікаційна робота. Кафедра агробіотехнологій. Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та інфраструктури. – Тернопіль, ЗУНУ, 2023.

73 с. текст. час., 16 табл., 5 рис., 90 джерел

Впродовж 2022-2023 рр. в умовах фермерського господарства “Золотий хутір” Дубенського району Рівненської області виконано дослідження впливу строків сівби і норм висіву на ріст та врожайність сортів сої зарубіжної селекції: Венус та Кентукі. У результаті дослідження встановлено, що кількість листків і суцвіть у рослин сої змінюється в залежності від норми висіву, сорту та строків сівби. Так у рослин сорту Венус при нормі висіву 600 тис. штук і строку сівби 28 квітня кількість листків коливається від 55,6 шт. до 57,2 шт., а кількість суцвіть збільшується від 26,9 шт. до 28,1 шт. У рослин того ж сорту при нормі висіву 800 тис. штук та тому ж строку сівби спостерігається зменшення кількості листків (від 52,5 шт. до 56,5 шт.), а кількість суцвіть залишається в межах від 26,3 шт. до 27,1 шт. У рослин сої сорту Кентуккі за норми висіву 600 тис. штук і строку сівби 15 травня спостерігається зменшення кількості листків (59,2 шт.) та суцвіть (28,7 шт.), порівняно з більш ранніми строками сівби. При нормі висіву 800 тис. штук і строку сівби 10 травня спостерігається найвища кількість листків – 61,1 шт. та суцвіть – 30,4 шт.

Встановлено, що висота прикріплення нижнього бобу збільшується при висіві насіння сої на ранніх строках. Так, для сорту Венус при нормі висіву 600 тис. штук і строках сівби 28 квітня та 10 травня висота

прикріплення нижнього бобу змінюється від 13,9 см до 14,6 см, а для сорту Кентуккі – 14,0 см до 14,9 см, відповідно.

Для обох сортів при нормах висіву 600 тис. штук та 800 тис. штук найкращі показники кількості бобів на 1 рослині та насінин в 1 бобі формуються за ранніх строках сівби, а при сівбі 15 травня дані показники знижуються на 4-6%.

Маса 1000 насінин у значній мірі залежить від факторів представлених у досліді, а саме норми висіву та строків сівби. Накращі показники маси 1000 насінин для обох сортів сої сформувались за норми висіву 600 тис.шт./га та 800 тис. шт./га у ранні періоди сівби до 10 травня.

Зі збільшенням норми висіву з 600 тис. шт./га до 800 тис. шт./га урожайність зерна сої обох сортів зменшилася на 4-7%. Ранні строки сівби (28 квітня-10 травня) сприяють вищій урожайності сої, а сівба сої після 15 травня призводить до втрати 7-13% врожаю.

Найвищий прибуток та рентабельність за висіву 600 тис. шт./га насінин 10 травня для сорту сої Венус становили 35316 грн/га та 252 %, для сорту Кентуккі – 37032 грн/га та 264 %, відповідно.

Таким чином, в умовах ФГ "Золотий хутір" Дубенського району Рівненської області для оптимізації виробництва сої рекомендується обирати сорти сої, які демонструють найкращі показники врожайності та економічної ефективності. Стратегія висіву сої на ранніх строках (28 квітня - 10 травня) за норми висіву 600 тис. шт./га насінин сприяє підвищенню врожайності та економічній ефективності вирощування.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
Розділ 1. ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ: АСПЕКТИ МОРФОЛОГІЇ, БІОЛОГІЇ ТА АГРОТЕХНІКИ (аналітичний огляд літературних джерел).....	10
1.1. Морфологічні та біологічні особливості сої.....	10
1.2. Сучасний стан та перспективи вирощування сої в Україні та закордоном.....	14
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	18
2.1. Загальна характеристика господарства.....	18
2.2. Агрометеорологічні умови виконання дослідження.....	20
2.3. Характеристика ґрунтів господарства.....	23
2.4. Методика виконання дослідження.....	24
2.5 Агротехніка вирощування сої.....	27
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком різних сортів сої.....	29
3.2. Врожайність сортів сої залежно від елементів технології вирощування.....	35
3.3. Економічна та енергетична ефективність вирощування сої.....	37
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	40
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	50
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	54

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	56
ДОДАТКИ.....	66
Додаток А. Технологічна карта вирощування сої.....	67
Додаток Б. Метеорологічні показники в роки дослідження.....	68
Додаток В. Дисперсійний аналіз даних врожайності сої сорту Венус ..	70
Додаток Г. Дисперсійний аналіз даних врожайності сої сорту Кентуккі	71

ВСТУП

Актуальність теми. Серед всіх сільськогосподарських культур соя вважається однією з найважливіших високобілкових та олійних рослин у світовому землеробстві, що призводить до постійного збільшення посівних площ. Зерно сої містить приблизно 60% білка та жиру, що робить її універсальною культурою для використання в харчовій, кормовій та олійній промисловості. Крім того, вирощування сої сприяє покращенню хімічних і фізичних властивостей ґрунту та підвищенню урожайності на одиницю сівозмінної площі.

Дослідження технології вирощування сої присвячені вченим, таким як Бабич А. О., Петриченко В. Ф., Бахмат О. М., Бахмат М. І., Камінський В. Ф., Січкач В. І., Маліченко С.М. та інші. Однак, як відносно нова культура, соя потребує подальшого вдосконалення технології вирощування, зокрема оптимізації норм та термінів сівби [1-3, 21-22, 34-35].

Мета і завдання досліджень. Мета даного дослідження полягає у вивченні особливостей формування врожайності сортів сої за умов впливу різних елементів технології її вирощування. Для досягнення цієї мети визначені наступні завдання:

1. вивчити вплив строків та норм висіву насіння на ріст та морфологічні показники сої,
2. вивчити вплив строків та норм висіву насіння на врожайність зерна сої,
3. розрахувати економічну та енергетичну ефективність досліджуваних елементів технології вирощування сої.

Об'єкт досліджень. Об'єктом дослідження досліджень були сорти сої зарубіжної селекції Венус та Кентуккі.

Предмет досліджень. Предмет дослідження – врожайність сортів сої в умовах Західного Лісостепу України.

Методи дослідження. Під час виконання роботи використовувалися як загальнонаукові, так і спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових методів застосовували гіпотезу, експеримент та спостереження. Спеціальні методи досліджень включали в себе польовий, порівняльно-розрахунковий та лабораторно-аналітичний методи. Статистичний метод використовували для аналізу отриманих даних досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна полягає в тому, що дослідження вперше впроваджує оптимізаційні підходи до елементів технології вирощування сортів сої в конкретних умовах Західного Лісостепу України, що сприяє підвищенню врожайності та ефективності вирощування сої.

Практичне значення одержаних результатів. Оптимально підібрані елементи технології, такі як строки та норми висіву насіння, можуть сприяти збільшенню виробництва сої на одиницю площі. Крім того, оптимізація технології вирощування сої може сприяти загальному розвитку агросектору регіону, забезпечуючи стабільне виробництво та вищий економічний вклад.

Апробація результатів. Публікації.

Структура та обсяг магістерської роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 73 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5-ти розділів, висновків та пропозицій виробництву, 9 таблиць, 10 рисунків, бібліографічного списку (90 джерел літератури, з яких 28 латиницею), 4 додатків.

Розділ 1. ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ: АСПЕКТИ МОРФОЛОГІЇ, БІОЛОГІЇ ТА АГРОТЕХНІКИ

(аналітичний огляд літературних джерел)

1.1 Морфологічні та біологічні особливості сої

Вивчення морфологічних та біологічних характеристик сої визначається її будовою та життєвим циклом, що є ключовим для розуміння цієї важливої сільськогосподарської культури. Соя є однорічною рослиною, представником родини бобових (*Fabaceae*), яка виростає у вигляді прямостоячих чи розлогих кущів. Вивчення цих морфологічних та біологічних аспектів дозволяє краще розуміти агрофізіологію сої та розробляти оптимальні підходи до її вирощування в аграрному секторі.

Стебло сої має характеристики, що варіюються в залежності від сорту. Зазвичай воно є грубим, циліндричним і може досягати висоти від 15 см до 2 м чи більше. У більшості культурних сортів стебло має висоту в межах 60-100 см. Довжина міжвузлів коливається від 3 до 15 см, і на стеблі може бути від 2 до 5 гілок, хоча існують форми з більшою кількістю гілок.

Стебло зазвичай прямостояче, але існують також форми, які можуть стелятися або в'юнитися. Рослини дикої сої та філогенетично старі форми мають необмежений (індетермінантний) тип росту, тоді як філогенетично молоді селекційні форми можуть мати обмежений (детермінантний) тип росту. Крім того, існує і проміжний тип росту.

Усі частини рослини, за винятком насіння та вінчика квітки, вкриті волосками білого або рудого кольору різних відтінків та густоти. Ззовні стебло вкрите одношаровим епітелієм із досить товстим шаром кутикули.

Листки сої є складні, трійчаті, рідко складаються з п'яти листочків. Вони мають цілнокраї контур з прилистниками і розташовані по стеблу почергово. Форма листків може бути овальною, ланцетоподібною, округлою, широкояйцеподібною тощо. Перші два примордіальні листки можуть відрізнятися за формою, прості і розташовані у вузлі супротивно [3-8, 42-48, 61-64].

У більшості сортів сої листки на верхівці зазвичай маленькі, але можуть існувати форми з листками однакового розміру на усіх рівнях росту. Пластинка листка може бути гладкою або пухирчастою, м'якою або грубою, світло- або темно-зеленою, і частіше всього вкрита волосками з обох сторін. Листки проявляють геліотропізм, тобто рухаються під впливом світла.

За анатомічною будовою листа сої властиве проміжне положення між ксероморфним та мезоморфним типами. Клітки палісадної тканини відзначаються видовженими та зімкнутими, а губчата паренхіма добре розвинена, рихла і містить велику кількість міжклітинників. У більшості сортів сої листя опадає при досягненні стиглості, хоча в окремих формах може спостерігатися опадання листя при збереженні зеленої барви.

Квітки сої, невеликі та п'ятипелюсткові, можуть мати біле або фіолетове забарвлення та майже відсутній аромат, зовсім не привабливі зовні. Вони групуються в короткі або багатоквіткові китиці, і існують можливі проміжні форми цих китиць. Соя є самозапилюючою, де більше 98% квіток є клейстогамні, що означає, що їх запилення відбувається від власних тичинок та зав'язь на тому ж або сусідньому квітці. Перехресне запилення у сої відбувається дуже рідко і залежить від сортових особливостей, погодних умов та місця вирощування [37-48, 50-53, 68-70].

Плід сої, відомий як біб, має характерну будову, складаючись із двох половинок, які з'єднані двома швами. Один з швів, а саме черевний, є основним, і на ньому розташоване насіння, прикріплене за допомогою фунікулюса. Другий шов, спинний, розташований з протилежного боку. У боба може міститися від одного до чотирьох насінин, але частіше це 2-3.

