

НУБіП України

НУБіП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01.-МР.1644 «С».2021.10.07.18ПЗ

ПАНАСЕНКО РУСЛАНА ВІКТОРОВИЧА

2021 р.

НУ

НУ

НУБіП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.5:633.16 «321»:631.445.4

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри рослинництва

О. Л. Тонха

С. М. Каленська

«~~_____~~» 2021 р. «~~_____~~» 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «**Формування продуктивності сої залежно від технологічних прийомів в умовах Правобережного Лісостепу України**»

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. с.-г. наук,

Літвінов Д.В.

Керівник магістерської роботи,
д. с.-г. н., доцент

Овчарук О.В.

Виконав

Панасенко Р.В.

КИЇВ 2021

РЕФЕРАТ

Випускна магістерська робота виконана на тему: «Формування продуктивності сої залежно від технологічних прийомів в умовах Правобережного Лісостепу України» виконана на 71 сторінці, містить 4 розділи, які включають 14 таблиць, 10 рисунків, висновки і пропозиції виробництву, список використаних джерел, що містить 65 найменувань.

Перший розділ присвячено огляду літератури з теми магістерської роботи. Проведено аналіз стану технологій вирощування пшениці озимої.

Другий розділ висвітлює місце проведення досліджень, характеристику ґрунтових та погодно-кліматичних умов зони розташування господарства, схему досліду, методику проведення досліджень та агротехнологічні заходи в досліді.

Третій розділ містить аналіз отриманих результатів досліджень щодо впливу сортових особливостей та способів сівби на тривалість вегетаційного періоду, висоту рослин, густоту та виживаність, урожайність та якість сої.

Четвертий розділ присвячено економічній ефективності технології вирощування сої за досліджуваних факторів.

З метою оптимізації технології вирощування сої та отримання врожаю на рівні 3,5 т/га рекомендувати для впровадження у виробництво сортів Сіверка і Ксеня, прибуток при чому склав 33410 грн/га, з рівнем рентабельності при цьому 61,4 %.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОЯ, СОРТ, СХОЖІСТЬ, ВЕГЕТАЦІЙНИЙ ПЕРІОД, СТРУКТУРА ПРОДУКТИВНОСТІ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри рослинництва
доктор с.-г. наук, професор

С. М. Каленська

2020 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ
Панасенко Руслану Вікторовичу

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «Формування продуктивності сої залежно від технологічних прийомів в умовах Правобережного Лісостепу України».

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 07.10.2021 р. № 1644 “С”.

Термін подання завершеної роботи на кафедру до 01.10.2021 р.

Вихідні дані до виконання випускної магістерської роботи: культура – соя;
місце проведення наукових досліджень – ФП «Мирослава» Хмельницького

району Вінницької області; ґрунти – чорноземи типові; клімат – помірно-

континентальний; предмет дослідження – сорти сої Сіверка та Ксенія,

способи сівби: звичайний рядковий та широкорядний за ехемою досліду.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Проаналізувати джерела літератури щодо господарського значення та поширення сої, біологічні особливості та ефективність способів сівби.

2. Дати характеристику умов вирощування, місце розташування, ґрунтові та погодно-кліматичні умови місця виконання досліджень.

3. Закласти польовий дослід та провести фенологічні спостереження за ростом і розвитком посівів сої сортів Сіверка та Ксенія залежно від способів сівби.

4. Встановити вплив елементів технології вирощування сої на тривалість вегетаційного періоду; густоту та виживаність; динаміку висоти

рослин, фотосинтетичну діяльність; елементи структури врожаю, урожайність та показники якості насіння культури.

5. Розрахувати економічну ефективність технології вирощування сої з урахуванням досліджуваних елементів.

Дата видачі завдання « _____ » 20 _____ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Овчарук О.В.

Завдання прийняв до виконання

Панасенко Р.В.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ	3
РЕФЕРАТ	5
ЗМІСТ	6
ВСТУП	8
Розділ 1. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1. Значення та поширення сої, рівень виробництва	11
1.2. Біологічні особливості рослин сої	15
1.3. Місце в сівозміні та елементи технології вирощування сої	17
1.4. Вплив способів сівби на продуктивність сої	22
Розділ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Місце виконання роботи, ґрунти та їх характеристика	26
2.2. Погодні умови в період проведення досліджень	27
2.3. Схема досліду, методи та методика проведення досліджень	31
РОЗДІЛ 3. РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА СПОСОБІВ СІВБИ	36
3.1. Динаміка висоти рослин сої залежно від сорту і способів сівби	37
3.2. Густина стояння рослин у посівах сої та їх збереження	40
3.3. Формування вегетативної маси рослин сої залежно від сорту і способів сівби	43
3.4. Фотосинтетична продуктивність сої залежно від сорту і способів сівби	47
3.5. Урожайність сої залежно від сорту, способів сівби та передзбиральної десикації	54
3.6. Характеристика хімічного складу зерна сої залежно від досліджуваних факторів	58
Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ	61

ВИСНОВКИ	64
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Ріст населення на земній кулі обумовлює необхідність забезпечення його продуктами харчування, що в свою чергу вимагає випереджаючого росту виробництва продовольчих ресурсів, зокрема білково-олійної сировини. Поповнення їх значною мірою забезпечується за рахунок сої, яка є однією з найцінніших зернобобових культур. З урахуванням високої харчової цінності та вмісту білків соя визначена організацією ЮНЕСКО як стратегічна харчова культура.

У світі продовжує зростати попит на соєві боби. У перший весняний місяць 2020 року основні країни-постачальники цієї продукції зберігали високі темпи відвантаження. І це, незважаючи на те, що багато держав саме в цей період оголошували про введення жорстких карантинних заходів з причини пандемії COVID-19. При цьому запаси соєвих бобів на світовому ринку залишаються досить високими, в зв'язку з чим провідні агентства у своїх останніх звітах знижують прогнози виробництва сої.

На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу України соя, як цінна білково-олійна культура, яка має широкий спектр використання в кормо виробництві, на харчові, технічні цілі і медицині, здобуває зараз виключне значення.

Соя відрізняється унікальною сукупністю ознак якості зерна, має достатньо високу продуктивність рослин, широкий ареал розповсюдження і характеризується високими показниками економічної ефективності виробництва. Тому соя за обсягами виробництва є провідною бобовою та олійною культурою світу, а її експорт складає одну з провідних статей світового експорту сільськогосподарської продукції.

Актуальність теми. Україна для успішного вирощування сої має всі умови – наявність вітчизняних скоростиглих високоврожайних сортів, сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, розроблені і всебічно

використовуються новітні вітчизняні технології вирощування сої та її переробки на кормові і харчові цілі.

Грунтово-кліматичні умови України дозволяють вирощувати сою практично по всій території. Головним фактором при вирощуванні сої в Україні, враховуючи родючість ґрунтів, є волога і тепло. На півдні в степових районах достатньо тепла, але лімітуючим фактором є дефіцит вологи, тому врожайність по роках на богарних землях різко коливається від 7-8 ц/га до 15-22 ц/га в сприятливі по волого-забезпеченню роки.

В зоні Лісостепу скоростиглі сорти сої стабільно дають врожай від 12-16 ц/га в господарствах з частковим виконанням агротехнічних заходів по інтенсивній технології вирощування сої.

Максимальний потенціал рослин сої обумовлюється її генетикою. Щоб розкрити цей потенціал, умови довкілля повинні бути ідеальними, що дуже рідко буває. Окрім навколишнього середовища, на продуктивність врожаю впливають кілька агрономічних факторів, таких як обробка ґрунту, наявність шкідників та хвороб, норми висіву, фізичні та хімічні властивості ґрунту, тощо. Живлення рослин є одним з найважливіших факторів для отримання високої врожайності.

Мета роботи полягала у визначенні впливу способів сівби на ріст, розвиток та продуктивність сортів сої в умовах ФГ «Мирослава» Хмельницького району Вінницької області.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

– виявити сортові особливості сої та вплив способів сівби на ріст і розвиток рослин, формування густоти та виживаності;

– встановити вплив способів сівби на фотосинтетичну діяльність посівів сої;

– провести аналіз структури врожаю та урожайності сортів сої Сіверка та Ксенія, визначити якісні показники насіння залежно від досліджуваних факторів;

– розрахувати економічну ефективність технології вирощування сої.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності сої залежно від сорту та способів сівби на чорноземах звичайних.

Предмет дослідження – сорти сої Сіверка та Ксенія, урожайність і якість насіння, структура врожаю та економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження. Під час проведення досліджень застосовували спеціальні та загальнонаукові методи досліджень: польовий – для визначення взаємодії об'єкта досліджень з погодними та досліджуваними факторами; візуальний – для встановлення фенологічних фаз росту і розвитку, тривалості вегетаційного періоду сої; біохімічний – для визначення якості зерна; розрахунково-ваговий – для встановлення параметрів показників елементів структури врожаю та рівня урожайності; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної ефективності технології вирощування сої.

Апробація результатів наукових досліджень. Основні результати наукових досліджень за темою магістерської роботи доповідалися на засіданнях кафедри рослинництва НУБІП України та III Міжнародній науковій інтернет-конференції «Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика», за матеріалами конференції опубліковано тези доповіді «Особливості формування агробіоценозів сої». 4 Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» «Ресурсний потенціал посівів сої в Україні і світі».

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Значення та поширення сої, рівень виробництва

Соя – одна із стародавніх сільськогосподарських культур, її почали вирощувати декілька тисячоліть назад. Соя була відома під час будовання єгипетських пірамід, про неї згадується в багатьох пам'ятках стародавнього епосу. Більшість ботаніків вважають, що соя походить з Китаю (Східна Азія).

У кінці VIII сторіччя нашої ери соя була завезена в Європу.

У світовому землеробстві соя посідає перше місце серед зернобобових культур, її вирощують більш ніж у сорока країнах світу. Середня врожайність сої у світі складає 17 ц/га, найвищі врожаї, які отримують в Європі, – по 23 ц/га і більше. Соя вирощується в Україні в Степовій та Лісостеповій зонах.

Підвищенню врожайності і якості насіння сої приділяють значну увагу, оскільки цю культуру вирощують, в основному, для отримання високоякісного протеїну та жиру. Значним резервом для цього є впровадження нових високопродуктивних сортів та вдосконалення технологій вирощування [17].

До 90-х років минулого століття в Україні було районовано 8 сортів сої і лише один з них (Білоєніжка) можна було вирощувати в умовах Лісостепу.

Ареал вирощування цієї культури розширився з появою скоростиглих сортів сої. Так, 43,9 % сортів, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, відносяться до скоростиглої та ранньостиглої груп, що дає можливість отримання гарантованих стабільних врожаїв. На даний час 36,6 % всіх сортів, які занесені до Державного реєстру, є пластичними і рекомендовані для всіх трьох зон вирощування в Україні.

НУБІП УКРАЇНИ

(Полісся, Лісостеп, Степ), 9 % – для зон Полісся, Лісостепу 19,5 % – для Лісостепу, Степу.

Рівень врожайності у середньому 15-20 ц/га, при зрошенні – 27-40 ц/га.

Рослини сої добре реагують на високий рівень агротехніки.

НУБІП УКРАЇНИ

За вмістом білка серед зернобобових культур вона займає перше місце, причому її білок збалансований за амінокислотним складом. У зерні сої міститься до 25% жиру, більше 20% вуглеводів і від 38 до 44% білка, тому при вирощуванні сої отримують два врожаї – олії і білка. Білок сої добре засвоюється і добре розчиняється у воді. За вмістом незамінних амінокислот він багатіший за зерно-злакових культур. Білок сої – гліцин-здатний при окисненні утворювати сирну масу, а при його розщепленні можна отримувати амінокислоти.

НУБІП УКРАЇНИ

Соя використовується по-різному, але основні продукти, які з неї одержують – борошно та олія. Виготовлене з зерна сої молоко, як і тваринне молоко, містить казеїн, який використовується для промислових цілей. Соева олія використовується як сировина для виготовлення маргарину, ліцитину, який використовується в харчовій промисловості та медицині. Широко застосовується соєва олія в миловарінні, виробництві лаків та фарб. Фарби, виготовлені на основі соєвої олії, відзначаються високою якістю, не жовтіють і зберігають блискучу поверхню. З білка сої в промисловості виготовляють штучну вовну, пластмаси, клей, інші вироби.

НУБІП УКРАЇНИ

При сівбі в чистому вигляді і в сумішках соя утворює гарний зелений корм, який охоче з'їдається всіма сільськогосподарськими тваринами. Соева солома теж згодовується великій рогатій худобі, вівцям, коням. У 100 кг зеленої маси міститься 21 кормова одиниця і 3-3,5 кг перетравного протеїну.

НУБІП УКРАЇНИ

На вітчизняному аграрному ринку соя вже багато років поряд із зерновими культурами посідає провідні позиції в експорті й переробці на харчові та кормові цілі, а також має стратегічно важливе значення в забезпеченні продовольчої та економічної безпеки країни. Основними передумовами зміни становища цієї культури у світі за останні 20 років стали

зрушення в структурі харчування населення розвинених країн, що пов'язані з переходом з тваринних жирів на рослини та олію; а також збільшення чисельності населення в країнах Азії та стрімкий розвиток галузі

тваринництва у ЄС. У сукупності це спричинило зростання глобального попиту на сою та переорієнтацію багатьох країн на її вирощування, серед яких опинилась і наша країна.

В Україні на початку XXI століття спостерігаються високі темпи збільшення посівних площ та валових зборів сої. Вирощування сої на відміну від надмірного збільшення посівних площ соняшнику має позитивний ефект

для всього сільського господарства, оскільки ця культура – чудовий попередник практично для всіх зернових культур. Її особливою властивістю є наявність бульбочкових бактерій, завдяки яким фіксується азот із повітря й за період вегетації накопичується в ґрунті в межах 80-100 кг/га. Це дуже

важливо в економічному плані при недостатньому внесенні мінеральних та органічних добрив, що призводить до від'ємного балансу поживних речовин у ґрунті, який, за розрахунками науковців, становить приблизно 200 кг/га,

чим порушується основне правило землеробства, яке зобов'язує товаровиробника повернути в ґрунт еквівалентну кількість поживних речовин, що була витрачена на формування урожаю.