Сорти сої, залежно від кількості бобів, поділяються на високопродуктивні (150-300 бобів і більше), продуктивні (90-140), середньопродуктивні (40-80) та низькопродуктивні (10-30 бобів).



Рисунок 1.1 – Морфологія рослини сої

Насіння сої може мати різну форму – воно буває шароподібним, овальним, подовженим, проміжним, плоским чи випуклим. Колір насіння у повній стиглості може бути жовтим, коричневим, зеленим, чорним, пігментованим чи строкатим. Велике насіння важить більше 200 г. Об'ємна маса плоду в середньому становить 0,65-0,75 кг, а його питома маса коливається в межах 1,05-1,30 г/см³.

Захисна оболонка насіння сої, яка має товщину від 8 до 12 мікрометрів, виконує функцію захисту зародка від грибків і бактерій на протязі усіх етапів від набухання насіння до появи сходів. Складається з кількох шарів клітин, таких як епідерміс, стовпчаста і губчаста паренхіма, алейроновий шар та залишки ендосперму. Тріщина в цій оболонці до початку проростання може негативно впливати на шанси отримання здорового проростка.

Коренева система сої характеризується добре розвиненим стержневим головним коренем, яке порівняно коротке. Основний корінь розширюється лише в орному шарі з багатьма довгими боковими коренями та корінчиками, які можуть проникати на значну глибину, досягаючи 1,5-2 м на чорноземних ґрунтах і ще глибше на менш родючих.

Соя має короткий життєвий цикл, що дозволяє швидко вирощувати культуру протягом одного року. Це робить її особливо привабливою для вирощування в різних кліматичних умовах [1-8,11-21,29, 32,33].

Вимоги до ґрунту. Сою можна успішно вирощувати на різних ґрунтах, зокрема чорноземних, каштанових, дерново-підзолистих та інших, які мають хорошу дренаж та волого- та повітропроникність. Суглинкові ґрунти вважаються сприятливими для неї. Оптимальні для високого врожаю ґрунти є окультурені, багаті гумусом і вапном, удобрені, легкі та добре прогріваються. Соя витримує високий рівень ґрунтових вод і має широкий діапазон рН ґрунтового розчину від 5,5 до 8,5, з оптимальним значенням в межах 6,5-7 [2, 3, 9, 19, 32,54-57].

Вимоги до тепла. Соя відома своєю теплолюбністю і адаптивністю до різних умов вирощування. Вона росте від екватора до 52-54° північної широти. Потреба у теплі зростає під час різних фаз росту, включаючи проростання насіння, сходи, цвітіння, зав'язь та формування насіння. Мінімальна температура ґрунту для проростання сої на глибині загортання насіння складає 6-7°C, достатня - 12-14°C, оптимальна - 15-18°C. Для росту проростків вимагається температура вища на 2-3°C, ніж для проростання насіння. Мінімальна температура для цього етапу - 8-10°C, достатня - 15-18°C, оптимальна - 20-22°C. Сприятлива погода після сходів, при вологості, сприяє більшому росту рослин та ранішому цвітінню.

Вимоги до світла. Соя є короткоденною культурою, і її рослини виявляють чутливість до тривалості світлового дня, що суттєво впливає на їхній розвиток. Скорочення тривалості світлового дня прискорює процес цвітіння, зменшує вегетаційний період та впливає на врожайність.

Збільшення тривалості світлового дня, навпаки, уповільнює розвиток сої, затримує цвітіння і може призводити до несприятливих ефектів, таких як погане запліднення квіток.

Вимоги до вологи. Соя виявляє високий рівень вимог до вологості, особливо в період цвітіння, формування та наливання бобів. Транспіраційний коефіцієнт для сої становить 500-650, що менше, ніж у деяких інших культур, таких як горох, боби, ріпак чи соняшник. Для набухання та нормального проростання насіння сої необхідно 130-160% води від його маси [9, 24, 39, 43].

1.2 Сучасний стан та перспективи вирощування сої в Україні та закордоном

Соя (*Glycine hispida Moench*) є стратегічною культурою світового землеробства вже протягом багатьох століть. Вона відповідає найбільш насущним потребам людства і входить до четвірки основних сільськогосподарських культур разом із кукурудзою, пшеницею та рисом. Соя є унікальною культурою, що застосовується в кормовому, продовольчому, лікарському та технічному виробництвах. З сої виготовляють понад 400 різновидів продукції, включаючи соєве м'ясо, олію, соєвий сир, тофу, соєве молоко [9, 26, 39, 45].

У технічній сфері соя використовується для виробництва фарб, лаків, клею, пластмаси, мила, штучних волокон та інших продуктів. Соя є цінною кормовою культурою, із якої отримують соєвий шрот, дерть, молоко, білкові концентрати, зелений корм, сіно, силос і солону для годування тварин. Широко використовується в посівах з іншими культурами, такими як кукурудза, цукрове сорго, соргосуданські гібриди, що використовуються на силос. У підсумку, соя визнана як невід'ємна складова щоденного харчування та виробництва людства.

У перспективі очікується розширення масштабів світового виробництва сої та розвиток нових напрямків використання цієї культури. Прогнозується, що протягом наступних 10 років виробництво сої зросте на 70-80 мільйонів тонн. Такий вражаючий прогноз свідчить про надзвичайно високий потенціал росту цієї культури.

Зростання обсягів та швидкості світового виробництва сої обумовлене збільшенням попиту на цю культуру на ринку, а також її спроможністю вирішувати актуальні проблеми, пов'язані із збільшенням виробництва рослинного білка та олії, поповненням запасів азоту в ґрунті та стимулюванням економічного розвитку країн.

Соя виокремляється як єдина культура, здатна виробляти значні кількості білка та жиру за лише 100 днів вегетаційного періоду. Це робить сою ключовим елементом для формування продовольчих ресурсів та вирішення проблеми нестачі рослинного білка [11, 28, 33-35, 43-49].

Україна відзначається лідерством серед олійних і зернових бобових культур за площами посіву, урожайністю та валовими зборами сої. З початку вирощування сої в Україні в 1880 році до сьогоднішнього дня, ця культура зазнала значних змін та позитивних тенденцій в розвитку.

У 2022 році в Україні площа під вирощуванням сої становила 1,28 мільйонів гектарів. Основні області, де вирощують цю культуру, розташовані на заході країни, де вологий клімат сприяє успішному вирощуванню сої. Розміри посівних площ змінюються щороку з урахуванням факторів, таких як рентабельність та вибір сортів.

Державний реєстр сортів рослин в Україні налічує понад 60 різновидів сої. Загалом ця культура не вимагає складних умов для вирощування і є прибутковою. Багато українських господарств використовують сою як ефективний та екологічно чистий метод підвищення родючості ґрунту. Сівозміна з соєю виявляється ефективним рішенням, оскільки ця культура сприяє накопиченню до 200 кг/га азоту у ґрунті завдяки бульбочковим бактеріям. Це позитивно позначається на врожайності наступних посівів.

Важливо відзначити, що вирощування сої має позитивний вплив на все сільське господарство, оскільки ця культура є ідеальним попередником для більшості зернових культур. Наявність бульбочкових бактерій, які фіксують азот з повітря, дозволяє сої накопичувати його в ґрунті, що допомагає вирішити проблеми вирощування культур при недостатньому внесенні добрив [29, 50, 6-65].

Значний ріст посівних площ і валових зборів сої свідчить про її важливу роль в аграрному комплексі України. З дотриманням рекомендованих технологій вирощування можна досягти врожайності на рівні 4 тонни на гектар і вище. Ураховуючи витрати та середню ціну реалізації, рентабельність виробництва сої перевищує 50%. Прогнозується, що виробництво сої в Україні може збільшитися до 4 мільйонів тонн, а соя може займати до 20% структури посівних площ. За останні роки вирощування сої в Україні зазнало істотного росту, і ця культура визначається як ключова у сільському господарстві країни.

Глобальна продукція насіння сої суттєво зосереджена у трьох основних регіонах: Південній Америці (Бразилія, Аргентина, Парагвай), Північній Америці (США, Канада) та Азії (Китай, Індія).

Країни-лідери виробництва насіння сої можна розділити на дві групи. Перша група утримує свої лідируючі позиції завдяки високій врожайності, яку представляють США, Бразилія, Канада, Аргентина та Парагвай. Друга група, в свою чергу, визначається значними площами посівів, але при цьому характеризується низькою врожайністю сої, представленою такими країнами, як Китай, Болівія, Україна та Індія [66-71, 75, 90].

На сьогоднішній день глобальне виробництво сої складає майже 336,59 мільйонів тонн, і найбільшими виробниками залишаються Бразилія, Сполучені Штати та Аргентина. У сезоні 2019/2020 ці країни зібрали рекордні 271,67 мільйона тонн, що становить 80,71% від загального світового виробництва. Також серед провідних виробників слід відзначити Китай (18,1 млн тонн), Індію (9,3 млн тонн) та Парагвай (9,9 млн тонн).

Соя відіграє ключову роль у динамічному розвитку сільського господарства у країнах, де вона культивується на мільйонах і десятках мільйонів гектарів. Наприклад, у США введення сої в сівозміну призвело до 40% приросту економічної ефективності сільського господарства [76, 80-85, 88].

Щоб підвищити урожайність сої, можна вживати заходів, таких як внесення мінеральних добрив, сортооновлення, сортозаміна, використання регуляторів росту рослин, обробіток рослин інокулянтами, а також проведення підживлення посівів. Ці заходи дозволяють збільшити урожайність сої на 0,5-0,8 тонн на гектар.

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика господарства

В умовах фермерського господарства “Золотий хутір” Дубенського району Рівненської області впродовж 2022-2023 рр. виконували дослідження урожайності різних сортів сої, впливу строків і норм сівби на вирощування та врожайність культури. Відстань від центрального офісу господарства (с. Мошків) до обласного центру м. Рівне становить 42 км, до районного м. Млинів – близько 18 км.

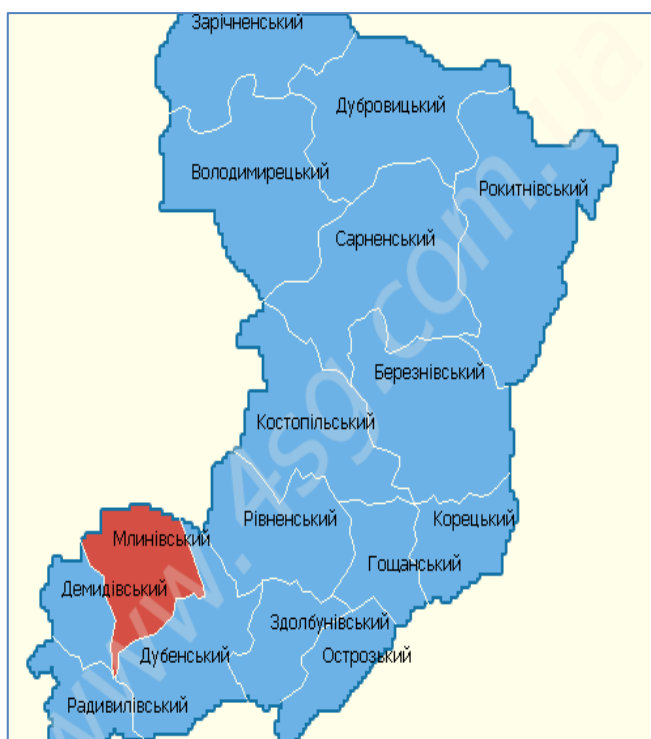


Рисунок 2.1 – Місце розміщення фермерського господарства “Золотий хутір”

Загальна земельна площа господарства становить 980 га, з яких 100% займає рілля (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Експлікація земельних угідь ФГ “Золотий хутір”

Назва угідь	Площа, га	У відсотках (%) до	
		загальної площі	с/г угідь
Всього земель	980	100	-
В т.ч. с.-г. угідь	980	100	100
з них: рілля	980	100	100
сінокоси	-	-	-
пасовища	-	-	-

Сільськогосподарські культури, які вирощують у фермерському господарстві “Золотий хутір” наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Структура посівних площ ФГ “Золотий хутір”

Сільськогосподарські культури	Площі під культурами, га	%
Всього рілля	980	100
Зернові, у т.ч.	470	47,9
Озима пшениця	320	32,6
Пшениця яра	150	15,3
Картопля	70	7,1
Зернобобові, у т.ч.	190	19,5
Соя	100	10,3
Горох	90	9,2
Озимий ріпак	250	25,5

З аналізу структури посівних площ у фермерському господарстві "Золотий хутір" видно, що найбільшу площу посівів займають зернові культури (470 га), що становить 47,9% від загальної посівної площі. На другому місці за площею – озимий ріпак із показником 25,5%. Зернобобові культури займають 19,5 % від загальної посівної площі. Зокрема, соя займає 10,3%, в той час як горох вирощується на площі 9,2%. Картопля займає 70 га

господарства, що становить 7,1% від загальної посівної площі.

2.2 Агрометеорологічні умови виконання дослідження

Територія фермерського господарства знаходиться в зоні західного Лісостепу України (Рис.2.2), клімат зони помірно-континентальний, досить теплий і помірно вологий, хоч у окремі роки, може спостерігатись тимчасова надмірна зволоженість внаслідок значної кількості опадів впродовж вегетаційного періоду.

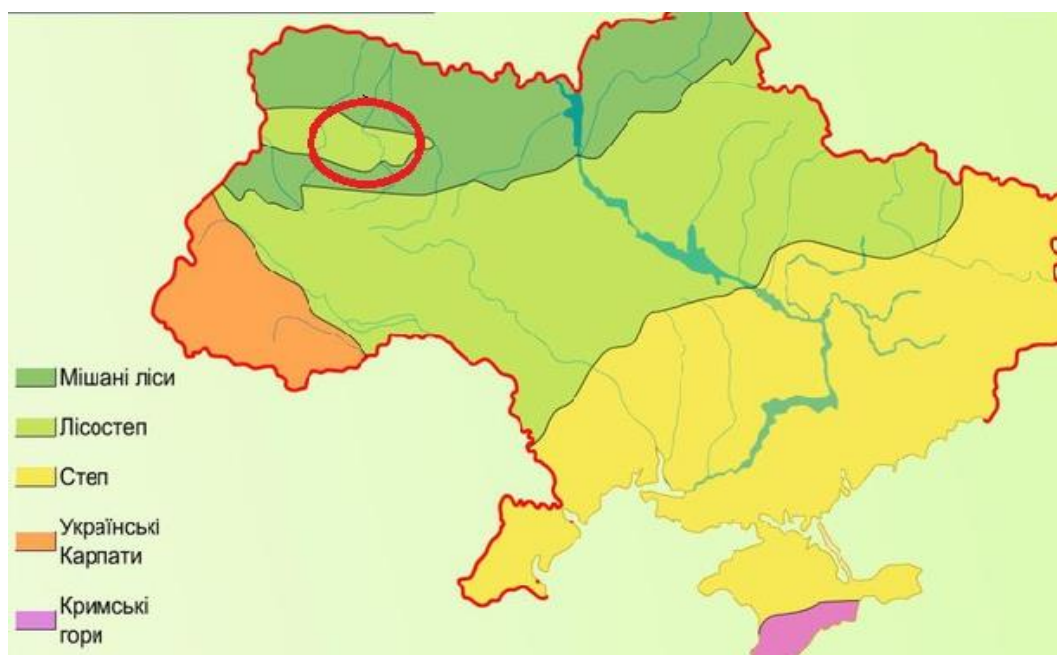


Рисунок 2.2 – Розташування ФГ “Золотий хутір” (Західний Лісостеп)

Згідно даних Рівненської метеостанції, середньорічна температура повітря у регіоні становить $+8,6^{\circ}\text{C}$, а тривалість зими коливається від 75 до 110 діб. Останнім часом відзначається зміною погодних умов в порівнянні з багаторічними нормами. Спостерігається підвищення температур як у теплі, так і в холодний період, збільшення відносної вологості повітря весняним і літнім місяцями, а також зменшення кількості опадів та специфічний характер їх розподілу.

За багаторічними даними, найтепліший місяць на розглянутій території – липень, найхолодніший – січень, хоча середньодобові температури виявляють значні річниці. Річна сума температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ на фермерському господарстві становить $29-30^{\circ}\text{C}$, а тривалість періоду без морозів коливається від 160 до 180 днів, що є достатнім для вегетації сільськогосподарських культур, які вирощуються тут.

У цілому, агрокліматичні умови регіону, разом із високою родючістю ґрунту та оптимальними агрофізичними властивостями, сприяють формуванню високих врожаїв сої, хоча іноді це може бути ускладнене весняно-літньою посухою.

Впродовж досліджень, погодні умови мало відрізнялися від середніх значень багаторічних показників, особливо у літні та зимові місяці 2022 та 2023 років. У 2022 та 2023 роках найбільші відхилення температур спостерігалися у лютому, коли середньомісячні показники були позитивними і перевищували довгострокові значення. Також у 2022 році було відмічене підвищення температур протягом березня-квітня, на початку літа та восени (жовтень-листопад). У порівнянні з 2022 роком, у 2023 році вищі температури повітря спостерігалися влітку (липень-серпень) та восени (вересень-жовтень).

Щодо кількості опадів, то впродовж 2022 та 2023 років найбільше опадів випадало з травня по вересень. У 2022 році максимальні показники були у травні – 141 мм, липні – 73 мм, та серпні – 99 мм, а у 2023 році: у травні – 134 мм, червні – 123 мм, липні – 80,9 мм, та вересні – 101,2 мм.

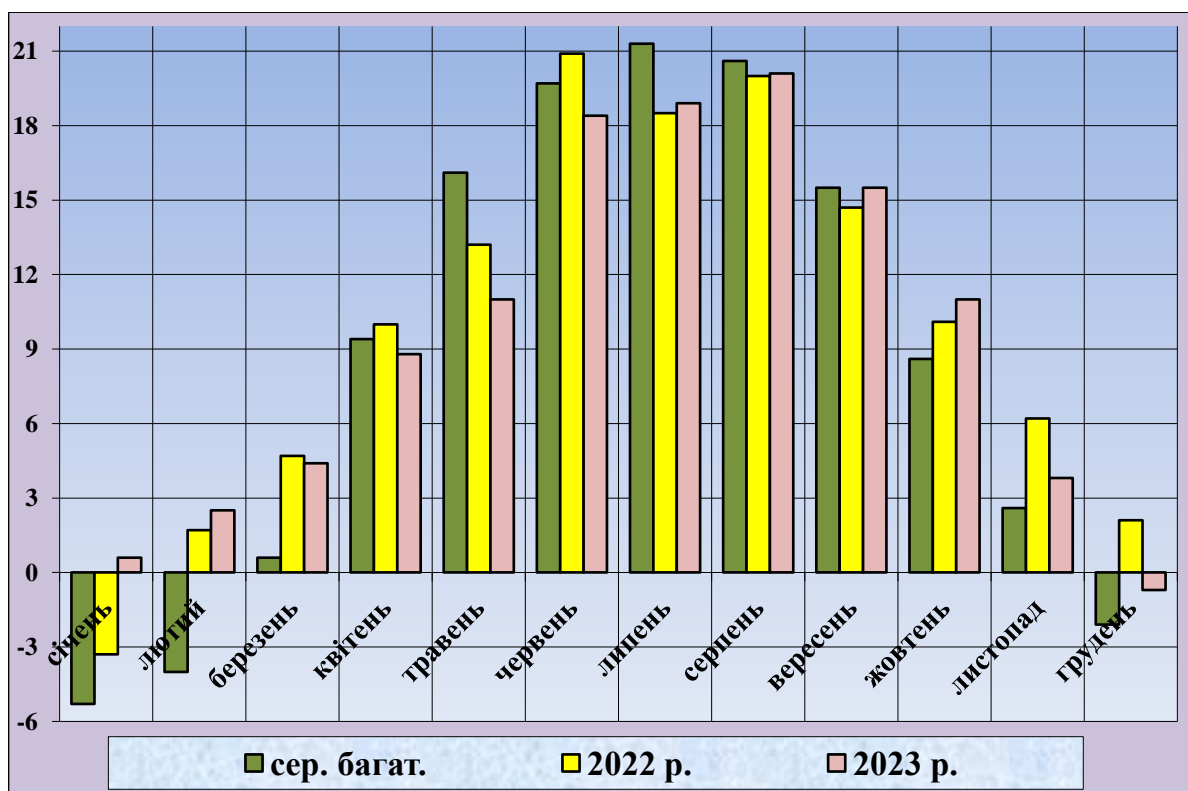


Рисунок 2.3 – Середньомісячна та багаторічна температура повітря (за даними Рівненської метеостанції), °С