Зростання посівних площ і валових зборів сої свідчить про її надзвичайне місце в аграрному комплексі України. При дотриманні рекомендованих технологій вирощування можна досягти врожайності 2,5 т/га

і вище з врахуванням витрат на 1 га і середньої ціни реалізації рентабельність виробництва сої становить понад 50%. Тому, зважаючи на стабільний попит на цю культуру у світі та Україні, виробники сої можуть отримати великий економічний ефект від її вирощування. Єдиною проблемою залишається недостатнє зростання її врожайності. Нині

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України сприяє впровадженню у виробництво високоврожайних сортів сої.

Сьогодні світове виробництво сої становить майже 336,59 млн. т, і незмінно лідерами є Бразилія, США, Аргентина, які у 2019/2020 МР зібрали рекордні 271,67 млн. т, що становить 80,71% світового виробництва. Також до провідних виробників належать Китай (18,1 млн. т), Індія (9,3 млн. т) та Парагвай (9,9 млн. т).

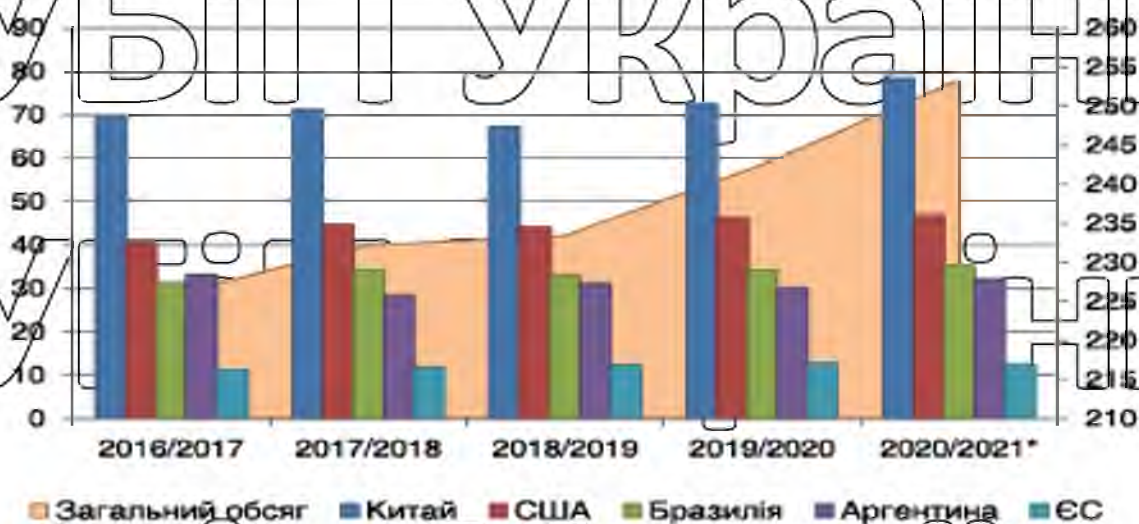


Рис. 4.1. Світове виробництво соєвого шроту та основні країни-виробники, млн. т (Джерело: дані МСГ США)

Показники могли бути ще більшими, але часткове скорочення площ під сою в США, а також зниження врожайності бобових в основних країнах-виробниках гальмують збільшення виробництва. Також відбулась зміна лідера з виробництва: якщо раніше США були першими, то нині цю позицію посідає Бразилія.

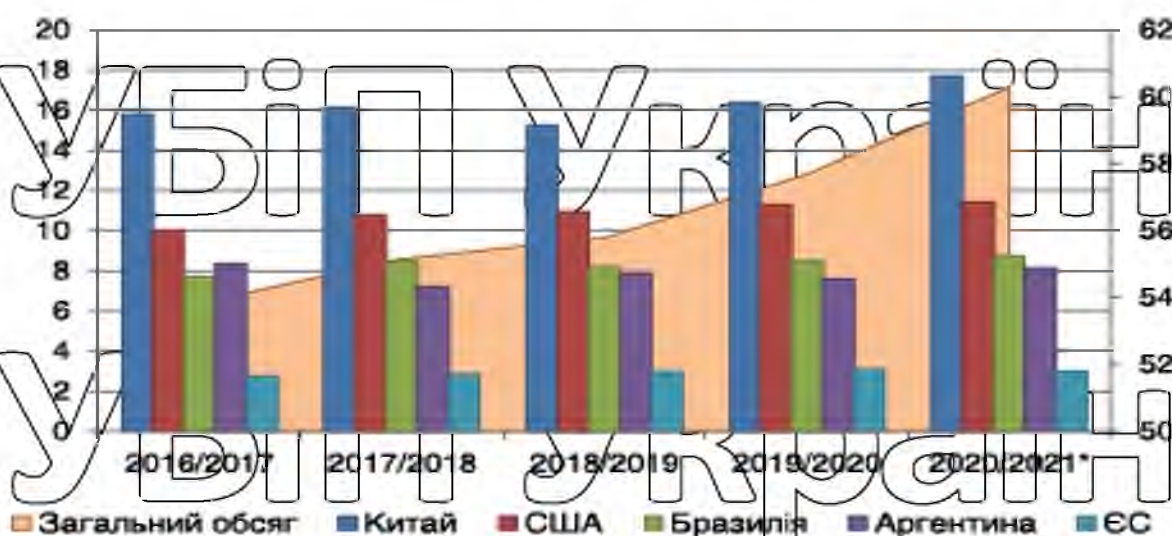


Рис. 1.2. Світове виробництво соєвої олії та основні країни-виробники, млн. т (Джерело: дані МСГ США)

Соя – надзвичайно корисний продукт. 1 кг сої за кількістю протеїну замінює 2 кг м'яса або риби, 4 кг пшениці або ж 12 л молока. З вирощування сої сьогодні Україна посідає перше місце в Європі та кількох інших країнах СНД.

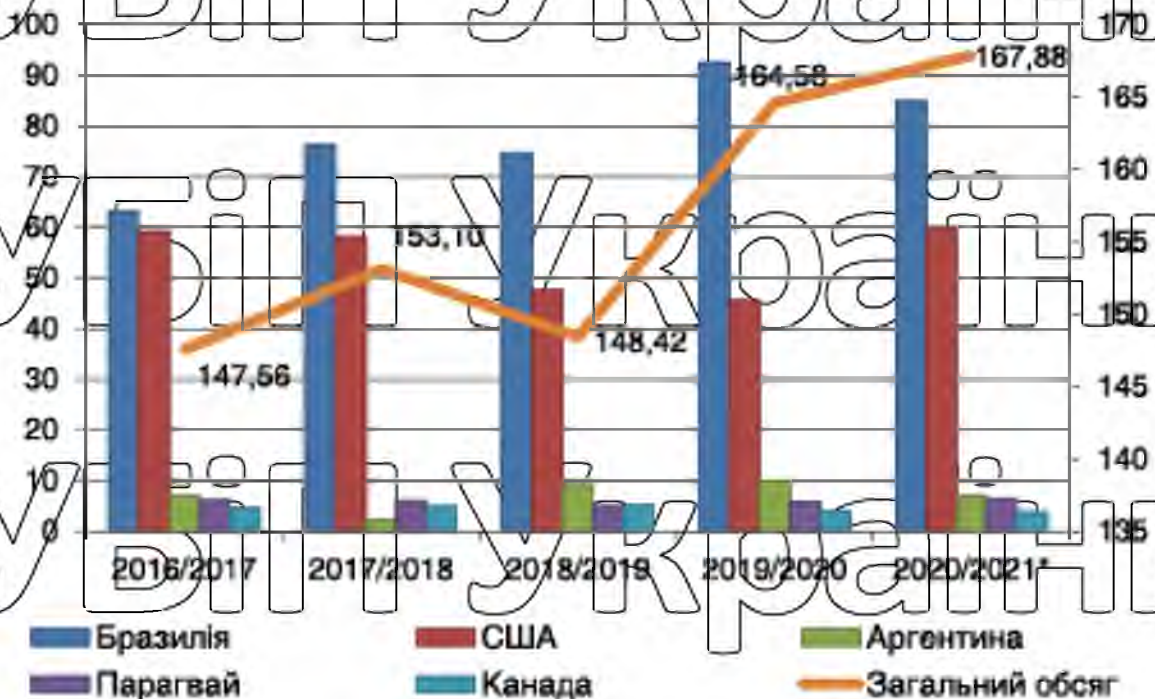


Рис. 1.3 Світовий експорт сої та основні країни-експортери, млн. т Прогноз (Джерело: дані МСГ США)

До торгівлі соєю та її продуктами залучено близько 190 країн. Аналіз світової торгівлі свідчить про те, що основні маркетингові потоки сої спрямовуються з країн Північної та Південної Америки до Азії та Європи, менше – до Африки. На світовий ринок надходить до 35-40% вирощеного врожаю. Решта його використовується в країнах-виробниках. Експортували сою 53 країни, серед них найбільше США, Бразилія, Аргентина і Парагвай.

Світовий ринок олійної культури монополізований цими чотирма країнами, які разом експортували 93,57% усієї сої у 2019/2020 МР.

НУБІП УКРАЇНИ

1.2. Біологічні особливості рослин сої

Со́я – теплолюбна рослина, оптимальна температура проростання насіння – 12-14, а для подальшого росту і розвитку – 18-22°C. При зниженні її до 15°C і нижче розвиток рослин затримується. Найбільш вибагливі рослини до тепла у фазі цвітіння й утворення бобів.

Со́я вибаглива і до світла. Вона потребує інтенсивного освітлення нижнього ярусу рослин, де формується основний урожай. При надмірному згущенні листки нижнього ярусу жовтіють і відмирають, бутони і квітки відпадають. Негативно впливає на врожай і велика зрідженість. Вона призводить до сильного розгалуження, особливо в нижньому ярусі, бокові гілки закладаються низько, а боби, що утворюються на них, губляться при збиранні.

Со́я вологолюбна рослина. За вегетацію вона засвоює в 4-5 разів більше води, ніж пшениця. Проте, при перезволоженні, особливо на початку розвитку, сильно пригнічується азотофіксуюча діяльність бульбочкових бактерій. У період від сходів до початку цвітіння рослини здатні витримувати дефіцит вологи і високу температуру повітря. Потреба у волозі різко збільшується у фазі цвітіння, формування і наливання бобів. В цей час випаровування води рослинами збільшується в 2-3 рази. Цей період у сої є критичним щодо вологи.

Високі вимоги со́я ставить і до родючості ґрунту, він повинен бути добре дренований, багатий поживними речовинами, мати реакцію, близьку до нейтральної.

Найважливіша біологічна особливість сої - здатність її до симбіозу з бульбочковими бактеріями. Завдяки цьому в біологічний кругообіг залучається велика кількість атмосферного азоту, після збирання врожаю значна його частина залишається в ґрунті. Чим більше утворюється

бульбочок у ґрунті, тим вищий урожай. За один вегетаційний період соя може нагромадити в ґрунті до 150 кг/га азоту.

Сходи сої мають слабку конкурентоздатність до бур'янів; молоді й дорослі рослини сильно страждають від хвороб і шкідників. Під час збирання бувають значні втрати врожаю, викликані виляганням посівів.

1.3. Місце в сівозміні та елементи технології вирощування сої

Соя вибаглива до попередників. Сою розміщують у польових, кормових і овочевих сівозмінах. Кращими попередниками для неї є озимі й ярі зернові культури, кукурудза на зелений корм і силос, після збирання яких залишається достатньо часу для проведення ретельного обробітку ґрунту з метою очищення полів від бур'янів. Можна вирощувати сою і після овочевих культур, картоплі й кукурудзи на зерно, якщо під останню не вносили гербіциди симазин і атразин. Небажане розміщення сої після соняшнику і бобових через нераціональне використання біологічно-фіксованого азоту і наявності загальних для бобових рослин патогенів. Сою на поле можна повертати не раніше, ніж через 3-4 роки, повторні її посіви недопустимі. Вирощувати сою можна і в рисових сівозмінах, на невідтоплованих чеках.

При своєчасному збиранні й обробітку ґрунту соя може бути хорошим попередником озимих зернових культур.

Обробіток ґрунту складається з лушення на глибину 8-10 см, підпушування культиваторами-плоскорізами КПШ-5, КПШ-9, КПЕ-3,8 на глибину 12-14 см, планування, внесення добрив і оранки плугами з передплужниками на глибину 20-22 після стерньових колосових і на 27-30 см після кукурудзи та інших просапних культур.

На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами, застосовують пошаровий обробіток, який складається із лушення лемішними лушильниками на 8-10 і 12-14 см з подальшою зяблевою оранкою на глибину 27-30 см. Пошаровий обробіток ґрунту треба поєднувати із внесенням

змінної солі 2,4-Д (4-5 л/га препарату) по відрощених розетках бур'янів за 12-14 днів до оранки.

Після оранки чи глибокого підшування проводять планування, використовуючи для цього планувальники П-4 чи ПА-3. Ущільнений після планування ґрунт необхідно розпушувати, для чого проводять чизелювання на глибину 14-16 см.

Ранньовесняний обробіток ґрунту вирівняного з осені поля зводиться до боронування, додаткового вирівнювання волоком-вирівнювачем, внесення гербіцидів та їх загорання передпосівною культивацією.

На поливних землях США ефективним у технології вирощування сої є мінімальний і нульовий обробіток ґрунту.

Потреба сої в елементах живлення залежить від запланованої урожайності та вмісту їх у ґрунті. Вона добре використовує післядію органічних і мінеральних добрив, внесених під попередні культури. Соя здатна на 30-50% задовольняти свої потреби в азоті за рахунок азотфіксуючих бактерій, що живуть у неї на коріннях. Соя має підвищену, порівняно з іншими культурами, властивість завоювати поживні речовини з важкодоступних сполук ґрунту. Тому під сою застосовують порівняно низькі норми добрив (N30-60P60-90).

Фосфорні добрива вносять восени під оранку, а азотні – навесні під передпосівну культивацію чи у вигляді підживлень на початку вегетації і в період утворення бобів.