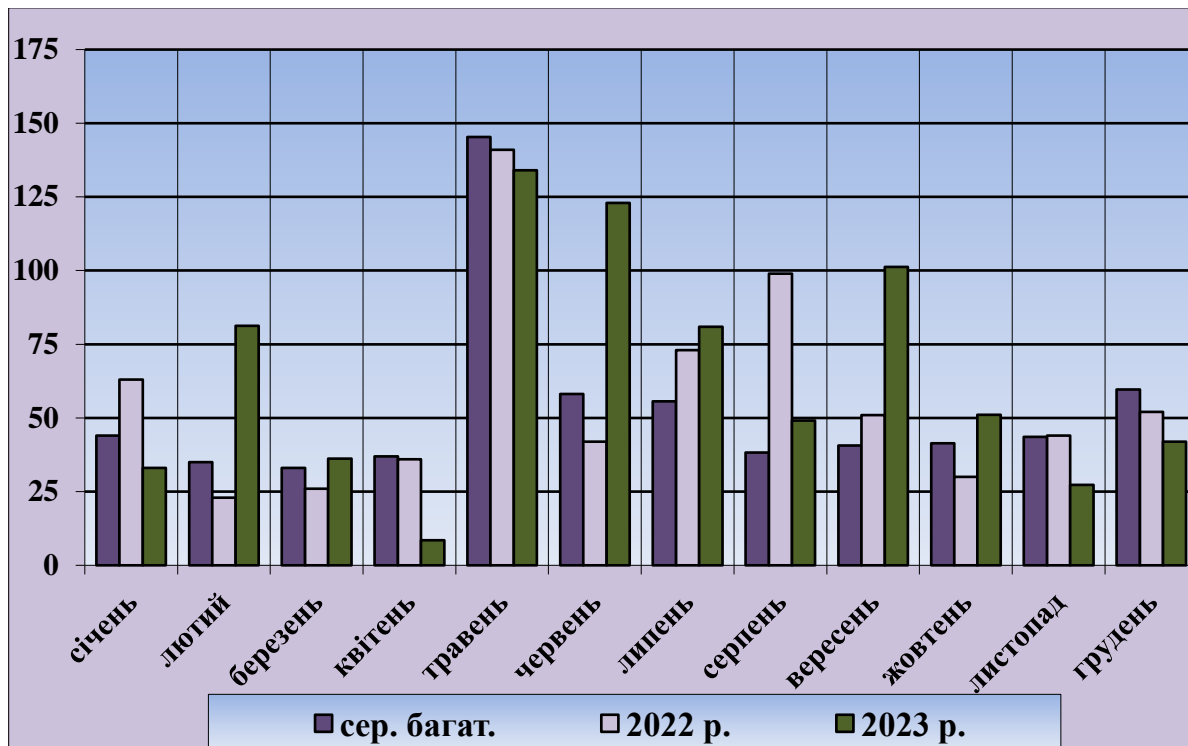


Рисунок 2.4 – Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях (за даними Рівненської метеостанції), мм

Таким чином, погодні умови за роки виконання досліджень хоч і відрізнялися окремими місяцями за середньомісячними показниками температури та за сумою опадів, але загалом були сприятливими для росту і розвитку рослин сої.

2.3 Характеристика ґрунтів господарства

Ґрунтові умови мають вирішальне значення для формування врожаїв сільськогосподарських культур, зокрема, сої, і в Рівненській області вони виявляються різноманітністю за різними параметрами. Ґрунтовий покрив області включає шість типів ґрунтів: дерново-підзолисті, опідзолені, чорноземні, лучні, болотні і дернові.

На території ФГ "Золотий хутір" переважають сірі та ясно-сірі опідзолені ґрунти, які для поліпшення родючості піддають систематичному внесенню органічних добрив, проведенню травосіяння і поступовому поглибленню орного шару.

Сірі лісові ґрунти відрізняються підвищеною сумою увібраних основ, з переважанням обмінного кальцію. Розподіл кальцію в почвенному профілі має два максимуми: у гумусово-елювіальному горизонті і в ілювіальному. Обмінного магнію менше, ніж кальцію, і його розподіл аналогічний за профілем.

Сірі лісові ґрунти володіють середньою і підвищеною насиченістю основами (64-88%), містять карбонати кальцію в породі. Кислотність і низький водно-повітряний режим призводять до низької нітрифікаційної здатності, тому додавання азотних добрив в ранньовесняний період рекомендується для компенсації дефіциту азоту, що впливає на вирощуванні сільськогосподарські культури.

Таблиця 2.3 – Характеристика ґрунту дослідної ділянки (сірий опідзолений середньосуглинковий)

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
			легко гідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
0-40	2,7	5,8	88	140	125

2.4 Методика виконання дослідження

Дослідження характеристики урожайності різних сортів сої (фактор А), впливу строків (Фактор В) і норм сівби (Фактор С) на вирощування та врожайність культури виконували в умовах фермерського господарства “Золотий хутір” Дубенського району Рівненської впродовж 2022-2023 рр. Експериментальні дослідження відбувались відповідно до методик польового досліду та методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. У рамках поставлених завдань вивчали два сорти сої зарубіжної селекції: Венус та Кентукі. Загальна площа дослідної ділянки становила 36 м², облікова – 24 м², а ширина міжрядь складала 15 см.

Таблиця 2.4 – Схема дослідження

Норма висіву, тис. шт./га	Строк сівби	Сорти	
600	28 квітня	Венус	Кентукі
	10 травня		
	15 травня		
800	28 квітня	Венус	Кентукі
	10 травня		
	15 травня		

Сорт сої Венус – канадської селекції, володіє високою стійкістю до гербіциду суцільної дії, такого як раундап та його аналоги. Урожайність цього сорту сої визначається високими результатами, що становлять реальні показники від 35 до 38 центнерів з гектара, і, в окремих випадках, може досягати до 43 центнерів на гектар.

Посівні показники насіння демонструють масу 1000 зерен в 136,6 грама, схожість на рівні 96%, енергію 95% і чистоту 99,5%. Висота рослин знаходиться в діапазоні 90-115 см, рослина може кущитися, але не дуже сильно. Висота прикріплення нижнього боба приблизно 15 см. Цей сорт сої володіє високою стійкістю до посухи, характеризується тим, що боби не розтріскуються і не обсіпаються. Виявляє високий рівень стійкості до хворіб, таких як склеротинія та фітофтора, і є стійкою до нематоди.

Цей сорт сої підходить для вирощування в усіх регіонах України і продемонструє стабільні результати навіть на важких ґрунтах. Термін вегетації сорту становить 115-130 днів.

Сорт сої Кентукі – сорт американської селекції. Генетично цей сорт може забезпечувати високий врожай на рівні до 58 центнерів з гектара. Реальні результати вирощування сої Кентуккі в Україні вказують на досягнення врожайності до 47,3 центнера з гектара. Цей сорт підходить для вирощування у всіх регіонах України. Період вегетації є середньостиглим, зазвичай триває від 120 днів. Рослина відмінно кущиться, має висоту стебла 90-110 см, і стебло має світло-коричневий колір. Кількість стручків на кущі дуже велика, при цьому кожен стручок має 3-4 боба з високим вмістом протеїну.

Висота кріплення нижнього боба становить 16-20 см, що сприяє зниженню втрат при збиранні. Сорт має велику стійкість до вилягання та осипання. Навіть після повного дозрівання, соя може простояти на полі до 4 тижнів і не обсіпатися.

Сорт також відзначається високою генетичною стійкістю до хвороб та володіє відмінною посухо- та жаростійкістю. Норма висіву рекомендована у

межах 600-800 тисяч на гектар, в залежності від строків посіву, погодних умов та обраної технології. Для отримання високого врожаю рекомендується застосовувати інтенсивну технологію вирощування.



Рисунок 2.5. – Досліджувані сорти сої

Фенологічні спостереження за культурою проводили відповідно до методики держсортотипування сільськогосподарських культур.

Густоту рослин сої визначали в досліді двічі впродовж вегетації (перший раз у фазі повних сходів, другий – перед збиранням) на облікових ділянках площею 1 м², повторюючи цей процес чотириразово.

Вміст "сирого" «протеїну визначали за допомогою методу Кельдаля; облік урожаю проводили у фазі повної стиглості сої при вологості насіння 14% методом суцільного збирання і зважування з кожної ділянки. Аналіз елементів структури урожаю проводили згідно методики державного сортотипування сільськогосподарських культур за такими ознаками: висота рослини, кількість вузлів, кількість гілок, кількість квіток з рослини, кількість бобів з рослини, кількість насінин з рослини, маса насінин з рослини, маса 1000 насінин» [56].

Для визначення економічної та енергетичної ефективності використання гербіцидів в агроценозах озимої пшениці використовували

загальноприйняті методики. Отримані результати обробляли статистично з використанням дисперсійного аналізу та комп'ютерної програми.

2.5 Агротехніка вирощування сої

У нашому досліді попередником для сої була озима пшениця. Після збирання культури озимої пшениці було лушення стерні та проведено операцію зяблеву оранку на глибину 28 см. Такий агроприйом як глибока оранка сприяє розвитку кореневої системи та збільшує кількість бульбочкових бактерій. Навесні проведено закриття вологи шляхом боронування важкими боровами. Передпосівний обробіток ґрунту здійснювали на глибину посіву. Мінеральне добриво Гранфоска Д у нормі 150 кг/га вносили також перед посівом.

Сівбу сої здійснювали на глибину 4 см. Використовували насіння, яке відповідало посівним якостям згідно з Держстандартом ДСТУ 4138-2002. Посів сої здійснювали суцільним способом з шириною міжрядь 15 см сівалкою СЗ-3,6. Вагова норма – 120-140 кг/га. Норма та термін висіву сої – залежно від схеми дослідів. Одразу ж після сівби поле коткували для поліпшення умов проростання насіння і підвищення польової схожості.

У догляді за рослинами сої під час її вегетації виконували боронування. Перше боронування посівів провели вже через 3-4 дні після сівби. Друге – виконували через 10-12 днів. В період вегетації сої також ми застосовували заходи захисту від бур'янів, шкідників і хвороб. Для боротьби зрізними видами совок, попелиць та іншими листогризучими шкідниками посіви сої обробляли препаратом Золон 35%, к.е. у нормі 2,0 л/га. Для захисту рослин сої від комплексу хвороб застосовували фунгіцид Абакус, мк. е. у нормі 1,5 л/га. Гербіциди на культурі вносили згідно сформованої схеми дослідів.

Підживлення рослин сої проводили добривом сульфат амонію у нормі 150 кг/га. Крім того, на початку цвітіння культури сої здійснювали обробку рослин стимулятором росту Регоплант в нормі 0,5 л/га.

Для десикації посіву використовували препарат Реглон Супер, 15% р.к. у нормі 2,0 л/га.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком різних сортів сої

В результаті дослідження встановлено, що у більшості випадків сорт Кентуккі має вищий рівень польової схожості насіння порівняно з сортом Венус при різних умовах висіву та строках сівби. Однак різниця в цих показниках невелика, що може вказувати на добру адаптованість обох сортів до умов вирощування західного Лісостепу України (Табл.3.1).

Таблиця 3.1– Польова схожість насіння сої, %

Норма висіву, тис. шт./га	Строк сівби	Сорт	
		Венус	Кентуккі
600	28 квітня	92,5	92,8
	10 травня	92,1	92,4
	15 травня	91,3	92,1
800	28 квітня	92,1	93,0
	10 травня	91,9	92,8
	15 травня	91,4	92,3

Густота посівів сої є ключовим аспектом, який визначається нормою висіву подібних насінин. Цей фактор відіграє важливу роль у формуванні густоти посівів на початкових етапах росту сої і його значення продовжує збільшуватися з часом. Різні норми висіву враховують не тільки різноманіття кліматичних умов, що характерні для конкретної території. Ці норми можна вважати рекомендаціями для вирощування в сприятливих умовах.

Стандартні норми висіву розраховуються, виходячи зі схожості насіння на рівні 80%, щоб забезпечити оптимальну густоту стояння рослин. Важливим аспектом також є вплив методу сівби: при використанні точної сівалки схожість насіння буде 80% і більше, у порівнянні з використанням

зернової сівалки, де схожість може становити приблизно 65%. Отже, важливо мати точні дані щодо схожості насіння для прогнозування бажаної густоти стояння рослин.

У виконаному дослідженні відзначено, що із збільшенням норми висіву від 600 тис. шт./га до 800 тис. шт./га спостерігається збільшення густоти посіву у обох сортах сої (Табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Густота посівів сої, шт./м²

Норма висіву, тис.шт.	Строк сівби	Сорт			
		Венус		Кентуккі	
		сходи	достига ння	сходи	достига ння
600	28 квітня	55,6	50,3	55,8	50,1
	10 травня	55,2	50,0	55,4	49,6
	15 травня	54,9	49,8	55,2	48,9
800	28 квітня	74,6	67,4	74,5	68,1
	10 травня	73,8	66,7	73,6	67,2
	15 травня	73,2	65,2	73,1	66,4

Важливим елементом який визначає не тільки загальний стан посівів але і впливає на засвоєння рослинами сонячного світла, що призводить до накопичення біомаси та органічних речовин є кількість листків. Аналізуючи отримані дані, можна визначити, що кількість листків і суцвіть у рослин сої змінюється в залежності від норми висіву, сорту та строків сівби. Так у рослин сої сорту Венус за нормі висіву 600 тис. штук і строку сівби 28 квітня кількість листків коливається від 55,6 шт. до 57,2 шт., а кількість суцвіть збільшується від 26,9 шт. до 28,1 шт. У рослин того ж сорту при нормі висіву 800 тис. штук та тому ж строку сівби спостерігається зменшення кількості листків (від 52,5 шт. до 56,5 шт.), а кількість суцвіть залишається в межах від

26,3 шт. до 27,1 шт.

У рослин сої сорту Кентуккі за норми висіву 600 тис. штук і строку сівби 15 травня спостерігається зменшення кількості листків (59,2 шт.) та суцвіть (28,7 шт.), порівняно з більш ранніми строками сівби. При нормі висіву 800 тис. штук і строку сівби 10 травня спостерігається найвища кількість листків (61,1 шт.) та суцвіть (30,4 шт.) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Кількість листків і суцвіть на одній рослині сої, шт.

Норма висіву, тис.шт./га	Строк сівби	Сорт			
		Венус		Кентуккі	
		К-ТЬ листків	К-ТЬ суцвіть	К-ТЬ листків	К-ТЬ суцвіть
600	28 квітня	55,6	26,9	56,4	28,1
	10 травня	57,2	28,1	60,1	39,9
	15 травня	56,8	27,3	59,2	28,7
800	28 квітня	52,5	26,3	54,2	27,3
	10 травня	58,6	27,5	61,1	30,4
	15 травня	56,5	27,1	58,2	27,1

Таким чином, можна визначити, що варіації у нормі висіву та строках сівби впливають на розвиток листків і суцвіть на рослині сої, а різні сорти реагують по-різному на зміни у цих параметрах.

Результати вивчення висоти рослин і висоти прикріплення нижнього бобу досліджуваних сортів сої залежно від норми висіву міжрядь та сівби наведено в Табл. 3.4. Для обох сортів та обох норм висіву спостерігається тенденція до збільшення висоти рослин при висіві на ранніх строках (28 квітня та 10 травня).

Зміни у висоті рослин сої, які були виявлені в результаті дослідження, головним чином можуть бути пов'язані з природними факторами та біологічними властивостями різних сортів сої. Враховуючи сезонні коливання та обмежену тривалість вегетаційного періоду, отримані результати не можуть

служити абсолютною та повною інформацією, оскільки динаміка зміни висоти рослин була в межах похибки досліджу.

Крім того, висота рослин сої може бути обумовлена ще й біологічними особливостями конкретних сортів. Таким чином, підкреслюється, що зміни в цій характеристиці можуть відбуватися не лише під впливом факторів, що вивчалися, але й під впливом інших природних та біологічних аспектів.

Важливою ознакою також є висота прикріплення нижнього бобу, оскільки ця характеристика має прямий вплив на можливість механізованого збирання урожаю сої. Враховуючи стійкість стебла до вилягання, висоту прикріплення нижнього ряду бобів, а також стійкість бобів до розтріскування та їх можливість висипання під час дозрівання, можна визначити придатність сої до ефективного механізованого збирання.

Таблиця 3.4 – Висота рослин і висота прикріплення нижнього бобу, см

Норма висіву, тис.шт./га	Строк сівби	Сорт			
		Венус		Кентуккі	
		висота рослин	висота прикр. нижнього бобу	висота рослин	висота прикр. нижнього бобу
600	28 квітня	93,9	13,9	96,4	14,0
	10 травня	94,7	14,6	98,0	14,9
	15 травня	92,5	13,1	96,1	13,8
800	28 квітня	91,6	14,4	95,6	14,9
	10 травня	94,8	15,0	98,1	15,3
	15 травня	91,0	14,1	95,0	14,0

Встановлено, що висота прикріплення нижнього бобу також збільшується при висіві на ранніх строках. Так, для сорту Венус при нормі висіву 600 тис. штук і строках сівби 28 квітня та 10 травня висота прикріплення нижнього бобу змінюється від 13,9 см до 14,6 см, а для сорту Кентуккі – 14,0 см до 14,9 см, відповідно.

Важливі характеристики структури врожаю сої включають кількість бобів

на рослині та кількість насінин в бобі. Зернобобові культури можуть виростати з бобами, які можуть містити малу кількість насінин або взагалі бути без них. Дослідження обох цих показників в комплексі надає повну картину формування структури врожаю сортів сої, залежно від різних факторів (Табл.3.5).

Таблиця 3.5–Кількість бобів на 1 рослині та насінин в 1 бобі

Норма висіву, тис.шт./га	Строк сівби	Сорт			
		Венус		Кентуккі	
		к-ть бобів на 1 рослині	к-ть насінин в 1 бобі	к-ть бобів на 1 рослині	к-ть насінин в 1 бобі
600	28 квітня	19,8	1,61	19,6	1,51
	10 травня	20,6	1,75	19,8	1,64
	15 травня	19,4	1,48	19,2	1,42
800	28 квітня	20,1	1,54	19,3	1,35
	10 травня	20,4	1,64	19,4	1,58
	15 травня	19,7	1,38	19,2	1,29

В основному, у дослідженні сорти сої виявились схожими за формуванням кількості бобів на рослину. Вони всі відносяться до групи середньостиглих сортів сої, і враховуючи обмежений час на формування бобів для цієї групи, рослинам важко сформувати значну їх кількість.

Проте варто зазначити, що для обох сортів при нормах висіву 600 тис. штук та 800 тис. штук найкращі показники кількості бобів на 1 рослині та насінин в 1 бобі формуються за ранніх строках сівби, а при сівбі 15 травня дані показники знижуються на 4-6%.

Загалом можна визначити, що обидва сорти сої демонструють високу стабільність у формуванні кількості бобів на рослині та кількості насінин в бобі, що може свідчити про відносну однорідність у їхніх характеристиках при різних умовах висіву та строках сівби.

Крім того, нами встановлено, що обидва сорти сої мають стабільні

результати щодо кількості насінин з однієї рослини та їхньої маси. Зазначені варіації цих показників можуть бути обумовлені різними нормами висіву та строками сівби, а також можливими особливостями росту та розвитку рослин в досліджених умовах (Табл.3.6).

Таблиця 3.6 – Кількість насінин, шт. та їх маса, г з однієї рослини сої

Норма висіву, тис.шт./га	Строк сівби	Сорт			
		Венус		Кентуккі	
		к-ть насінин з 1 рослини	маса насінин з 1 рослини	к-ть насінин з 1 рослини	маса насінин з 1 рослини
600	28 квітня	38,6	5,39	39,1	5,22
	10 травня	40,2	5,65	40,7	5,66
	15 травня	36,8	5,21	37,3	5,08
800	28 квітня	38,1	5,26	40,1	5,72
	10 травня	40,9	5,38	41,2	6,92
	15 травня	35,1	5,01	39,8	5,65

Так, рослини сої сорту Венус, висіяні за нормою висіву 600 тис. шт./га 10 травня, характеризувались найбільшою кількістю насінин з 1 рослини – 40,2 шт. Аналогічно, у рослин сої сорту Кентуккі при тих самих умовах сформувались 40,7 шт насінин з 1 рослини. Для висіву за нормою 800 тис. шт./га кращим також виявився строк сівби 10 травня. Такі умови сприяли формуванню більшої маси 1000 насінин для досліджуваних сортів сої (Табл.3.7).

Таблиця 3.7 – Маса 1000 насінин, г

Норма висіву, тис.шт./га	Строк сівби	Сорт	
		Венус	Кентуккі
600	28 квітня	159	161
	10 травня	175	176
	15 травня	146	152

800	28 квітня	148	153
	10 травня	174	170
	15 травня	136	142

Результати дослідження вказують на те, що маса 1000 насінин у значній мірі залежить від факторів представлених у досліді, а саме норми висіву та строків сівби. Найкращі показники маси 1000 насінин для обох сортів сої сформувались за норми висіву 600 тис.шт. та 800 тис. шт. у ранні періоди сівби до 10 травня.

3.2. Врожайність сортів сої залежно від елементів технології вирощування

Урожайність сої представляє собою результат складної взаємодії між рослинами, їх генетичним потенціалом і численними факторами навколишнього середовища. На вирощування урожаю насіння сої впливає багато чинників, і приблизно 26% цього впливу призводиться генотипом сорту.

Аналіз гідротермічних умов та показників урожайності показує, що вологозабезпечення та температурний режим вегетаційного періоду мають значний вплив на урожайність сої. Роки дослідження відрізнялися погодними умовами, так у 2023 р. кількість атмосферних опадів переважала показники 2022р., що вплинуло на урожайність зерна сої.

Із отриманих даних видно, що залежно від біологічних особливостей сорту, строку сівби, норми висіву і погодних умов року, урожайність сої змінюється. У середньому за два роки врожайність становила в межах досліді для сорту Венус від 2,87 т/га до 3,45 т/га, а для сорту Кентуккі – від 3,10 т/га до 3,57 т/га (Табл.3.8).

Таблиця 3.8 – Урожайність сої, т/га (середнє за 2022-2023 рр.)

Норма висіву, тис.шт./га	Строк сівби	Сорт	
		Венус	Кентуккі
600	28 квітня	3,17	3,32
	10 травня	3,45	3,57
	15 травня	2,95	3,10
НІР _{0,05}		1,09	1,13
800	28 квітня	3,13	3,17
	10 травня	3,31	3,34
	15 травня	2,87	3,12
НІР _{0,05}		1,12	1,08

Зі збільшенням норми висіву з 600 тис. шт. до 800 тис. шт. урожайність для обох сортів зменшилася на 4-7 % . Ранні строки сівби (28 квітня-10 травня) сприяють вищій урожайності обох сортів, а сівба сої після 15 травня призводить до втрати 7-13 % врожаю.