Оптимальною нормою застосування добрив під сою в США вважають N21P57K94, кількість азоту, якого не вистачає – до 60% розрахункової норми – на думку американських учених, рослини засвоюють із атмосфери.

Інтенсивна технологія вирощування сої передбачає припосівне внесення N10-20P10-20. Ефективні на посівах сої й позакореневі підживлення ріжкими комбінованими добривами в період формування бобів – наливання насіння. Такі підживлення забезпечують збільшення врожаю на 3-4 ц/га і більше.

Сівбу сої проводять при прогріванні ґрунту на глибини загортання насіння до 12-14°C. Рекомендовані строки сівби – з 20 квітня по 10 травня.

Більш ранні строки, як і більш пізні, призводять до негативних результатів:

збільшується ступінь зараження насіння грибними і вірусними хворобами в період від сівби до сходів, знижується польова схожість насіння. Зволікання з сівбою сої на 10 днів знижує урожай на 2,5 ц/га, на 20 днів – на 5,1, а на 30 днів – на 7 ц/га.

Норми висіву насіння встановлюють з урахуванням біологічних і морфологічних особливостей сорту. За даними Інституту зрошувального землеробства УААН, в зрошуваній зоні півдня України для ранньостиглих і середньоранніх сортів норма висіву становить 600-650 тис./га схожих насінин, для середньостиглих – 500-600, для середньопізнньостиглих і пізнньостиглих – 400-500 тис./га. На період збирання на 1 га повинно бути: ранньостиглих сортів 400-500 тис. рослин, середньостиглих – 300-400 і пізнньостиглих – 250-300 тис.

Сіють сою широкорядним способом з міжряддями 45, 60 і 70 см. Сівба з міжряддями 45 і 60 см найбільш допустима для ранньо- і середньостиглих сортів, для пізнньостиглих – 70 см.

На чистих від бур'янів полях добре зарекомендував себе звичайний рядковий спосіб сівби з міжряддями 15 см.

На поливних землях добрі результати забезпечує і двострічкова сівба за схемою 45+15 см. Підвищення врожаю порівняно з широкорядною сівбою становить 3-7 ц/га.

Оптимальна глибина загортання насіння 5-6 см, на важких суглинкових ґрунтах – 3-4 см. Велике насіння з абсолютною масою 250-300 г, яке забезпечує порівняно з дрібними збільшення врожаю на 10-20%, можна загортати і на 8-10 см.

Сівбу проводять соєвими сівалками СПС-12, СПС-24 і зерновою СЗ-3,6.

Обов'язковим елементом інтенсивної технології вирощування сої на поливних землях є обробка її насіння перед сівбою активними штамми бульбочкових бактерій, що до 50% знижує витрати на застосування азотних добрив і значно підвищує урожай. Збільшення врожаю від інокуляції насіння нітрагіном становить 3-4 ц/га.

Дослідження останніх років показують, що подишення агрофонів вирощування культури підвищує ефективність нітрогенізації.

З метою боротьби з хворобами насіння сої необхідно своєчасно обробляти 80%-м ТМТД (2,5 кг препарата + 5 л води на 1 т насіння).

Перед сівбою інокуляцію насіння нітрагіном слід поєднувати з обробкою фундазолом і 1%-м розчином молибдену, що підвищує урожай на 3-4 ц/га.

Догляд за посівами складається з вирівнювання поля після сівби, знищення сходів бур'янів боронуваннями і культиваціями міжрядь. Кількість міжрядних обробітків – 1-2. Глибину підпушування встановлюють з врахуванням найбільш повного підрізання бур'янів і найменшого пошкодження коріння культурних рослин, глибина міжрядних обробітків – 5-7 см. При обробітку необхідно застосовувати модернізований культиватор УСМК-5,4Б.

На дуже засмічених посівах сої, де багато видів бур'янів не знищуються в результаті допосівного застосування трифлану, боронування і культивації, треба застосовувати гербіцид базагран, 48 %-й в. р. (1,5-3 кг/га). Боротьбу з бур'янами бажано вести протягом 40 днів після появи сходів, припиняти за 60 днів до збирання врожаю.

У період вегетації треба стежити за появою хвороб – бактеріозу, септоріозу, несправжньої борошнистої роси – і своєчасно проводити обприскування 0,5%-ю суспензією фундазолу, обробок має бути – 2-3.

Інтервал між ними – 7-10 днів.

Проти лавутинного кліща, бульбочкових довгоносиків, попелиць, рослинних клопів – посіви обприскують метафосом (0,25-0,5 л/га) або карбофосом (0,6-1 л/га).

Підживлення сої, про які сказано вище, здійснюють при міжрядних обробках культиватором-рослинопідживлювачем на посівах сої ефективні пізні – у фазі наливання насіння – азотні (N30-40) підживлення, які виконують за допомогою гідропідживлювачів на дощувальних машинах.

Сорт – головний фактор у технології вирощування сої, що впливає на продуктивність культури у різних ґрунтово-кліматичних зонах [23].

Важливою умовою отримання високої врожайності сої є врахування її генетичного потенціалу – вибір відповідного сорту, а також умов його вирощування у відповідних зонах [10; 11; 26].

Як повідомляє В. Ф. Петриченко, в Україні створено нове покоління високоврожайних сортів сої (Оксана, Омега, Вінницька, Валота та ін.) з потенціалом 3,5-4,0 т/га, ультра скоростиглі сорти з вегетаційним періодом до 85 днів, холодостійкі, посухестійкі, з покращеними показниками якості насіння – з вмістом білка понад 43 %, жиру – понад 24 %, пониженим вмістом інгібіторів трипсину та з низькою уреазною активністю тощо. Потрібно зазначити, що вміст інгібіторів трипсину менший у насінні нових сортів сої: КиВін, Вежа, Омега вінницька, Оріана, Феміда, Хуторяночка – 6,882-7,571 мг ф./г б., тоді як у сортів Агат, Анатоліївка, Артеміда, Подільська 416 – 12,230-13,860 мг ф./г б. Строки сівби суттєво впливають на продуктивність,

тривалість вегетації, а також термін збирання врожаю сої. Вони залежать від температурного режиму ґрунту, ступеня його зволоження, аерації та тривалості вегетаційного періоду вибраного сорту [3].

Система удобрення відіграє важливу роль у підвищенні врожайності сої, а також впливає на якісні показники зерна. У тривалих багаторічних дослідженнях низки науковців [6] встановлено позитивний вплив норм мінерального живлення (ґрунтового та позакореневого) в поєднанні з мікроелементами на врожайність та біохімічні показники насіння сої.

Отже, набутий досвід в науці та виробництві підтверджує, що поєднання особливостей сортового складу, факторів інтенсифікації та агротехнічних прийомів, відповідаючи біології культури, сприяє отриманню високого та якісного врожаю.

1.4. Вплив способів сівби на продуктивність сої

Урожайність сої визначається, як правило, індивідуальною продуктивністю рослин і кількістю їх на одиниці площі [19]. Тому для одержання найбільшої урожайності, як зазначають С. Ф. Артеменко [5] і А. О. Бабич [16] необхідно забезпечити сприятливе поєднання усіх показників. Важливу роль відіграє кожний агротехнічний прийом, проте саме сівба є основою ланкою у технології вирощування сої, оскільки від цього в значній мірі залежить не тільки урожайність, а й затрати на її вирощування.

Продуктивність фотосинтезу сої залежить від ступеня освітлення поверхні листя, що обумовлено розміщенням рослин в посіві.

Вибір способу сівби сої залежить від кліматичних умов, особливостей сорту, родючості ґрунту. Багато дослідників відносять сою до просапних культур, вважаючи, що широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 30, 45, 60 і 70 см є кращим порівняно з іншими, однак найбільш поширеним і універсальним є спосіб сівби з шириною міжрядь 45 см. За суцільного способу сівби створюються більш сприятливі умови для асиміляції органічної речовини, ніж за широкорядного.

За результатами багатьох досліджень було встановлено, що ширина міжрядь залежить від географічного положення (північ-південь), регіону вирощування, рівня родючості поля, дати сівби, швидкості сорту. Так, у північних районах сою ранньостиглих сортів вирощують за меншої ширини міжрядь і найвищий урожай одержують при звужених міжряддях або за звичайного рядкового способу сівби, в південних сусідніх регіонах, за вирощування середньо- і пізньостиглих сортів застосовують більшу ширину

міжрядь. Також для цих регіонів при пізній сівбі вузькі міжряддя забезпечують більшу продуктивність рослин, ніж широкі [2].

Відомо, що способи сівби і норми висіву насіння в значній мірі впливають на площу живлення рослин, схожість насіння, змикання рослин у міжряддях та визначають умови росту і розвитку рослин, формування листкової поверхні. Збільшення площі асиміляційної поверхні на відповідній площі ґрунту не є основним фактором вирішення питань підвищення продуктивності рослин і формування урожайності, оскільки може призвести до затінення одних листків іншими і зниження продуктивності фотосинтезу, що є важливим показником життєдіяльності рослин, урожайності.

Продуктивність роботи листкового апарату, а саме чиста продуктивність фотосинтезу разом з умовами живлення й вологопостачання, визначають розміри накопичення маси рослин та урожайності насіння сої [3].

За даними досліджень А. А. Гусєва середньостиглий сорт Армавірська 15 з широким кущем і добре розвиненою листковою поверхнею показав близьку врожайність (2,33-2,40 т/га) до способів сівби з шириною міжрядь 70, 45, і 15 см, а ранньостиглий сорт Дуар з компактною формою куща позитивно реагував на суцільне розміщення рослин в посіві.

Ю. В. Белінський встановив, що кращі умови для росту і розвитку сортів сої Романтика і Аннушка мали місце за черезрядкового способу сівби сівалкою Моріс Контоур Дріл. За цього способу польова схожість насіння збільшувалася до 89-90%, виживаність рослин – до 95%, покращувався симбіотичний процес, поліпшувалися біометричні показники рослин сої, а врожайність становила відповідно до сортів 2,33 і 2,26 т/га, що на 0,15-0,17 т/га більше порівнянно з рядковим способом сівби (15 см) і на 0,27-0,30 т/га більше, ніж за широкорядного способу сівби (45 см). Вміст білка в зерні сої був найбільшим у широкорядних посівах – 38,3-38,5%, а олії в рядкових – 19,4-19,8% [27].

У дослідженнях з вивчення впливу строків і способів сівби на урожайність сортів сої в умовах північно-східного Лісостепу України

встановлено, що сівбу сої сорту Омега Вінницька доцільно проводити широкорядним способом, а сорт Золотиста не реагував на способи сівби. Для скоростиглого сорту сої Аннушка децю кращим був звичайний рядковий спосіб сівби [16].

За результатами досліджень Т. П. Шепілової з вивчення впливу способів сівби і норм висіву насіння на чисту продуктивність фотосинтезу встановлено, що в умовах північного Степу України кращу врожайність середньостиглого сорту сої Ювілейна забезпечує сівба з шириною міжрядь 15 см. Збільшення ширини міжрядь від 15 до 70 см призводить до зменшення чистої продуктивності фотосинтезу за період «сходи – повна стиглість» на 21,6 %, а врожайності – на 23,1 %.

Оптимальна густина стояння рослин перед збиранням при достатньому зволоженні на Поліссі – 400-450 тис/га. Щоб отримати таку кількість рослин, необхідно при міжряддях 45 см висіяти для ранньостиглих сортів 600-750 тис/га схожих насінин, середньоранніх та середньостиглих 550-650 тис/га, середньопізніх та пізньостиглих – 350-500 тис/га. При суцільному способі сівби з шириною міжряддя 7,5–15 см норму висіву збільшують на 10-20 %.

На посівах з оптимальною густиною боби прикріплюються на стеблі на висоті 15-17 см і вище, на знижених – на 3-5 см, що призводить до значних втрат при зборі. За деякими даними густі посіви зріють швидше. Необхідно врахувати, що польова схожість на 20–30 % може бути нижче лабораторної.

Вагову норму встановлюють в залежності від маси 1000 насінин сої, посівних якостей насіння сої, кількості рослин. Вона коливається у межах 80-130 кг/га.

Отже, для одержання високого урожаю насіння сої основною ланкою у технології вирощування є способи сівби, оскільки лише при правильно вибраній ширині міжрядь можна досягти потенційної врожайності конкретного сорту даної культури. Саме способи сівби в значній мірі впливають на площу живлення рослин, схожість насіння та визначають умови росту і розвитку.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Лісостеп правобережний займає центральну частину Лісостепу і включає всю Вінницьку область, східну половину Хмельницької, південну – Житомирської та Київської, північну Одеської, північно-західну Кіровоградської та майже всю Черкаську область за винятком лівобережної смуги Дніпра.

Рельєф Лісостепу правобережного рівнинний, але трапляються хвилясті території. В західній частині провінції простягається Волино-Подільська височина, яка на схід поступово переходить у Дніпровські тераси.

Внаслідок таких особливостей рельєфу, орні землі у Правобережному Лісостепу значною мірою зазнають водної ерозії. Грунтотвірними породами виступають лес і лесовидні суглинки. Грунтові води на більшій частині провінції залягають на глибині 10-15 м, на терасах річок – 5-10 м, а в зниженнях – 2,5-3,0 м.

Ступінь родючості ґрунту в значній мірі залежить від механічного складу. В Лісостепу правобережному переважають суглинкові ґрунти: на півночі – легко- і середньо-, а на півдні – важко суглинкові. Ґрунтовий покрив порівняно однорідний. Найбільш поширеними є сірі опідзолені ґрунти та чорноземи. Сірі опідзолені ґрунти є малородючими. Вміст гумусу в них невисокий – 2,0-2,5% і зосереджений переважно в гумусоводлюбивальному горизонті, тому запаси його невисокі – 150-200 т/га. Реакція ґрунтового розчину кисла $pH_{\text{сop}} 4,5-5,5$, гідролитична кислотність

висока – 2,5-4,0 мг-екв./100г, ступінь насиченості основами – 70-80%. Сума обмінних основ – 12-14 мг-екв./100г ґрунту.