3.3. Економічна та енергетична ефективність вирощування сої

У сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і сої, важливо враховувати ефективність з точки зору економіки та енергетики. Високий рівень ефективності є ключовим, оскільки сучасні технології мають сприяти збільшенню прибутку та енергоефективності.

Аналіз економічної ефективності вирощування сої включав вартість валової продукції, виробничі витрати та визначення собівартості, прибутку з 1 гектара та рівня рентабельності. Враховуючи ціни на кінець 2023 року та ціну

реалізації 1 ц сої, було встановлено, що виробничі витрати за норми висіву 600 тис. шт./га склали 14019 грн на гектар, а використання збільшеної норми висіву до 800 тис.шт./га підвищувало цей показник до 14259 грн/га.

Прибуток визначався відніманням виробничих витрат від вартості валової продукції, а рентабельність вирощування сої обчислювалася як відношення прибутку до витрат. Найвищий прибуток та рентабельність за висіву у нормі 600 тис. шт./га насінин 10 травня для сорту сої Венус становили 35316 грн/га та 252%, для сорту Кентуккі – 37032 грн/га та 264%, відповідно (Табл.3.9).

Таблиця 3.9 – Економічна ефективність вирощування сої
(середнє за 2022-2023 рр.)

Норма висіву	Строк сівби	Сорт	Урожайність насіння, т/га	Витрати, грн./га	Вартість продукції, грн.	Собівартість, грн./т	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності	
600	28 квітня	Венус	3,17	14019	45331	4422,4	31312	223	
	10 травня		3,45	14019	49335	4063,5	35316	252	
	15 травня		2,95	14019	42185	4752,2	28166	201	
800	28 квітня		3,13	14259	44759	4555,6	30500	214	
	10 травня		3,31	14259	47333	4307,9	33074	232	
	15 травня		2,87	14259	41041	4968,3	26782	188	
600	28 квітня		Кентуккі	3,32	14019	47476	4222,5	33457	239
	10 травня			3,57	14019	51051	3926,9	37032	264
	15 травня			3,10	14019	44330	4522,3	30311	216
800	28 квітня	3,17		14259	45331	4498,1	31072	218	
	10 травня	3,34		14259	47762	4259,2	33503	235	
	15 травня	3,12		14259	44616	4570,2	30357	213	

В роботі, окрім визначення економічної ефективності вирощування сої ми також розрахували основні показники енергетичної ефективності, такі як енергоємність технології, енергоємність продукції та коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ). Коефіцієнт енергетичної ефективності був обчислений як відношення вмісту енергії у валовій продукції до сукупних енергетичних витрат на вирощування (Табл.3.10).

Таблиця 3.10 – Енергетична ефективність вирощування сої
(середнє за 2022-2023 рр.)

Норма висіву	Строк сівби	Сорт	Урожайність насіння, т/га	Енергоємність технології, МДж	Енергоємність продукції, МДж	КЕЕ	
600	28 квітня	Венус	3,17	21241,4	46598,6	2,19	
	10 травня		3,45	21241,4	47754,2	2,25	
	15 травня		2,95	21241,4	43456,1	2,05	
800	28 квітня		3,13	21345,6	46618,4	2,18	
	10 травня		3,31	21345,6	47701,5	2,23	
	15 травня		2,87	21345,6	44487,6	2,08	
600	28 квітня		Кентуккі	3,32	21241,4	46487,6	2,19
	10 травня			3,57	21241,4	47723,2	2,25
	15 травня			3,10	21241,4	46557,1	2,19
800	28 квітня	3,17		21345,6	46608,6	2,18	
	10 травня	3,34		21345,6	47723,7	2,24	
	15 травня	3,12		21345,6	45436,4	2,13	

У варіантах дослідження уміст енергії в одержаній продукції коливався для сорту сої Венус від 43456,1 МДж до 47754,2 МДж, для сорту Кентуккі – від 45436,4 МДж до 47723,7 МДж, відповідно.

Розрахунки енергетичної ефективності вирощування сої показали, що найкращі результати були отримані за висіву сої 28 квітня та 10 травня, що може вказувати на більшу енергоефективність вирощування сої в умовах ранньої сівби.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

В сучасне с/г виробництво широко впроваджуються інтенсивні технології, високоефективні машини і механізми, зростає рівень електрифікації та хімізації агровиробництва, що супроводжується появою додаткових небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які негативно істотно впливають на здоров'я й безпеку аграріїв.

Санітарно-гігієнічні заходи під час вирощування сої. «В машинах, що використовуються для робіт в господарстві, всі з'єднання, магістралі, повинні мати ущільнюючі прокладки. Машини у яких є з недостатні ущільнення з'єднань до роботи категорично не допускаються. Манометри які знаходяться на оприскувачах, та які працюють під тиском, перед роботою завжди перевіряються на достовірність показників. Обробка посівів й інших об'єктів здійснюється лише після попереднього огляду спеціалізованим обслуговуванням щодо захисту рослин і встановлення доречності обраного обробітку. Усі працівники, які беруть участь в застосуванні пестицидів, однозначно забезпечені усіма засобами індивідуального захисту. Після обробки посівів гербіцидами необхідно вмити все тіло, одяг відправити в хімчистку. Для справної роботи обприскувача внутрішні фільтри та ручки обприскувача повинні бути зняті у належному стані. При виявленні забрудненості чи засміченості наконечників необхідно виконати промивання водою. В жодному разі не можна їх очищати металевими наконечниками – дротом, цвяхами і т.д. Шланги й наконечники в місцях їх з'єднань не повинні пропускати розчину. Під час роботи мішалка повинна бути вимкнена» [18].

Регулярно на засіданнях керівництва господарства, а також на загальних зборах обговорюється питання протипожежної безпеки, затверджується поточний план заходів його реалізації для окремих структурних підрозділів. Мінеральні добрива і пестициди, які використовуються під час вирощування сої, зберігаються в заводській тарі у

відведених для цього місцях. Усі складські приміщення, обладнані засобами пожежогасіння: ящиками з піском, відрами, сокирами, вогнегасниками та іншими знаряддями, а також звуковою сигналізацією.

Механізатори, які приймають участь у вирощуванні сої, регулярно перевіряють свою техніку перед виходом у поле, перевіряють систему запалювання й подачі пального.

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього природного середовища в Україні, раціональне використання природних її ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини на виробництві – невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку держави.

З цією метою Україна здійснює на своїй території виважену екологічну політику, спрямовану на якісне збереження безпечного для існування нині живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

В умовах сучасної інтенсивної технології вирощування сої отримання добрих урожаїв неможливе без застосування гербіцидів . Проте гербіциди можуть нести велику небезпеку для навколишнього середовища і людей. Саме тому необхідно дотримуватися правил їх використання.

Загалом «три основні чинники впливають: інтенсивність адсорбції, деградації та міграції препарату в ґрунті. Існує висока залежність тривалості цих чинників від ґрунтово-кліматичних а також від системи подальшого обробітку, погодних умов, а також властивостей самого препарату. Тут важливо зазначити, що соя може гостро відчувати вплив препаратів. Основними причинами негативного впливу на неї гербіцидів є застосування їх на попередній культурі сівозміни; недотримання правил застосування гербіцидів для сої;перенесення в повітрі крапель гербіцидів з сусідніх полів. Для отримання хороших врожаїв сої необхідно контролювати залишкову післядію гербіцидів, що були застосовані в попередньому сезоні. Необхідно зважати що деструкції активних речовин гербіцидів у ґрунті залежить від

багатьох чинників: загальних показників використання, погодних умов, типу ґрунту, кількості мікроорганізмів. Для визначення рівня зараження поля залишками активних речовин гербіцидів необхідно провести лабораторний аналіз зразків ґрунту або біотестування ґрунту з використанням рослин-індикаторів. Також слід пам'ятати, гербіциди, що використовуються для захисту сої від забур'яненості, здатні впливати на наступні культури» [37].

Стан охорони земельних ресурсів. Триваюча в усьому світі інтенсивна хімізація сільського господарства призводить до того, що щорічно в біосферу планети – середовище проживання всього живого, включаючи людину, надходить велика кількість різних чужорідних хімічних речовин, в тому числі і пестицидів. Тому проблема охорони навколишнього середовища від хімічних забруднювачів набула великого значення.

Залежно від «швидкості розкладання пестициду в навколишньому середовищі їх класифікують на: дуже стійкі – розкладаються більше 2 років; стійкі – 0,5-2 року; помірно стійкі – 1-6 міс; малостійкі – впродовж місяця» [91].

Охорона природи є «плановою системою міжнародних і суспільних заходів направлених на раціональне використання, охорону і відновлення природних ресурсів та захист навколишнього середовища від забруднення створення оптимальних умов існування людства.

Ґрунт являє собою основне національне багатство будь-якої країни, надзвичайно важливу роль він відіграє в сільському господарстві, де є головним засобом виробництва продуктів харчування.

Наукові дослідження сільськогосподарського виробництва показують, що при раціональному використанні землі родючість ґрунту не тільки не зменшується, а навпаки збільшується. Тому охорона ґрунту, як природного ресурсу, має на меті зберігати його вічно, постійно підтримувати і підвищувати його родючість» [31].

Екологічні умови застосування пестицидів. Залежно від ступеня прояву побічних чинників на навколишнє середовище, «вплив пестицидів можна розділити на три групи:

1. Розвиток стійких шкідливих організмів до пестицидів. Він пов'язаний зі стійкістю і накопиченням залишків пестицидів і обумовлений зміною популяцій в результаті переходу від чутливих особин до стійких організмів того ж виду внаслідок відбору, викликаного впливом пестициду.

2. Вплив пестицидів і їх залишків на рослини, тварин і навколишнє середовище (пошкодження і зміна рослин, зміна в складі мікрофлори, загибель ссавців, птахів, риб або корисних комах).

3. Накопичення і передача по ланцюгах харчування. Залишки пестицидів у навколишньому середовищі можуть поглинатись рослинами, які в свою чергу, споживаються тваринами, і в яких концентрація пестицидів зростає. Це веде до накопичення їх в їжі і подальшого споживання людиною» [91].