Дані ґрунти бідні легкодоступним азотом – 3,4-4,5 мг/100г, рухомих фосфором – 10-15 мг/100г, та обмінним калієм – 10-15 мг/100г. Вони безструктурні, запливають і утворюють кірку. Чорноземи є високо родючими. Вміст гумусу в них 3-6%, реакція ґрунтового розчину нейтральна і близька до нейтральної, гідролітична кислотність низька – 1-13 мг-екв./100г ґрунту, ступінь насичення основами висока. Чорноземи мають вищий, ніж в сірих опідзолених ґрунтах вміст легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. Воднофізичні властивості більш сприятливі, тому забезпечують добру водопроникливість і вологоємкість.

Клімат Лісостепу помірно-континентальний з тривалим і теплим літом та короткою помірно-холодною зимою. Середньорічна температура повітря становить $7,0^{\circ}\text{C}$, найнижча середньомісячна температура зимою складає мінус $6,0^{\circ}\text{C}$, найвища – літом – 18°C . Зимом спостерігаються тривалі інтенсивні відлиги. Мінімальна температура – мінус 38°C .

2.1. Місце виконання роботи, ґрунти та їх характеристика

За природно-кліматичним районуванням господарство ФГ «Мирослава» знаходиться в с. Вишенька, Хмельницького району Вінницької області у Лісостеповій зоні. Основна частина господарства займає переважно рівнинну територію. Підприємство розташовано за 236 км до Києва, за 42 км від районного центра. Транспортне сполучення, що з'єднує господарство з пунктами реалізації продукції, поставками мінеральних добрив, запасних частин, засобів захисту представлено автодорогами з твердим покриттям.

Чорноземи звичайні – ґрунти, що сформувалися під різнотравно-ковилово-костричевою рослинністю на плато і схилах вододілів, лесових терасах на лесових породах і червоно-бурих глинах. Ці ґрунти є зональними для північної частини степової зони. Профіль чорноземів звичайних нагадує профіль чорноземів типових. Але в умовах більш жорсткого гідро-

термального режиму в цих ґрунтах гальмується процес гумусоутворення, профіль стає більш коротким (80-85 см і більше).

Чорноземи звичайні мають сприятливі для більшості рослин водо-фізичні властивості: водотривку зернисту структуру, що пов'язано з важким гранулометричним складом, високим умістом гумусу і насиченістю ГВК Ca^{2+} і Mg^{2+} , пухке складення (щільність 1,1-1,25 г/см³); високу водопроникність, повітря- і вологоємність. Запас продуктивної вологи 90-150 мм. Високі запаси загального й рухомого азоту пов'язані з активною нітрифікацією.

Ґрунти мають підвищену й високу забезпеченість фосфором (45-60 мг/кг) і калієм (300-400 мг/кг). Природна родючість цих ґрунтів досить висока, але відчувається нестача вологи. Їх бонітет коливається від 55 (неглибокі ґрунти) до 86 балів (глибокі ґрунти).

Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний малогумусний важко-суглинковий на лесі. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 0-30 см становить 3,6-4,2%. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються, (за Корфілдом) становить 98-139 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) 143-185 мг/кг (високий) і обмінного калію (за Чіріковим) – 153-185 мг/кг ґрунту (високий). Сума увібраних основ коливається в межах 158-209 мг екв./кг. Гідролітична кислотність становить 17-22 мг екв./кг, ступінь насичення основами – 90%. Водно-фізичні властивості ґрунту: щільність твердої фази – 2,58 г/см³, щільність будови – 1,14-1,25 г/см³, загальна шпаруватість – 52-59%. Максимальна гігроскопічність ґрунту 5,2%; найменша вологоємність – 23,4%, повна польова – 41,2%.

Питома вага ґрунту змінюється від 2,61 г/см³ у шарі 0-20 см до 2,69 г/см³ в шарі 80-100 см. Щільність ґрунту в орному шарі навесні знаходиться в межах 1,05-1,15 г/см³, а з глибиною вона збільшується до 1,40 г/см³.

2.2. Погодні умови в період проведення досліджень

Клімат Лісостепу помірно-континентальний. Із заходу на схід січніві температури змінюються від -5 до -8 °С, липневі – від +18 до +22 °С.

Температура повітря $+30^{\circ}\text{C}$ і вище, яка може завдавати шкоди сільськогосподарським культурам, простежується періодами в основному, в липні – серпні. Протягом року переважно у січні – лютому середня тривалість періоду з мінімальною температурою -20°C і нижче становить 5-9 днів.

Теплий період у Лісостепу триває 230-275 днів, вегетаційний період більшості сільськогосподарських культур – 190-210 днів, період активної вегетації – 150-180 днів. У зоні Лісостепу сума активних температур становить 2600-2800 $^{\circ}\text{C}$.

За рік випадає 450-750 мм опадів, з яких 65-75 % припадає на літній період. У зоні Лісостепу часто трапляються посушливі періоди.

За рельєфом територія Лісостепу є підвищеною рівниною з добре розвиненим водно-ерозійним рельєфом. Ґрунти цієї зони характеризуються високою природною родючістю. Ґрунтовий покрив Лісостепу представлений чорноземами типовими, опідзоленими, вилугуваними і реграданими, що займають 35 % загальної площі і становлять 54,6 % її орних земель; світлосірими, сірими, темно-сірими лісовими ґрунтами. 18 % площі і 12,4 % орних земель.

Центральний агрокліматичний район Вінницької області належить до смуги культур середньої стиглості. Характеризується помірно-теплим і вологим кліматом. Кліматичні умови центральної підзони Вінницької області сприятливі для вирощування основних с.-г. у тому числі й сої.

Літній період відзначається високими і стійкими температурами. В липні середньомісячна температура коливається від 10°C на заході до 20°C на сході. Абсолютний максимум сягає $39-40^{\circ}\text{C}$. Період з середньодобовою температурою вище 5°C , що співпадає з вегетаційним періодом основних с.-г. культур, триває від 200-215 днів в західній частині зони до 190-200 днів у східній. Довжина періоду активної вегетації в межах Лісостепової зони України становить 155-170 днів, починаючи з третьої декади квітня до першої декади жовтня.

Опади випадають нерівномірно. Якщо в західній підзоні середньорічна кількість опадів становить близько 550-600 мм і більше, то в східній - не більше 450-500 мм. За теплий період (квітень-жовтень) в середньому в Лісостепу випадає 350-400 мм опадів, а на заході - не менше 500 мм.

Впродовж періоду проведення досліджень погодні показники помітно відрізнялись від середніх багаторічних показників, що створювало різні умови для вегетації пшениці озимої (табл. 2.1). Проте спільною ознакою усіх років проведення досліджень були вищі за середні багаторічні температури повітря.

Таблиця 2.1
Основні метеорологічні показники погоди в роки проведення досліджень

Місяць року	Температура повітря, °С		Сума опадів, мм	
	Середня багаторічна	2021 р.	Середня багаторічна	2021 р.
квітень	10,8	9,4	45	37
травень	13,8	15,9	42	77
червень	17,9	19,4	110	82
липень	19,1	22,2	49	102
серпень	17,8	23,6	72	27
вересень	12,9	14,1	71	22
жовтень	11,3	11,8	65	16
за вегетацію	14,8	16,6	454	363

Сніговий покрив був нестійким і неоднорідним з висотою 10-12 см. Максимальна глибина промерзання ґрунту відмічалася в кінці грудня і дорівнювала 17-38 см.

У квітні 2021 р. відмічались різкі коливання температур повітря. Опадів випало 37 мм, що на 11% менше за норму, при середній температурі, яка не перевищувала багаторічні показники. В травні спостерігалися посушливі періоди з дуже теплою, із дефіцитом опадів, погодою, коли

відхилення від середніх багаторічних величин за місяць змінювались від 2,1 °С, а опадів на 35 мм випало більше (рис. 2.1). В окремі дні середні добові температури повітря на 5,9 °С перевищували середню багаторічну норму.

Максимальна температура повітря досягала 28-30 °С.

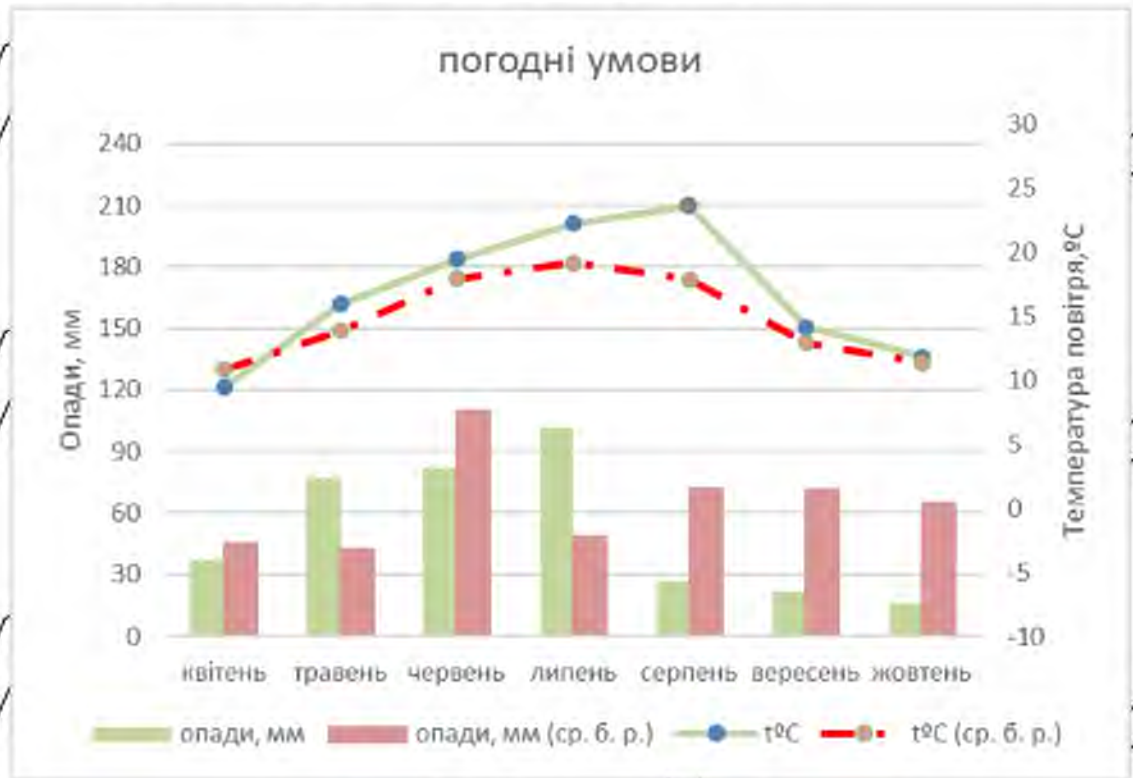


Рис. 2.1. Погодні умови 2021 року

Літній період 2021 року був досить теплим і дощовим, проте характеризувався відхиленнями від середніх багаторічних даних за температурними показниками та особливо за умовами вологозабезпеченості,

В свою чергу умови що склалися сповільнили активний ріст і розвиток рослин сої, при цьому дещо затягнувся період цвітіння. Критичний за волого споживанням період для сої (серпень-вересень) характеризувався дефіцитом опадів. Нестача вологи саме в цей період негативно вплинула на процес утворення і наливу бобів.

Аналіз даних агрометеорологічних спостережень показує, що гідротермічні умови суттєво відрізняються від середньо багаторічних даних. Щодо температурного режиму, то середньодобові температури в цей період перевищували середні багаторічні значення на 5,8 і 1,2 °С. Проте

нерівномірність випадання опадів, високі температурні умови, що перевищували середні багаторічні температури певною мірою сприяли отриманню зерна із низьким виходом кондиційного насіння.

Формування урожаю зернових бобових культур відзначається високою диференційованою дією численних взаємопов'язаних і взаємозумовлених факторів та рівнем реакції культур на умови середовища. Вирішальне значення при цьому відіграють метеорологічні умови. Навіть за обмеженості складових агрокліматичних характеристик зернових бобових культур наукове агрометеорологічне обґрунтування формування їхнього урожаю та врахування ступеня сприяють підвищенню рівня виробництва.

Погодний фактор значною мірою впливає на ріст, розвиток і формування зернової продуктивності пшениці озимої. Нерівномірність випадіння атмосферних опадів, посушливі вітри у поєднанні з низькою відносною вологістю повітря на фоні дефіциту вологи в ґрунті у «критичні» етапи її розвитку, а також інші негативні зміни у гідротермічних умовах, обумовлюють значне зниження урожайності та впливають на якість урожаю.

2.3. Схема досліду, методи та методика проведення досліджень

Дослід було закладено впродовж 2021 року в польовій стаціонарній сівозміні ФГ «Мирослава» Хмельницького району, Вінницької області. Агротехніка вирощування сої загальноприйнята для зони проведення досліджень, окрім елементів технології вирощування, що вивчалися.

Дослідження з вивчення впливу способів сівби та передзбиральної десикації на урожайність та якість зерна сої проводились із сортами Сіверка і Ксенія.

Характеристика сорту Сіверка

Вегетаційний період складає 95-97 днів. Олійність складає 20-21%. Висота кріплення нижнього бобу – 10-13 см. Адаптується до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Належить до маньчжурського підвиду, апробаційної групи lucida. Гіпокотиль без антоціану. Тип росту

Н рослини – проміжний. Опущення рослини – сіре. Листя – трійчате, форма середнього листочка – широко яйцеподібна. Суцвіття багатоквіткова китиця, на квітконосі 10-14 білих квіток. Забарвлення бобу – сіре. Форма бобу – слабо зігнута. Насіння овальне, жовте, рубчик жовтий, середній, овальний без «вічка».

Н



Н

Н

- Стійкість до вилягання - 8 балів
- Стійкість до осипання – 8 балів
- Висока стійкість до основних хвороб

Сорт сої Ксенія

Н Створений селекціонерами Буковинського інституту АПВ НААН України. Група стиглості: скоростиглий. Якість: середньоолійний. Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся, Степ. Рік реєстрації: 2004. Вегетаційний період складає 95-98 днів.. Висота кріплення нижнього бобу – 15-18 см.