Флора і фауна України також є важливим біотичним чинником впливу на біосистеми довкілля. Тим паче, що тваринний і рослинний світ є джерелом формування як промислової так і лікарської сировини, цінних харчових продуктів та необхідних частин людського життя. Рослини відіграють важливу роль в формуванні гумусу в ґрунті, дикі рослини також є джерелом стійких генів проти хвороб, шкідників у селекції культурних рослин.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах фермерського господарства “Золотий хутір” Дубенського району Рівненської області впродовж 2022-2023 рр. виконано дослідження впливу строків сівби і норм висіву на вирощування та врожайність сортів сої зарубіжної селекції: Венус та Кентукі, що дозволяє зробити наступні висновки:

➤ кількість листків і суцвіть у рослинах сої змінюється в залежності від норми висіву, сорту та строків сівби. Так у рослин сої сорту Венус при нормі висіву 600 тис. штук і строку сівби 28 квітня кількість листків коливається від 55,6 шт. до 57,2 шт., а кількість суцвіть збільшується від 26,9 шт. до 28,1 шт. У рослин того ж сорту при нормі висіву 800 тис. штук та тому ж строку сівби спостерігається зменшення кількості листків (від 52,5 шт. до 56,5 шт.), а кількість суцвіть залишається в межах від 26,3 шт. до 27,1 шт.

➤ у рослин сорту Кентукі за норми висіву 600 тис. штук і строку сівби 15 травня спостерігається зменшення кількості листків (59,2 шт.) та суцвіть (28,7 шт.), порівняно з більш ранніми строками сівби. При нормі висіву 800 тис. штук і строку сівби 10 травня спостерігається найвища кількість листків – 61,1 шт. та суцвіть – 30,4 шт.

➤ висота прикріплення нижнього бобу також збільшується при висіві на ранніх строках. Так, для сорту Венус при нормі висіву 600 тис. штук і строках сівби 28 квітня та 10 травня висота прикріплення нижнього бобу змінюється від 13,9 см до 14,6 см, а для сорту Кентукі – 14,0 см до 14,9 см, відповідно.

➤ для обох сортів при нормах висіву 600 тис. штук та 800 тис. штук найкращі показники кількості бобів на 1 рослині та насінин в 1 бобі формуються за ранніх строках сівби, а при сівбі 15 травня дані показники знижуються на 4-6%.

- рослини сої сорту Венус, висіяні за нормою висіву 600 тис. шт./га 10 травня, характеризувались найбільшою кількістю насінин з 1 рослини – 40,2 шт., у рослин сої сорту Кентуккі при тих самих умовах сформувались 40,7 шт насінин з 1 рослини.
- маса 1000 насінин у значній мірі залежить від факторів представлених у досліді, а саме норми висіву та строків сівби. На кращі показники маси 1000 насінин для обох сортів сої сформувались за норми висіву 600 тис.шт./га та 800 тис. шт./га у ранні періоди сівби до 10 травня.
- зі збільшенням норми висіву з 600 тис. шт./га до 800 тис. шт./га урожайність для обох сортів зменшилася на 4-7% . Ранні строки сівби (28 квітня-10 травня) сприяють вищій урожайності обох сортів сої, а сівба сої після 15 травня призводить до втрати 7-13% врожаю.
- найвищий прибуток та рентабельність за висіву у нормі 600 тис. шт./га насінин 10 травня для сорту сої Венус становили 35316 грн/га та 252%, для сорту Кентуккі – 37032 грн/га та 264%, відповідно.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, в умовах ФГ "Золотий хутір" Дубенського району Рівненської області для оптимізації виробництва сої рекомендується вибирати сорти сої, які демонструють найкращі показники врожайності та економічної ефективності. Стратегія висіву сої на ранніх строках (28 квітня - 10 травня) за норми висіву 600 тис. шт./га насінин сприяє підвищенню врожайності та економічній ефективності вирощування.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бабич А.О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К.:Аграрна наука, 2011. 548с.
2. Бахмат О. М. Екологічні основи удобрення та інокуляції на урожайність насіння сої в умовах лісостепу західного. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2013. № 1(1). С. 21-27.
3. Бахмат О. М. Екологічні основи удобрення та інокуляція на урожайність насіння сої в умовах Лісостепу Західного. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронімія і біологія», 2013. Вип.1 . С.122-127.
4. Бербенець О. В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. Агросвіт. 2019. № 10. С. 41-45.
5. Бикін А.В., Козачок О. Я. Вплив удобрення на врожай та якість сої за прямої сівби (без обробітку ґрунту). Вісник НУВГ та природокористування. Серія «Сільськогосподарські науки», 2016. Вип.1(73). С.123-129.
6. Васійчук В. О., Гончарук В. Є., Качан С. І., Мохняк С. М. Основи цивільного захисту : навч. посіб. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. 417 с.
7. Волинець І. Г. Вплив інокуляції та доз азотних добрив на економічну та енергетичну ефективність вирощування сої. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2006. Спец. вип. 4(37). Том 1. С. 23-27.
8. Воробей Н. А., Коць С. Я., Маменко П. М. Реалізація азотфіксувального потенціалу TN5-мутантів *Bradyrhizobium japonicum* у симбіозі з рослинами сої. *Biotechnologia Acta*. 2013. Т. 6, № 5. С. 122-130.
9. Гетьман А. П., Шульга М. В. Екологічне право України : підруч. Харків : Право, 2005. 256 с. 12. Григоренко С. В. Особливості реалізації біологічного потенціалу сої залежно від застосування вологоутримувача, добрив та регуляторів росту в умовах Лісостепу України. Новітні агротехнології: теорія

та практика : міжнар. наук.-практ. конф., присвячена 95-річчю ІБКіЦБ НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.). 2017. С. 77-78.

10. Гряник Г.М., Лахман С.Д, Бутко Д. А. Охорона праці: навч. посіб. К.: Урожай, 1994. 272 с.

11. Дерев'янський В. П. Біологізація живлення та захисту сої від хвороб. Карантин і захист рослин. 2012. № 3. С. 6-8. 16. Дерев'янський В. П., Ковальчук Н. В. Біологічне живлення та захист сої. Карантин і захист рослин. 2015. №3. С. 6-8.

12. Дерев'янський В. П. Продуктивність сої залежно від застосування мікробіологічних препаратів та гербіцидів. Карантин і захист рослин, 2012. № 4. С. 12-18.

13. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2020. 497 с. 78.

14. Дзюбайло А.Г. Завірюха П. Д. Бобові культури. Навчальн. посіб. Дубляни, 2004. 211с.

15. Дзюбайло А.Г. Мигаль І. Б. Формування продуктивності сортів сої залежно від норм висіву насіння, удобрення та інокуляції. Корми і кормовиробництво: міжвід.темат. наук. зб. Вінниця, 2011. Вип.69. С. 129- 132.

16. Дідора В. Г., Дербон І. Ю., Саврасих Л. Д. Технологічні показники якості сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах Українського Полісся. Вісник ЖНАЕУ, 2017. №1. Т.1. С.57- 64.

17. Дідора В. Г., Ступніцька О. С. Продуктивність сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах Полісся України. Вісник аграрної науки, 2016. №3. С.33-39.

18. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. Київ : Каравела; Львів : Новий Світ-2000, 2001. 320 с. 22. Житецький В. С., Джигирей В. С., Мельников О. В. Основи охорони праці : навч. посібник. Львів : Афіша, 2001. 350с.

19. Заєць С. О., Тараненко О. Ю. Розвиток хвороб на різних сортах сої в умовах зрошення залежно від хімічного і біологічного захисту та строків сівби. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 93-98.

20. Засоби захисту рослин. Каталог. BASF. 2018. 142 с.

21. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножка М. А. *Рослинництво* : підручник. За ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с. 26. Зінченко О. І., Січкара А. О., Рогальський С. В., Вишневська Л. В., Кононенко Л. М. Особливість формування агрофітоценозів і врожайності різностиглих сортів сої у Південному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво* : міжвідомч. темат. наук. зб. Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2016. Вип. 82. С. 102-107.

22. Злобін Ю. А. *Основи екології*: навч. посіб. Київ. «Лібра», 1998. 248с. 19. Камінський В. Ф., Вишнівський П. С. Вплив факторів інтенсифікації на ріст, розвиток та продуктивність сої. *Збірник наукових праць ННЦ « Інститут землеробства УААН»*, 2009. Вип.2. С.51-55.

23. Іванюк С. В., Шкатула Ю. М. Фітопатологічна оцінка сортозразків сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2013. Вип. 103. С. 255-260.

24. Іванюк С. В., Вільгота М. В., Жаркова О. Ю. Вплив гідротермічних умов на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво* : міжвідомч. темат. наук. зб. Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2016. Вип. 82. С. 21-28

25. Кабанець В. М., Собко М. Г., Мурач О. М. Функціонування симбіозу «*Bradyrhizobium japonicum*-soя» і врожайність сої за впливу ризогуміну та фізіологічно активних речовин. *Корми і кормовиробництво* : міжвідомч. темат. наук. зб. Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 83. С. 58-66.

26. Козар С. Ф. Вплив комплексної бактеризації на продуктивність сої. *Вісник аграрної науки*, 2015.№5. С.49-52.

27. Комок М. С., Волкогон В. В., Косенко Л. В. Ефективність симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами сої в залежності від виду біопрепарату. Мікробіологічний журнал. 2010. Вип.11. С.7-19.

28. Кулик С. М. Формування симбіотичного апарату та зернова продуктивність сої залежно від удобрення в умовах Західного Полісся. Агроєкологічний журнал, 2016. №4. С.149-153.

29. Курило В. І. Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів : метод. посіб. Київ. 175 с.

30. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук, О.В. Корнійчук. За ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2019.

31. Лихочвор В. В., Завірюха П. Д., Андрушко О. М. Система удобрення сої. Агробізнес сьогодні. 2014. № 10. С. 36-37.

32. Лихочвор В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур.120 культур: навч. посіб. / В.Лихочвор та ін.. Наук. ред. В.Лихочвора, В.Петриченка. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.

33. Лісовал О. Система застосування добрив: навч. посіб. К.: Вища школа, 2002. 317с.

34. Маліченко С.М. Фізіологічні та функціональні особливості лектинів і їх значення при формуванні азотфіксуючого симбіозу бобових рослин С.М. Маліченко Фізіолого-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом. К.: Логос, 2011. С. 5-33.

35. Марков І. Як сою максимально забезпечити азотом. Агробізнес сьогодні, 2014. № 17,. С.27-28. 28. Маринич О.М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич, Г. О. Пархоменко, О. М. Петренко, П. Г. Шищенко // Український географічний журнал. 2003. №1 С. 16–20.

36. Методики випробування і застосування пестицидів. С. О. Трибель та ін.; за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ, 2001. 448 с.

37. Охорони праці в галузях сільського господарства: Навчально-методичний комплекс. Навчальний посібник для підготовки спеціалістів ступеня «магістр» для всіх напрямків підготовки /М.М.Сакун, І.В.Москалюк, О.О.Атрашкова; А.М. Яковенко; за редакцією Сакуна М.М. Одеса: Видавництво «ВМВ», 2019. 458с.

38. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2019 р.

39. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2009. 368 с.

40. Поляков О. І., Нікітенко О. В. Формування елементів продуктивності та врожайності сортів сої під впливом застосування біостимуляторів росту. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2011. Вип. 16. С. 112-116.

41. Прус Л. І. Вплив агротехнічних заходів на біологічну активність ґрунту, стійкість проти хвороб та продуктивність сої. Карантин і захист рослин. 2016. №7. С. 4-8.