Н У Д І П У К Р А І Н И

Н У Б І П У К Р А І Н И

Н



Н

Н

Насіння овальне, жовте, рубчик жовтий, середній, овальний без «вічка».
Адаптується до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Робота виконувалась шляхом проведення лабораторних і польових досліджень.

Попередник – озима пшениця. Сівба проводилась сівалкою СЗ ТІТАН 600. Облікова площа ділянки 10 м². Повтореність чотириразова. Способи сівби: звичайний рядковий (ширина міжрядь 45 см), норма висіву 600 тис. схож. нас. /га, широкорядний (ширина міжрядь 45 см) норма висіву 400 тис. схож. нас. /га.

Також проводили передзбиральну десикацію посіву за схемою: без обробки та десикація посівів на початку побуріння бобів нижнього і середнього ярусів препаратом Реглон супер, нормою 2 л/га із розрахунку 300 л/га води.

Н

Варіанти дослідів з наведено в таблиці 2.2.

Схема дослідів

Способи сівби (фактор В)		Десикація перед збиранням (фактор С)
Сорт Сіверка (Фактор А)		
звичайний рядковий	15 см	Без десикації

широкорядний	45 см	Десикація
Сорт Ксенія (Фактор А)		
звичайний рядковий	15 см	Без десикації
широкорядний	45 см	Десикація

У період вегетації проти дводольних і однорічних злакових бур'янів застосовували гербіцид Пульсар, 40 % в. р. у нормі 1,75 л/га. Проти шкідників посіви обробляли інсектицидом Бі-58 новий, 40 % к. е. з розрахунку 1,0 л/га. Проти збудників основних грибних хвороб застосовували фунгіцид Абакус (1,5 л/га).

В процесі виконання роботи використовували загальнонаукові й спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових методів використовувались: *гіпотеза* – при виборі напрямків наукових досліджень; *експерименти* – для дослідження об'єкту та процесів, що відбуваються в ньому; *спостереження* – з метою виявлення кращих варіантів, які сприяють підвищенню врожайності та поліпшенню якості зерна озимої пшениці.

Серед спеціальних методів використовували: *польовий* - для виявлення достовірних різниць між варіантами досліду, кількісної оцінки впливу різних чинників на врожайність і її якість; *вимірювально-ваговий* – для аналізу пробних снопів по основних показниках морфології рослин; *ваговий* - для визначення урожайності зерна з облікових ділянок; *математично-статистичний* для оцінки достовірності отриманих досліджень, для визначення економічної ефективності результатів досліджень.

Польовий дослід закладали дотримуючись методики дослідної справи. Обліки та спостереження у польовому досліді проводили у двох несуміжних повтореннях на закріплених ділянках.

Дослідження, обліки та спостереження проводилися згідно загальноприйнятих методик у рослинництві. Протягом досліджень проводилися наступні спостереження:

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин проводили за «Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур»;

- висоту рослин визначали шляхом заміру на закріплених кілочках 25 рослинах у триразовій повторності на двох несуміжних повтореннях;

- густоту стояння рослин визначили двічі: у період повних сходів і перед збиранням урожаю. Підрахунки рослин проводили на виділених площадках площею 1 м² у всіх варіантах і повтореннях досліду. За результатами підрахунків перед збиранням визначали виживаність рослин;

- наростання вегетативної маси і накопичення сухої речовини визначали за фазами розвитку рослин згідно «Методики державного сорто випробування сільськогосподарських культур»;

- оцінку фотосинтетичної діяльності проводили за такими показниками: площа листкової поверхні, індекс листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал (ФПП), чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) за А. А. Ничипоровичем (1961);

- аналіз структури врожаю проводили за «Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур». Облік врожаю проводили поділянково, методом суцільного обмолоту прямим комбайнуванням з подальшим перерахунком на стандартну вологість та засміченість насіння;

- хімічні аналізи виконували за такими методиками: визначення загального азоту і сирого протеїну за методикою К'ельдала – ДСТУ ISO 5983:2003; визначення сирого жиру в апаратах Сохслета (органічний розчинник – гексан) – ДСТУ ISO 6492:2003; сире, золу визначали спалюванням висушених наважок зразків у муфельних печах за температури + 450 – 500 °С ДСТУ ISO 5984:2004;

- розрахунки економічної ефективності елементів технології вирощування сортів сої проводили за технологічними картами згідно методик В. І. Мацібори.

Статистичну обробку даних урожайності пшениці озимої проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Десляховим.

РОЗДІЛ 3

РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА СПОСОБІВ СІВБИ

Спостереження за рослинами показують, що з часом їх стан змінюється. Ці зміни багатогранні і, зокрема, супроводжуються динамікою розміру особин: їхньої висоти, ваги, кількості метамерів (листіків, пагонів, органів розмноження). У сукупності всі ці явища, що відбуваються у процесі життєдіяльності особин, називають онтогенезом рослин. Онтогенез – це сукупність усіх змін і трансформацій, яких зазнає живий організм з моменту виникнення до відмирання.

У онтогенезі прийнято розрізняти дві складові. Суто кількісні зміни розглядають як ріст, а якісні – як розвиток рослини. Ріст визначається як збільшення розмірів і маси тіла рослини, пов'язане з процесом новоутворення елементів структури рослинного організму. Можна тлумачити ріст і дещо інакше: як збільшення розмірів рослини і/або її органів, обумовлене процесом новоутворення клітин, тканин і органів рослини внаслідок продукційного процесу.

Розвиток являє собою сукупність якісних змін морфоструктурних, фізіологічних і біохімічних особливостей, що мають місце в рослині упродовж онтогенезу під впливом її генотипу та екологічних чинників.

В основі росту рослин лежить діяльність меристем. На відміну від тварин, рослини ростуть упродовж усього періоду їх життя, а він у деяких видів охоплює кілька століть і навіть тисячоліть. Це пов'язано з тим, що клітини меристематичної тканини рослин зберігають здатність до ділення і диференціації дуже тривалий час. Та й самі меристеми не зосереджені в одному місці рослинного організму, а розподілені по окремих його органах. Існують верхівкові меристеми (на кінцях пагонів і на кінчиках коріння), інтеркалярні, а також камбіальні, розміщені по товщині стебла і кореня.

Рослини не ростуть упродовж усього онтогенезу з однаковою швидкістю. Темпи росту на різних етапах онтогенезу істотно відрізняються. На перших його етапах ріст уповільнений, потім він різко прискорюється, а наприкінці кінця життя рослини знову сповільнюється.

3.1. Динаміка висоти рослин сої залежно від сорту і способів сівби

Сорт — це біологічний об'єкт, який потребує відповідного просторового і кількісного розміщення на площах, які визначаються способом сівби та густотою рослин. Також відмічено позитивну залежність між урожайністю та польовою схожістю насіння сої.

Розвиток рослин зернобобових від посіву до збирання, включаючи процеси росту і диференціації, можна поділити на декілька етапів: проростання і сходи; утворення перших листків; періоди інтенсивного росту; формування бутонів; цвітіння; дозрівання. Багаторічні фенологічні спостереження дають можливість визначити строки сівби, збирання, внесення добрив та інших агрозаходів. Але спостереження за фенологічними фазами не дає повної картини процесу утворення того чи іншого органу рослини. Тому важливо знати органотворні процеси і міжфазні періоди.

Чутливість до погодних умов у фазі цвітіння та дозрівання і відносно тривалий період генеративного розвитку — основні причини нестабільності врожаїв зернобобових культур.

Одним із основних критеріїв дослідження технологій вирощування сільськогосподарських культур є аналіз процесів росту й розвитку посівів. Важливий чинник у формуванні вертикальної структури посіву, який визначає його повітряний та світловий режим є висота рослин. Від висоти рослин сої в значній мірі залежить їх продуктивність.

Відомо, що соя характеризується повільним і нерівномірним ростом у початкові фази розвитку, проте в подальшому темпи приростів зростають. Особливо інтенсивно соя росте після початку цвітіння. Швидкість росту в цей період у більшій мірі залежить як від умов середовища, а й від особливостей сорту.

Детальний аналіз темпів росту стебла дає можливість з'ясувати найбільш оптимальні умови для формування високопродуктивних агрофітоценозів сої.

На основі проведених досліджень встановлено, що висота рослин сої збільшувалась від фази гілкування стебла до наливу насіння внаслідок наростання біомаси рослин та залежала від генотипових властивостей сорту.

Так, у фазу утворення бічних стебел висота рослин сої становила: у сорту Сіверка 22,4-20,6 см, і була меншою, ніж у сорту Ксенія – 24,3-22,5 см, при цьому рослини від сівби звичайним рядковим способом були дещо вищими.

У фазу цвітіння найвищими були рослини у сорту Ксенія за звичайного рядкового способу і становили 43,4 см, за широкорядного 40,6 см. Найнижчі у сорту Сіверка – 34,8 см за широкорядного способу, і 39,7 см за звичайного рядкового.

У фазу утворення бобів спостерігалася подібна тенденція, тобто рослини за широкорядного способу відставали за висотою рослин (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Динаміка висоти рослин сої залежно від сорту та способу сівби, см

Способи сівби (фактор В)	Фази росту і розвитку				Висота кріплення нижнього бобу, см
	гілкування	цвітіння	утворення бобів	налив насіння	

Сорт Сіверка (Фактор А)

звичайний рядковий	22,4	39,7	67,3	84,7	18,6
широкорядний	20,6	34,8	63,4	77,9	11,2

Сорт Ксенія (Фактор А)

звичайний рядковий	24,3	43,4	79,2	103,6	21,9
широкорядний	22,5	40,6	74,7	97,4	14,3

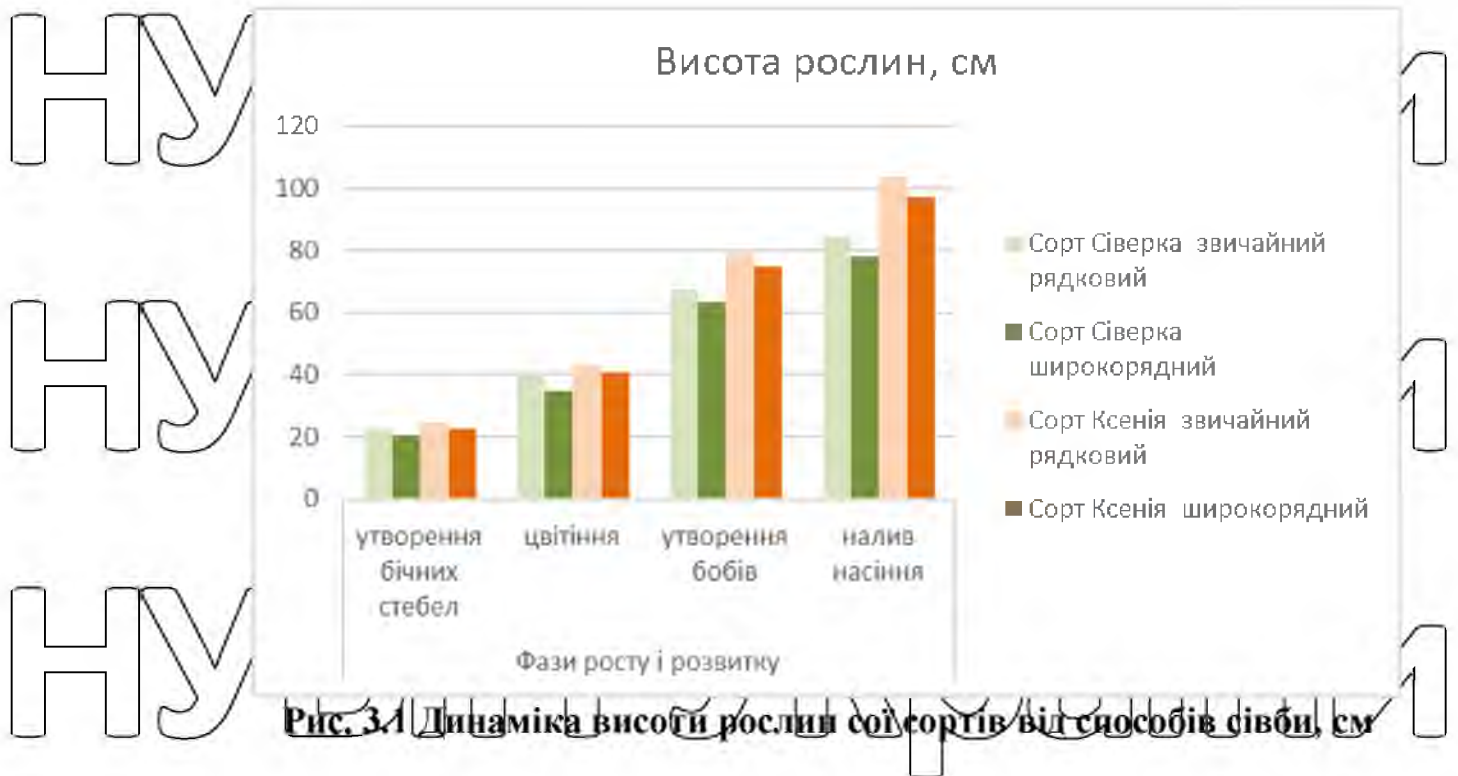
Спостереження за динамікою росту рослин досліджуваних сортів сої показало, що найбільш інтенсивно ріст головного стебла відбувався у період цвітіння-формування бобів. У цей період приріст у Сіверка – 27,6-28,6 см, у сорту Ксенія відповідно – 35,8 см і 34,1 см. Найбільшу висоту у фазу формування бобів мали рослини сорту Ксенія – 74,7 та 79,2 см, а найменшу – сорту Сіверка 63,4 та 67,3 см.

Максимальних значень висота рослин сої досягла у фазу наливу насіння і була найбільшою у сорту Ксенія – 103,6 та 97,4 см, значно меншою вона була у сорту Сіверка – 84,7 та 77,9 см.

Важливим технологічним показником є висота прикріплення нижнього бобу, яка найвищою була у сорту Ксенія – 21,9 см за звичайного рядкового способу сівби. У сорту сіверка – 18,6 см.

За результатами досліджень встановлено достовірну дію фактора способи сівби на висоту рослин сої (рис. 3.1).

Так, у досліджуваних сортів сої Сіверка і Ксенія за звичайного рядкового способу сівби з шириною міжрядь 15 см прослідковувалося збільшення висоти рослин відносно широкорядного способу з міжряддям 45 см, що пояснюється різним розміщенням рослин у посіві.



Важливою селекційною ознакою, що пов'язана з основними морфологічними і біологічними характеристиками сої є висота кріплення нижнього бобу. Для успішного впровадження у виробництво нові сорти сої повинні бути не тільки високоврожайними, але й придатними до механізованого збирання, що пов'язане насамперед із висотою розташування нижніх бобів на рослині. Низьке кріплення першого бобу призводить до зменшення врожайності сорту, оскільки значна кількість бобів втрачається при збиранні комбайном. Втрати врожаю від низького кріплення нижнього бобу можуть досягати 15-20%. Дана ознака пов'язана із загальною висотою рослини.

Проведені нами дослідження показали, що способи сівби мали значний вплив на висоту кріплення, яка зростала за звичайного рядкового способу сівби. Так, висота кріплення нижнього бобу зростала у сорту Сіверка на 6,6 см, у сорту Ксенія відповідно на 7,4 см.

3.2. Густина стояння рослин у посівах сої та їх збереження

Оптимальне просторове та кількісне розміщення рослин на площі, що значною мірою обумовлюється густотою рослин, є важливим елементом

технології вирощування, який сприяє підвищенню як індивідуальної продуктивності рослин, так і урожайності посіву.

У зріджених посівах рослини квасолі неефективно використовують вологу і поживні речовини з ґрунту, при цьому підвищується забур'яненість.

У загущених посівах, спричинених підвищеними нормами висівання насіння, рослини відчувають дефіцит світла, поживних речовин, вологи, погано розвиваються і формують невиповнене або щупле зерно.

Соя як світлолюбна культура може формувати високу урожайність лише за оптимальної площі живлення та доброї освітленості рослин. Тільки правильно підібравши ширину міжрядь і густоту рослин, можна досягти високої врожайності конкретного сорту. Саме тому потрібно підвищувати коефіцієнт використання сонячної енергії, шляхом створення оптимальних умов світлового режиму для кожної рослини та ценозу в цілому.

Для сої характерною особливістю є висока пластичність щодо площі живлення рослин, що виявляється у зміні показників індивідуальної продуктивності – кількості вузлів, гілок, бобів, насіння, їх маси, висоти кріплення нижніх бобів та ін. Не можна допускати ні зрідження посівів, ні збільшення густоти рослин. На зріджених посівах соя інтенсивно гілкується, на таких рослинах утворюється багато листя, бобів насіння. У таких посівах спостерігається нерівномірне дозрівання бобів, низьке їх кріплення, обламування гілок під дією вітру, зниження маси бобів, що призводить до зменшення врожайності та значних втрат врожаю.

У проведених дослідженнях показник густоти рослин визначали двічі за період вегетації – при настанні фази повних сходів і перед збиранням врожаю, що дало можливість визначити збереження рослин на період збирання.

У середньому по досліді, на період повних сходів густота рослин сої, за різних способів сівби, знаходилась у сорту Сіверка в межах від 72,9 до 77,3 шт./м² і у сорту Ксенія від 76,4 до 78,1 шт./м² (табл. 3.2).

Густота стояння рослин сортів сої залежно від способу сівби, шт./м²

Способи сівби (фактор В)	Густота рослин		Збереження рослин, %
	після сходів	перед збиранням	
Сорт Сіверка (Фактор А)			
звичайний рядковий	77,3	66,5	86,0
широкорядний	72,9	63,8	87,5
Сорт Ксенія (Фактор А)			
звичайний рядковий	78,1	67,3	86,2
широкорядний	76,4	64,3	84,2
<i>НП 0,5</i>	<i>A-1,4; B-0,9; AB-1,9</i>	<i>A-1,2; B-0,8; AB-1,9</i>	<i>A-1,0; B-0,3; AB-1,1</i>

Аналізуючи дані таблиці, відмічено, що за сівби звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 15 см, простежується зростання густоти рослин після сходів на 2,8 шт./м² у сорту Сіверка, у сорту Ксенія на 4,9 шт./м².

Нашими спостереженнями встановлено, що упродовж вегетаційного періоду динаміка густоти рослин сортів сої показують, що вона дещо зменшується у міру росту і розвитку, що є наслідком випадання рослин із посіву. Дане явище пояснюється впливом цілого ряду факторів, зокрема, гідротермічних, біотичних, ґрунтових і, в меншій мірі, антропогенних.

Таким чином, на період повної стиглості сортів сої, у зв'язку із дією, зазначених вище факторів густота рослин у сорту Сіверка знаходилась в межах від 63,8 та 66,5 шт./м², у сорту Ксенія від 64,3 до 67,3 шт./м².

Слід відмітити, що густота рослин сої перед збиранням була вищою на всіх варіантах за звичайного рядкового способу сівби. Здатність рослин сої протистояти дії негативних факторів є, в значній мірі, генетично обумовленою ознакою, проте прояв даної ознаки залежить і від умов вирощування.

Нашими дослідженнями виявлено, що найбільш сприятливі умови для

росту та розвитку, і як наслідок, найбільшого збереження рослин сортів сої, були на варіантах досліду за звичайного рядкового способу сівби. Так, за ширини міжрядь 15 см збереження рослин сої у сорту Сіверка знаходилося

на рівні 86,0 та 87,5 %, у сорту Ксенія – 84,2 та 86,2 %. Загалом збереження рослин сої за звичайного способу сівби було більшим в порівнянні з широкорядним на 2,0 та 0,7%.

Отже, звичайний рядковий спосіб сівби забезпечив найкращі умови для росту, розвитку та збереження у посіві найбільшої кількості рослин на час повної стиглості, що є одним з факторів формування високих врожаїв насіння.

3.3. Формування вегетативної маси рослин сої залежно від сорту і

способів сівби

Впродовж онтогенезу у рослин всіх сільськогосподарських культур відбуваються процеси росту і розвитку вегетативних та генеративних органів, накопичення продуктів асиміляції, їх перерозподіл по рослині.

Формування високого врожаю можливе лише за умови накопичення оптимальної кількості асимілянтів та лише за оптимального росту вегетативних органів та розвитку рослини в цілому. Тому спостереження за темпами утворення вегетативної маси рослин дають уявлення про вплив на них тих чи інших чинників.

Так, у фазу гілкування сорт Сіверка сформував 2,93,3 г/рослину надземної біомаси, дещо більшу вегетативну масу сформував сорт Ксенія – 4,4 та 5,7 г/рослину (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Динаміка формування вегетативної маси рослин сої залежно від сорту та способу сівби, г/рослину

Способи сівби (фактор В)	Фази росту і розвитку			
	гілкування	цвітіння	утворення бобів	налив насіння

Сорт Сіверка (Фактор А)				
звичайний рядковий	2,9	8,4	17,5	35,3
широкорядний	3,3	10,7	22,2	41,3
Сорт Ксенія (Фактор А)				
звичайний рядковий	4,4	12,1	27,3	49,1
широкорядний	5,7	16,5	42,8	62,8
<i>НПР 0,5</i>	<i>A-0,6; B-0,5; AB-0,9</i>	<i>A-0,6; B-0,4; AB-0,8</i>	<i>A-0,7; B-0,5; AB-1,1</i>	<i>A-1,2; B-0,9; AB-1,4</i>

При аналізі отриманих експериментальних даних, було визначено інтенсивність дії досліджуваних факторів (сорт, способи сівби) на формування вегетативної маси рослин сої. Дослідженнями встановлено, що наростання надземної біомаси змінювалось і залежало від біологічних особливостей сорту і фази розвитку.

У фазу цвітіння нагромадження надземної біомаси, за різних способів, сівби становило у сорту Сіверка 8,4 та 10,7 г/рослину, більшим наростанням вегетативної маси характеризувався сорти Ксенія 12,1 та 16,5 г/рослину.

У міжфазний період цвітіння-формування бобів відмічалось інтенсивне наростання вегетативної маси.

У фазу формування бобів найбільшу кількість, накопиченої біомаси рослинами сої, зафіксовано у сорту Ксенія 42,8 г/рослину за широкорядного способу сівби, тоді як найменшу у сорту Сіверка 17,5 від звичайного рядкового способу сівби.

Максимальна кількість вегетативної маси досліджуваних сортів сої утворювалася у фазу наливу бобів. Так, найбільшу масу рослин відмічено у ранньостиглого сорту Ксенія, яка становила 62,8 та 49,1 г/рослину, тоді як найменшу у сорту Сіверка – 35,3 та 41,3 г/рослину.

За вивчення способів сівби на динаміку формування вегетативної маси було встановлено достовірний позитивний вплив звичайного рядкового способу сівби на даний показник (рис. 3.2).



Рис. 3.2 Приріст вегетативної маси рослин сортів сої залежно від способів сівби, г/рослину

Так, приріст вегетативної маси сортів сої за звичайного рядкового способу сівби відносно широкорядного становив у фазу гілкування становив 0,4-1,3 г/рослину, у фазу цвітіння – 2,3-4,4 г/рослину, у фазу формування бобів – 4,7-15,5 г/рослину і у фазу наливу насіння – 6,0-13,7 г/рослину.

Аналізуючи дані з наростання вегетативної маси з одиниці площі слід відмітити найбільшу кількість біомаси у фазу наливу насіння, коли рослини в більшій мірі потребують продуктів фотосинтезу для їх накопичення у насінні. Найвищою кількістю вегетативної маси з одиниці площі характеризувався сорт Ксенія, яка становила 42,37 т/га (за звичайного рядкового способу сівби) і 31,15 т/га (за широкорядного). Найнижчу кількість вегетативної маси з одиниці площі відмічено у сорту Сівка 27,32 та 21,43 т/га, відповідно (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Динаміка вегетативної маси посівів сої залежно від сорту та

Способи сівби (фактор В)	Фази росту і розвитку			
	гілкування	цвітіння	утворення бобів	налив насіння
Сорт Сівка (Фактор А)				

звичайний рядковий	2,55	7,49	13,54	27,32
широкорядний	2,14	5,32	11,26	21,43
Сорт Ксенія (Фактор А)				
звичайний рядковий	4,07	12,34	29,24	42,37
широкорядний	3,02	9,16	15,92	31,15
НПР 0,5	A-0,3; B-0,3; AB-0,7	A-0,4; B-0,3; AB-0,8	A-0,6; B-0,4; AB-0,8	A-0,7; B-0,4; AB-0,9

За звичайного рядкового способу сівби відзначалося суттєве збільшення показника величини вегетативної маси з одиниці площі порівняно з широкорядним. Так залежно від сорту, приріст вегетативної маси, за звичайного рядкового способу сівби у фазу гілкування стебла становив 0,41-1,05 т/га, цвітіння – 2,17-3,18 т/га, формування бобів – 2,28 – 13,32 т/га і у фазу наливу насіння 5,89 – 11,22 т/га (рис. 3.3).

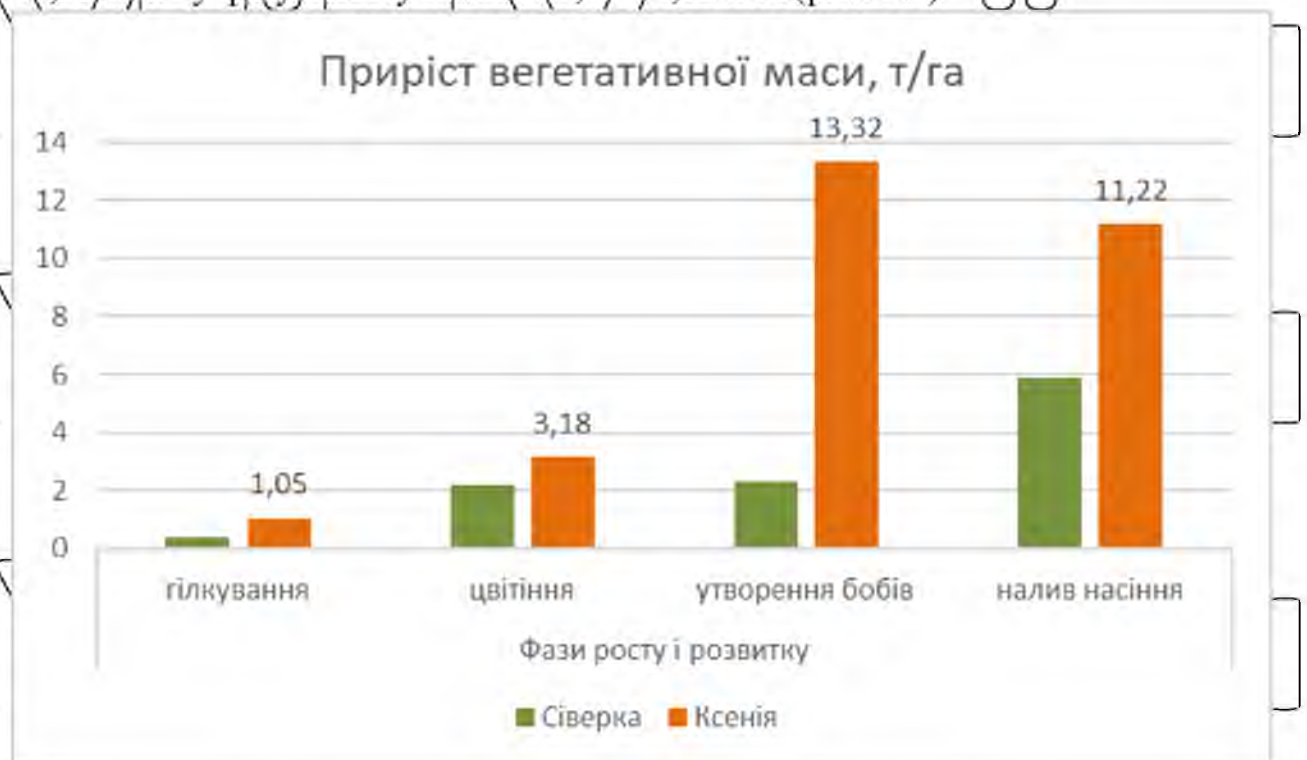


Рис. 3.3 Приріст вегетативної маси з одиниці площі посівів сортів

сої, залежно від способу сівби, т/га

Таким чином, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що максимальна вегетативна маса рослин з одиниці площі (42,37-

31,15 т/га) мала місце у фазу наливу насіння у ранньостиглого сорту Ксенія. За звичайного рядкового способу сівби було відмічено позитивний вплив на наростання вегетативної маси усіх сортів, як з однієї рослини, так і з одиниці площі. Приріст становив відповідно – 13,32 т/га.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

3.4. Фотосинтетична продуктивність сої залежно від сорту і способів сівби

В процесі росту і розвитку посіву особливе місце займає динаміка та формування показників фотосинтетичної продуктивності агроценозу, оскільки це є основа урожайності кожної із сільськогосподарських культур.