42. Прус Л. І. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої. Агроекологічний журнал, 2017. №1. С.62-67.

43. Серветник О.В. Ефективність застосування позакореневих підживлень азотним добривом карбамід у системі удобрення сої. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2017. Вип.84. С. 120- 125.

44. Сергієнко В. Г., Миколаєвський В. П. Моніторинг хвороб сої в Лісостепу України. Карантин і захист рослин. 2014. № 10-11. С. 9-11.

45. Серветник О. В. Ефективність застосування позакореневих підживлень азотним добривом карбамід у системі удобрення сої. Корми і

кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб. Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 84. С. 120-125.

46. Соя : монографія. В. В. Кириченко, С. С. Рябуха, Л. Н. Кобизева, О. О. Посиляєва, П. В. Чернищенко. Х: ФОП Цуварева Н. М., 2016. 400с.

47. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : підруч. Київ : Знання, 2013. 487 с

48. Танчик С.П., Сальніков С.М. Винос елементів живлення бур'янами з ґрунту агрофітоценозу буряків цукрових. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. №. 20. С. 105–110.

49. Темрієнко О.О. Формування продуктивності сої залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. Наукові доповіді НУБіП України, 2018. №3(73).С.31-42.

50. Ткаченко М. А., Драч Ю. О., Блащук М. І. Оптимізація удобрення сої за видовим генотипом співвідношення основних елементів живлення. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». К., 2016. Вип. 2. С.34-43.

51. Циков В. С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. Дніпропетровськ: Енем, 2006. С. 7-10, 56-59.

52. Циков В.С. Удосконалення системи контролю забур'яненості в Степу / В.С. Циков, Л.П. Матюха. Вісник аграрної науки. 2003. № 7. С. 20-24.

53. Чинчик О. С. Тривалість вегетативного періоду та фаз росту і розвитку сої залежно від сортових особливостей і удобрення. Корми і кормовиробництво: міжвід.темат. наук. зб. Вінниця, 2016. Вип.82. С. 133-137.

54. Чорна В. М. Насіннева продуктивність сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. Корми і кормовиробництво: міжвід.темат. наук. зб. Вінниця, 2016. Вип.82. С. 69-77.

55. Чорна В. М. Фотосинтетична і насіннева продуктивність сої залежно від інокуляції та ретардантів в умовах Правобережного Лісостепу. Науковий вісник національної академії наук. К., 2016. Вип. 235. С.48-58.

56. Шевчук М.Й., Веремеєнко С. І., Лопушняк В.І. Агрохімія: підручник : у 2 ч. Ч. 2: Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту. Луцьк : Надстир'я, 2012. – 439 с.

57. Шовкова О. В.. Вплив елементів технології вирощування на фотосинтетичну та насінневу продуктивність посівів сої. Вісник ЖНАЕУ, 2015. №2(50). Т.1. С.464- 471.

58. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів : Новий Світ–2000, 2008. 494 с.

59. Шувар І. А. Особливості технології вирощування сої. Агробізнес сьогодні. 2011. № 11 (210). С. 24-27.

60. Шувар І. А., Корпіта Г. М. “Вплив гербіциду на бур'янове угруповання агроценозу сої” V Международная научно-практическая конференция «PRIORITY DIRECTIONS OF SCIENCE DEVELOPMENT» 2-3 марта 2021 года Львов, Украина. С.53-56.

61. Шувар І.А., Корпіта Г.М. Біологізація технології вирощування сої в західному Лісостепу. Інноваційні технології в рослинництві III всеукраїнська наукова інтернет-конференція (15липня 2021 р.) м. Кам'янець-Подільський. С.153-156.

62. Юзюк С. М. Продуктивність сої на краплинному зрошенні за різних умов удобрення на Півдні України : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.02 / Юзюк Сергій Миколайович Херсон, 2019. 159 с.

63. A'yun Q. Seleksi ketahanan galur dan varietas kedelai (*Glycine max* L. Merrill) berdasarkan karakter morfologi polong sebagai pengendali hama pengisap polong (*Riptortus linearis* F.). *J Biologi* 2015;1(1):1–10.

64. Acquaah G. Principles of plant genetics and breeding USA: A John-Wiley & Sons, Ltd, 2012. [32] Kuswantoro H Sutrisno Supeno A 2017 Keragaan agronomi galur-galur kedelai potensial pada dua agroekologi lahan kering masam. *J Agron Indonesia* 2012;45(1):23–29. doi: 10.24831/jai.v45i1.13685.

65. Astawan M, Wresdiyati T, Widowati S, Bintari SH. Karakteristik fisiokimia dan sifat fungsional tempe yang dihasilkan dari berbagai varietas kedelai. *Pangan* 2013;22(3):241–252.

66. Bae SD, Kim HJ, Mainali BP. Infestation of *Riptortus pedestris* (Fabricius) decreases the nutritional quality and germination potential of soybean seeds. *J Asia Pac Entomol* 2014;17:477–481.

67. Baliadi Y, Tengkanoo, Marwoto. Penggerek polong kedelai, *Etiella zinckenella* Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae), dan strategi pengendaliannya di Indonesia. *J Litbang Pertanian* 2008;27(4):113–123.

68. Lumbantobing E, Kardhinata EH, Rosmayati. Respons pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai hitam (*Glycine max* L. Merrill) berdasarkan ukuran biji. *J Agroekoteknologi* 2013;1(3):440–452.

69. Müller J., Vöulksch B., Fritsche W. Influence of Pathogenic and Nonpathogenic Bacteria on Soybean Suspension Cells. *Journal of Phytopathology*. 83 2008. Vol. 145. Issue 2-3. Pp. 117-122.

70. Nascimento K. J. T., Debona D., Rezende D., DaMatta F. M., Rodrigues F. Á. Changes in leaf gas exchange and chlorophyll a fluorescence on soybean plants supplied with silicon and infected by *Cercospora soja*. *Journal of Phytopathology*. 2018. Vol. 166. Issue 11-12. Pp. 747-760.

71. Ningsih F, Zubaidah S, Kuswantoro H. Karakteristik agronomi plasma nutfah kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM* 2017;2:437–444. [34] Kuswantoro H, Zubaidah S, Sulisetijono. Decreasing grain size caused declining grain yield of CpMMV-resistant soybean lines grown in ultisols. *J of Biological Sciences* 2014;14(8):508-514.

72. Nugrahaeni N, Purwantoro, Suhartina. Karakter Morfologi Galur Kedelai Generasi F2 untuk Seleksi Toleran Kekeringan. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 2016;31–37.

73. Ostapchuk A., Kostyuk O. Perspectives of soybean production development in Ukraine. file:///C:/Users/dell/Downloads/Ostapchuk_Kostyuk.pdf 76.

Roongruangsree U-T., Olson L. W., Lange L. The Seed-borne Inoculum of *Peronospora manshurica*, Causal Agent of Soybean Downy Mildew. *Journal of Phytopathology*. 1988. Vol. 123. Issue 3. Pp. 233-243.

74. Prasetiaswati N, Kuswantoro H. Respon petani terhadap calon varietas unggul kedelai berbiji besar di lahan kering masam. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 2015;394–401. [

75. Roy K.W., Baird R.E., Abney T.S. 2000. A review of soybean (*Glycine max*) seed, pod, and flower mycofloras in North America, with methods and a key for identification of selected fungi. *Mycopathologia*, 150, 15-27.

76. Skowera B., Kopcińska J., Ziernicka-Wojtaszek A., Wojkowski J. 2016. Precipitation deficiencies and excesses during the growing season of late potato in the opolskie voivodship (1981–2010). *Acta Scientiarum Polonorum. Serie Formatio Circumiectus*, 15 (3), 137–149.

77. Smita P., Kubde K. J., Sujata B., 2014. Effect of chemical weed control on weed parameters, growth, yield attributes, yield and economics in soybean (*Glycine max*). *Am.–Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, 14 (8), 698–701.

78. Smith J. R., R. L. Nelson, 1986. Relationship between seed-filling period and yield among soybean breeding lines. *Crop Sci.*, 26: 469–472.

79. Suharsono, Suntono. Preferensi peneluran hama penggerek polong pada beberapa galur/varietas kedelai. *Penelitian Pertanian* 2004;23(1):38–48.

80. Szczepanek M., Siwik-Ziomek A., Wilczewski E. 2017. Effect of biostimulant on accumulation of Mg in winter oilseed rape under different mineral fertilization rates. *J Elementol.*, 22(4), 1375-1385. DOI: 10.5601/jelem.2017.22.1.1317.

81. Szczepanek M., Wszelaczyńska E., Pobereźny J., Ochmian I. 2017. Response of onion (*Alium cepa* L.) to the method of seaweed biostimulant application. *Acta Sci Pol-Hortoru.*, 16(2), 113-122.

82. Szparaga A., Kocira S. 2018. Generalized logistic functions in modelling emergence of *Brassica napus* L. PLoS ONE, 13(8), e0201980. DOI: 10.1371/journal.pone.0201980.

83. Validating *Sclerotinia sclerotiorum* apothecial models to predict sclerotinia stem rot in soybean (*Glycine max*) fields / Willbur J. F. et al. Plant Disease. 2018. T. 102. Vol. 12. Pp 2592-2601.

84. Vrandecic K., Jug D., Cosic J., Stosic M., Postic J. The impact of tillage and fertilization on soybean grain infection with fungi. Romanian Agricultural Research. 2014. Vol. 31. Pp. 139-145.

85. Worku M., Astatkie T., 2011. Row and plant spacing effects on yield and yield components of soybean cultivar under hot humid tropical environment of Ethiopia. J. Agron. Crop Sci., 197, 67-74.

86. Yeole R.D., Dube H.C. 2000. Siderophore-mediated antibiosis of rhizobacterial fluorescent pseudomonads against certain soil-borne fungal plant pathogens. J. Mycol. Plant Pathol., 30(3), 335-338.

87. Yuwono SS, Hayati KK, Wulan SN. Karakteristik fisik, kimia, dan fraksi protein 7S dan 11S sepuluh varietas kedelai produksi Indonesia. J Tek Pert 2012;4(1):84–90.

88. Zhang L. X., Kyei-Boahen S., Zhang J., Zhang M. H., Freeland T. B., Watson C. E., Liu X., 2007. Modifications of Optimum Adaptation Zones for Soybean Maturity Groups in the USA. cm 6, 1: 0.

89. Zhou X. B., Yang G. M., Sun. S. J., Chen Y. H., 2010. Plant and row spacing effects on soil water and yield of rainfed summer soybean in the northern China, Plant Soil and Environment 56(1) DOI: 10.17221/73/2009-PSE.

90. Zhou Z., Jiang, Y., Wang, Z. et al., 2016. Resequencing 302 wild and cultivated accessions identifies genes related to domestication and improvement in soybean. Nat Biotechnol 33, 408-414.

91. [Що таке пестициди: види, застосування у сільському господарстві - AgroApp: Швидке кредитування для агробізнесу](#)