Проте тут варто відзначити, що домінуючу роль у фотосинтетичній продуктивності посіву відіграє темп і розміри формування листової поверхні посіву, оскільки з цим показником пов'язані всі інші, що забезпечують продукування урожайності. Так, зокрема, темп і розміри асиміляційної поверхні посіву визначають інтенсивність поглинання вологи, елементів живлення та фотосинтетично активної радіації сонця. Внаслідок

такого поєднання посівом нагромаджується суха речовина, що є основою вегетативної маси і накопичення продуктів асиміляції, які пізніше забезпечують кількісне формування урожаю та повноцінність його якісних показників.

Основним джерелом синтезу і нагромадження рослинами сухої речовини у результаті складних біохімічних процесів, які відбуваються з використанням сонячного світла і вуглекислого газу, є процес фотосинтезу. Як вказує А. А. Ничипорович урожай сільськогосподарських культур, у тому

числі і сої формується завдяки засвоєнню ними органічних речовин і їх синтезу в процесі внутрішнього обміну, а також і процесах росту і розвитку.

Важливою умовою, яка визначає інтенсивність формування асиміляційної поверхні сої, є підбір сортів з активним фотосинтетичним апаратом і високою інтенсивністю росту. Продуктивність фотосинтезу сої залежить також від ступеня освітлення поверхні листя, що обумовлено шириною міжрядь.

Нами встановлено, що формування площі листкової поверхні змінювалось і залежало від фази розвитку і біологічних особливостей сорту. Так, найбільшого значення площа листкової поверхні досягла у фазу наливу насіння, коли рослини в більшій мірі потребують продуктів фотосинтезу для їх накопичення у насінні. Так, у фазу гілкування площа листкової поверхні в ультрараннього сорту Аннушка становила 62,2 см²/рослину, за звичайного

рядкового способу сівби і 50,6 см²/рослину за широкорядного, у сорту Сіверка відповідно - 62,2 і 60,2 см²/рослину (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Площа листкової поверхні сортів сої залежно від способу сівби,

см²/рослину

Способи сівби (фактор В)	Фази росту і розвитку			
	гілкування	цвітіння	утворення соєвих бобів	налив насіння
Сорт Сіверка (Фактор А)				
звичайний рядковий	61,1	194,9	441,3	591,8
широкорядний	63,5	225,2	605,9	763,5
Сорт Ксенія (Фактор А)				
звичайний рядковий	72,4	303,2	816,5	1010,8
широкорядний	81,7	422,8	994,1	1172,7
	A-2,2; B-7,1; AB-3,1	A-9,9; B-6,4; AB-14,3	A-12,0; B-7,5; AB-17,3	A-19,6; B-15,2; AB-29,9

Наростання площі листкової поверхні була більш інтенсивною, на варіантах широкорядного способу сівби і для сорту Сіверка становила 63,5,

для сорту Ксенія – $31,7 \text{ см}^2$ /рослину, в фазу гілкування рослин.

Найвищі показники площі листкової поверхні відмічені у фазу наливу насіння. У сорту Ксенія рослини відрізнялися значно вищим формуванням асиміляційної поверхні.

Також слід відмітити, що у варіантах з шириною міжрядь 45 см прослідковувалося значне наростання площі листкової поверхні усіх сортів в порівнянні з звичайним рядковим способом (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Приріст площі листкової поверхні сортів сої залежно від способів сівби, см^2 /рослину

У фазу цвітіння спостерігалось збільшення площі листкової поверхні до рівня: у сорту Сіверка – 225,2 та 194,9 см^2 /рослину, у сорту Ксенія 422,8 та 393,2 см^2 /рослину. Кращі показники було отримано у варіантах з широкорядним способом, порівняно з звичайним рядковим способами сівби.

Період цвітіння-формування бобів характеризувався найбільшим наростанням асиміляційної поверхні. У фазу формування бобів у сорту Ксенія відмічено найбільшу площу листкової поверхні, яка складала залежно від способу сівби – 994,1 та 816,5 см^2 /рослину. Сорт Сіверка, порівняно із

сортот Ксенія характеризувався значно меншою площею листкової поверхні, що становила, за звичайного рядкового способу сівби 605,9 см²/рослину і за широкорядного 763,5 см²/рослину.

Разом з тим, спостерігалось збільшення площі листкової поверхні за сівби широкорядним способом порівняно з звичайним рядковим способом.

Найбільшу площу листкової поверхні було сформовано у фазу наливу насіння рослинами сорту Ксенія – 1172,7 та 1010,8 см²/рослину, тоді як найменшу у сорту Сіверка – 763,5 та 591,8 см²/рослину.

Для встановлення здатності посівів поглинати сонячну радіацію використовують індекс листкової поверхні – показник покриття листками поверхні ґрунту, що визначається відношенням площі листкової поверхні до одиниці площі ґрунту.

Аналіз динаміки формування площі листкової поверхні показав, що досліджувані фактори впливали на зростання показника листкового індексу (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Індекс листкової поверхні сортів сої різних груп стиглості залежно

від способу сівби, м²/м²

Способи сівби (фактор В)	Фази росту і розвитку			
	гілкування	цвітіння	утворення бобів	налив насіння
Сорт Сіверка (Фактор А)				
звичайний рядковий	0,6	1,8	4,2	5,3
широкорядний	0,5	1,4	3,0	4,1
Сорт Ксенія (Фактор А)				
звичайний рядковий	0,7	2,9	6,3	7,7
широкорядний	0,6	2,2	4,7	6,5
НІР 0,5	A-0,1; B-0,1; AB-0,2	A-0,2; B-0,2; AB-0,4	A-0,3; B-0,2; AB-0,4	A-0,3; B-0,2; AB-0,4

Так, у фазу гілкування індекс листкової поверхні у сорту Сіверка, за

звичайного рядкового способу сівби становив $0,6 \text{ м}^2/\text{м}^2$ і за широкорядного – $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$, у сорту Ксенія він сягав $0,7$ і $0,6 \text{ м}^2/\text{м}^2$. Більший на $0,1 \text{ м}^2/\text{м}^2$ показник листового індексу був відмічений за сівби звичайним рядковим способом.

У фазу цвітіння індекс листової поверхні змінювався у сорту Сіверка $1,4$ та $1,8 \text{ м}^2/\text{м}^2$, і значно зростав у сорту Сіверка – $2,2$ та $2,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$, і найбільший відмічено за звичайного рядкового способу сівби.

Загалом за ширини міжрядь 15 см даний показник збільшувався на $0,3 \text{ м}^2/\text{м}^2$.

У фазу формування бобів спостерігалось збільшення індексу листової поверхні. У сорту Сіверка до $3,1$ та $4,2 \text{ м}^2/\text{м}^2$, у сорту Ксенія $4,7$ та $6,3 \text{ м}^2/\text{м}^2$.

Приріст листового індексу за сівби звичайним рядковим способом відносно широкорядного змінювався від $1,1$ до $1,6 \text{ м}^2/\text{м}^2$.

Отже, за результатами проведених нами досліджень, виявлено, що найкращі умови для формування максимальної площі листової поверхні і листового індексу усіх сортів, створюються за звичайного рядкового способу сівби. Найбільші значення даних показників зафіксовано у фазу наливу насіння, коли рослини в більшій мірі потребують продуктів фотосинтезу для їх накопичення у насінні. Найвищу площу листової поверхні $1172 \text{ см}^2/\text{рослину}$ за широкорядного способу і листовий індекс $7,7 \text{ м}^2/\text{м}^2$ за звичайного рядкового способу відмічено у сорту Ксенія.

Фотосинтетична продуктивність посівів сільськогосподарських культур у тому числі і сої визначається не тільки величиною площі листової поверхні, а й тривалістю її активної роботи. Дані показники об'єднуючись складають фотосинтетичний потенціал, що характеризує фенотипічні особливості рослин, площу листової поверхні та темпи її розвитку за весь період вегетації. За допомогою фотосинтетичного потенціалу можна достовірно оцінити фотосинтетичну продуктивність посівів, він у більшій мірі показує реальні можливості посівів формувати органічну речовину ніж площа листової поверхні рослин.

За твердженнями А. А. Ничипоровича, висока продуктивність посівів сільськогосподарських культур можлива лише за умови, якщо фотосинтетичний потенціал посіву буде більшим ніж 2 млн. м² діб/га у розрахунку на 100 днів вегетації.

Для більш повної характеристики функціонування сформованої площі листкової поверхні досліджуваних посівів сої в умовах Західного Лісостепу України нами було розраховано показники фотосинтетичного потенціалу для варіантів досліду, які поєднали в собі розміри сформованої асиміляційної поверхні посівів із тривалістю її функціонування. Фотосинтетичний потенціал – це показник, який відображає якість роботи асиміляційної поверхні посіву, оскільки чим триваліший період роботи площі листкової поверхні посіву, тим більша кількість продуктів асиміляції утворюється, що має безпосередній вплив на формування урожайності сільськогосподарською культурою.

В проведених дослідженнях встановлено, що цей показник формувався в різною інтенсивністю впродовж усього розвитку і залежав від соргових особливостей та способів сівби (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Фотосинтетичний потенціал посівів сої, залежно від сорту та способу сівби, млн. м² діб/га

Способи сівби (фактор В)	Фази росту і розвитку			
	гілкування	цвітіння	утворення бобів	налив насіння
Сорт Сіверка (Фактор А)				
звичайний рядковий	0,298	0,423	0,721	1,428
широкорядний	0,255	0,311	0,523	1,116
Сорт Ксенія (Фактор А)				
звичайний рядковий	0,594	0,872	1,128	2,346
широкорядний	0,407	0,635	1,015	2,033
НІР 0,5	A-0,008; B-0,008; AB-0,011	A-0,012; B-0,010; AB-0,014	A-0,03; B-0,02; AB-0,04	A-0,07; B-0,05; AB-0,02

У міжфазний період «гілкування – цвітіння» ФПЦ, за різних способів сівби, варював у сорту Сіверка від 0,255 до 0,298 млн. м² діб/га. У сорту

Ксенія характеризувалися істотно більшим фотосинтетичним потенціалом, який відповідно змінювався від 0,407 до 0,594 млн. м² діб/га.

Разом з тим, спостерігалось зростання фотосинтетичного потенціалу за звичайного рядкового способу сівби порівняно з широкорядним на 0,296 та - 0,152 млн. м² діб/га (рис. 3.5).



Рис. 3.5 Приріст фотосинтетичного потенціалу сортів сої залежно від способів сівби, млн. м² діб/га

Аналіз отриманих результатів досліджень показав, що від фази цвітіння до формування бобів відмічався інтенсивний ріст листкової поверхні сої, що зумовило зростання фотосинтетичного потенціалу посівів.

У період від цвітіння до формування бобів найвищий рівень фотосинтетичного потенціалу мали посіви сої сорту Ксенія. При цьому даний показник становив 0,872 млн. м² діб/га, за ширини міжрядь 15 см і 0,635 млн. м² діб/га - за широкорядного способу сівби. Значно нижчий фотосинтетичний потенціал мали рослини сорту Сіверка - 0,423 і 0,311 млн. м² діб/га.

Встановлено, що кращими були варіанти, де проводили сівбу звичайним рядковим способом, що забезпечило збільшення рівня фотосинтетичного потенціалу усіх сортів на 0,043-0,313 млн. м² діб/га

Період від формування бобів до наливу насіння характеризувався найвищим значенням фотосинтетичного потенціалу. Важливо відмітити, що значний позитивний вплив на формування даного показника мав звичайний рядковий спосіб сівби. Так, за ширини міжрядь 15 см в сорту Сіверка - 0,112 млн. м² діб/га. Найвищим рівнем фотосинтетичного потенціалу характеризувався сорт Ксенія – 2,346 та 2,033 млн. м² діб/га значно нижчими показниками сорт Сіверка 1,428 та 1,116 млн. м² діб/га.

Загалом за весь період (від галузнення стебла до наливу насіння), за звичайного рядкового способу сівби, прослідковувалася істотно вища фотосинтетична продуктивність усіх сортів, відносно широкорядного. Рівень фотосинтетичного потенціалу зростав на 0,350-0,708 млн. м² діб/га, а найбільше значення показника (2,788 млн. м² діб/га) мали посіви ранньостиглого сорту Ксенія.

Таким чином, максимальний рівень фотосинтетичного потенціалу посівів сої формувалася у період формування бобів-наливу насіння. На варіантах з шириною міжрядь 15 см, за вегетацію, даний показник зростав на 0,312 млн. м² діб/га відносно варіантів з широкорядним способом сівби (45 см). Найбільший фотосинтетичний потенціал мали посіви сорту Ксенія.

3.5. Урожайність сої залежно від сорту, способів сівби та передзбиральної десикації

Врожайність є інтегральним показником ефективності агротехнічних заходів при вирощуванні будь-якої сільськогосподарської культури. Також вона віддзеркалює результати цілої низки фізіолого-біохімічних процесів, що проходять у рослинному організмі, спрямованість яких залежить як від генетичної природи самої рослини, так і від умов навколишнього середовища.

Продуктивність посівів є показником інтегрованої взаємодії факторів життя рослини, спадкових ознак сортів та технологічних прийомів їх вирощування.

Дослідження за багатфакторними схемами дають змогу більш конкретно визначити вплив на врожайність таких факторів як сорт, способи сівби, погодні умови та їх взаємодії.

Результатами проведених досліджень було встановлено рівень впливу факторів, що вивчалися на показники елементів структури, а саме на кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі і масу 1000 насінин (табл.

3.9).

Таблиця 3.9

Показники елементів структури врожаю рослин сої залежно від сорту, способу сівби та проведення десикації

Способи сівби (фактор В)	Передзбиральна десикація (фактор С)	Кількість бобів, шт./рослину	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Сорт Сіверка (Фактор А)					
звичайний рядковий	без десикації	14,3	2,1	127,7	2,48
	десикація	14,5	2,2	109,6	2,52
широкорядний	без десикації	22,4	2,0	114,1	2,27
	десикація	22,2	1,9	127,3	2,31
Сорт Ксенія (Фактор А)					
звичайний рядковий	без десикації	18,6	2,2	128,6	3,36
	десикація	18,8	2,1	125,3	3,45
широкорядний	без десикації	28,3	2,0	145,4	2,92

шир 0,5	десикація	28,4	1,9	142,2	3,03
	A-0,4	A-0,2	A-1,5	A-0,11,	
	B-0,3	B-0,1	B-1,0	B-0,15	
	AB-0,8	AB-0,7	AB-3,9	AB-0,34	

Аналіз експериментальних даних показав, що найбільшу кількість бобів сформували посіви сорту Ксенія, кількість бобів змінювалася від 28,3 і 28,4 шт./рослину за широкорядного способу сівби до 18,6 і 18,8 шт./рослину, за звичайного рядкового способу.

Разом з тим на утворення бобів мали, відповідно, вплив способи сівби, кількість яких збільшувалася на 9,7 та 6,6 шт./рослину в порівнянні широкорядного способу з варіантами з шириною міжрядь 15 см.

Показник кількості насінин у бобі залежно від особливостей сорту змінювався в межах від 1,9 до 2,2 штук і збільшувався за звичайного рядкового способу сівби.

На варіантах з передзбиральною десикацією прослідковувалась тенденція до незначного підвищення кількості насінин у бобі.

Аналіз результатів досліджень показав, що найкрупніше насіння формувалося у сорту сої Ксенія. Його маса залежно від елементів технології змінювалася відповідно від 125,3 г до 145,4 г. В сорту Сіверка маса 1000 насінин була дещо нижчою і була на рівні 109,6 та 114,1 г.

Також простежувався незначний негативний вплив передзбиральної десикації, який призвів до зниження маси 1000 насінин сортів сої на 0,2-0,4 г.

Отже, на основі проведених досліджень встановлено, що максимальні показники елементів структури сої утворювались за звичайного рядкового способу сівби, при цьому кількість бобів і насінин у бобі збільшувалась.

Передзбиральна десикація не впливала на кількість бобів на рослині, проте мала незначний позитивний вплив на кількість насінин у бобі і негативний на масу 1000 насінин. Найкращі показники елементів структури урожаю відмічено у сорту Ксенія.

Проведені нами дослідження в умовах Правобережного Лісостепу свідчать про те, що величина урожайності насіння сої у значній мірі залежала

від факторів, що досліджувалися, а саме від біологічних особливостей сорту та різних способів сівби.

Найвищу урожайність насіння було відмічено у сорту Ксенія, яка залежно від елементів технології, що вивчали, варіювала від 2,92 до 3,45 т/га.

Депо нижчу врожайність відмічено у сорту Сіверка 2,27-2,53 т/га.

Також слід зазначити про істотне збільшення врожаю насіння сої досліджуваних сортів за звичайного рядкового способу/сівби порівняно з широкорядним. Таким чином приріст урожаю на варіантах з шириною міжрядь 15 см складав: у сорту Сіверка – 0,21 та 0,22 т/га, у сорту Ксенія – 0,44 і 0,42 т/га.

Результати досліджень показали, що передзбиральна десикація посівів досліджуваних сортів сої не мала значного впливу на врожайність насіння, лише простежувалася тенденція до збільшення урожаю на 0,03-0,12 т/га, що знаходиться в межах помилки.

Проведеним дисперсійним аналізом було встановлено частки впливу досліджуваних факторів (рис. 3.5).



Рис. 3.6. Частка впливу досліджуваних факторів, %

Частка впливу сорту була на рівні посівів виссоною 51%, що пояснюється впливом сортових особливостей. Вплив способів сівби був на

рівні 32%. Проведення десикації мало незначний вплив в межах 3%. Вплив інших факторів 14%.

3.6. Характеристика хімічного складу зерна сої залежно від досліджуваних факторів

Відомо, що білок є одним з найцінніших сировинних продуктів світового ринку. Враховуючи, що чисельність населення нашої планети зростає і це вимагає інтенсифікації виробництва високоенергетичних продуктів харчування. Велике значення у розв'язанні цієї проблеми займає соя. Завдяки своєму багатому й різноманітному хімічному складу вона не знає собі рівних. Вміст білка у її насінні складає 38-45%.

Значну роль мають і метеорологічні умови. В окремі роки вміст білка в насінні підвищувався на 5% і більше. Проте у деяких сортів високий вміст білка зберігався незалежно від зони вирощування і погодних умов. На хімічний склад впливають умови мінерального живлення, попередники, строки сівби, норми висіву, строки і способи збирання врожаю і деякі інші фактори. Тому агрозаходи впливають на накопичення білка в зерні сої.

Кількісний і якісний склад білків, жиру, вуглеводнів у зерні сої буде залежати від сортових особливостей, умов вирощування і технологічних заходів. Це заслуговує на увагу вивчення впливу екологічних умов та складових адаптивної технології вирощування на якісний склад зерна, зокрема на вміст сирого протеїну. На утворення і накопичення сирого протеїну та кількісний вміст інших показників впливає тривалість вегетаційного періоду, інтенсивність сонячної радіації, температурного режиму повітря та ґрунту.

Результатами лабораторного аналізу показників хімічного складу зерна

сортів сої залежно від способу сівби та передзбиральної десикації було встановлено дію факторів, що вивчалися на вміст сирого протеїну, жиру і золи у насінні сої.

Вміст білка в значній мірі залежить від гідротермічних умов року та досягає максимуму при недостатній кількості опадів і підвищеній температурі повітря, а жиру – при великій кількості опадів та високій температурі.

Так, вміст білка у насінні змінювався залежно від сорту і був найнижчим у сорту Сіверка 38,2-39,1%. Вищим вмістом протеїну характеризувався сорт Ксенія – 40,9-41,6% (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Показники хімічного складу зерна сої залежно від сорту, способу

сівби та передзбиральної десикації

Способи сівби (фактор В)	Передзбиральна десикація (фактор С)	Вміст, %				Вихід, т/га	
		білка	сирого жиру	сирого золи	білка	сирого жиру	сирого золи
Сорт Сіверка (Фактор А)							
звичайний	без десикації	38,5	19,3	5,5	0,95	0,51	0,12
рядковий	десикація	39,1	19,9	5,7	1,01	0,53	0,13
широкорядний	без десикації	38,2	19,1	5,2	0,78	0,49	0,10
	десикація	38,9	19,7	5,3	0,80	0,55	0,11
Сорт Ксенія (Фактор А)							
звичайний	без десикації	40,9	17,1	5,7	1,38	0,58	0,17
рядковий	десикація	41,2	18,7	5,9	1,41	0,62	0,20
широкорядний	без десикації	41,4	17,2	5,2	1,06	0,52	0,14
	десикація	41,6	18,3	5,4	1,15	0,54	0,16

Аналіз даних показав, що вміст білка у насінні сої збільшувався за звичайного рядкового способу сівби.

Проведення передзбиральної десикації не мало значного впливу на

вміст білка у насінні сої.

Поряд із вмістом білка у насінні надзвичайно важливим показником є і його вихід з одиниці площі, який залежав від факторів що вивчали. При цьому до уваги береться і рівень урожайності сортів сої.

Таким чином, найвищий збір сирого протеїну одержали у ранньостиглого сорту Ксенія, який залежно від способів сівби та передзбиральної десикації варіював від 1,06 до 1,41 т/га. Значно менший вихід білка одержали за вирощування сорту Сіверка – 0,78-1,10 т/га.

Результатами досліджень встановлено, що за звичайного рядкового способу сівби спостерігалася тенденція до зростання вмісту олії у насінні порівняно з широкорядним. Достовірний позитивний вплив на накопичення олії в насінні сої мала передзбиральна десикація, яка сприяла збільшенню величини даного показника на 0,5-0,9%.

Таким чином, за рахунок максимальної врожайності у сорту Ксенія при найнижчому вмісті олії, було відмічено найбільший вихід сирого жиру з одиниці площі, який залежно від способів сівби і передзбиральної десикації становив 0,52-0,62 т/га. Найнижчий вихід сирого жиру відмічено у сорту Сіверка – 0,10-0,13 т/га, оскільки він характеризувався найнижчим рівнем урожайності.

Слід зазначити, що за звичайного рядкового способу сівби простежувався істотний приріст збору олії обох сортів, за рахунок підвищення рівня урожаю за даного способу сівби.

Також позитивний вплив на вихід сирого жиру в насінні сої усіх сортів мала передзбиральна десикація, яка сприяла збільшенню величини даного показника.

Наші дослідження показали, що середній вміст сирої золи залежно від способів сівби та передзбиральної десикації змінювався. В результаті проведених досліджень встановлено, що на варіантах з шириною міжрядь 15 см вміст сирої золи в усіх сортів був істотно вищим.

Передзбиральна десикація сприяла значному зростанню величини

даного показника у сорту Ксенія.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

НУБІП України

ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Ефективність впровадження у виробництво культури, сорту чи технології вирощування, окрім росту показників урожайності і якості

продукції, повинно підтверджуватися відповідними економічними

показниками. Добір економічних варіантів технології, які забезпечують

окупність затрачених ресурсів з максимальною ефективністю, необхідно

розробляти на основі оцінки результатів досліджень та аналізу елементів

технологічного процесу. Це сприятиме покращенню якості продукції,

зменшенню обсягів виробництва та зниженню виробничих витрат [88].

Серед чинників, які визначають рівень економічної ефективності

вирощування сої, значне місце належить не тільки новим

високопродуктивним сортам, але й певним технологічним прийомам їх

вирощування, які сприяють реалізації генетичного потенціалу в більш повній

мірі.

Ефективність будь-якої технології вирощування культури має

підтверджуватись позитивним результатом аналізу економічної

ефективності.

На сьогоднішній день у досить складних умовах ведення сільського

господарства на фоні постійного зростання цін на енергоносії, одним із

пріоритетних завдань товаровиробників є не тільки отримання

максимального виходу продукції з посівної площі, але забезпечення

мінімальних енергетичних витрат.

Виходячи з цього, важливо приділити значну увагу оцінці показників енергетичної ефективності досліджуваних елементів технології.

Основними показниками економічної оцінки використання результатів науково-дослідних робіт служать чистий прибуток і рівень рентабельності.

Чистий прибуток являє собою різницю між вартістю одержаного врожаю і виробничими витратами, рентабельність – відсоткове відношення чистого прибутку до виробничих витрат.

Вартість насіння, мінеральних добрив та засобів захисту рослин сої розраховувались станом на кінець 2021 року. Ціна реалізації 1 т насіння сої на біржових торгах на той час складала 15200 грн.

Так залежно від елементів технології вирощування, що вивчали, виробничі витрати змінювались від 18946,2 грн./га до 19395,4 грн./га. (табл.

4.1).

Показники економічної ефективності технології вирощування сої залежно від сорту, способу сівби

Таблиця 4.1

Сорт (фактор А)	Спосіб сівби (фактор В)	Виробничі витрати, грн/га	Вартість продукції, грн	Умовно чистий дохід, грн	Рівень рентабельності, %
Без десикації (фактор С)					
Сіверка	звичайний рядковий	19125,4	37696	18570,6	97,1
	широкорядний	19096,5	34504	15407,5	80,7
Ксенія	звичайний рядковий	19395,4	51072	31676,6	163,3
	широкорядний	19366,3	44384	25017,5	129,2
Десикація (фактор С)					
Сіверка	звичайний рядковий	18965,2	38304	19338,8	102,0

Н		широкорядний	18946,5	35112	16165,5	85,3
	Ксенія	звичайний рядковий	19235,2	52440	33204,8	172,6
		широкорядний	19216,2	46056	26839,5	139,7

Порівнюючи варіанти досліду, варто наголосити про незначне зростання витрат за звичайного рядкового способу сівби на 150,1-160,2 грн/га, тоді як за передзбиральної десикації даний показник становив 270 грн/га. Аналіз результатів економічних показників показав, що економічна ефективність вирощування сої змінювалась залежно від продуктивності сорту та елементів технології.

Вартість отриманої продукції при вирощуванні сортів сої змінювалась з залежно від урожайності. Найвища урожайність сої була при вирощуванні сорту Ксенія, відповідно показники були в межах – 51072 грн без десикації та 52440 грн. з проведенням передпосівної десикації.

На варіантах з шириною міжрядь 15 см вартість продукції залежно від сорту варіювала від 37696 грн. у сорту Сіверка до 51072 грн у сорту Ксенія. Проведення десикації сприяло незначному підвищенні урожайності сої та зростання даного показника у сорту Сіверка на 608 грн. та у сорту Ксенія 1368 грн., відповідно.

Варто відмітити, що за звичайного рядкового способу сівби, по відношенню до широкорядного показники умовно чистого доходу підвищувались у сорту Сіверка на 3163,1 без десикації та 3173,3 грн/га з проведенням передзбиральної десикації, і у сорту Ксенія на 6659,1 та 6365,3 грн./га, відповідно. Найвищі показники умовно чистого доходу отримали за вирощування сорту Ксенія.

Згідно отриманих результатів, встановлено, що найбільш економічно вигідним було вирощування сортів сої за звичайного рядкового способу сівби з проведенням передзбиральної десикації. При цьому умовно чистий дохід становив у сорту Сіверка – 19338,8 грн/га з рівнем рентабельності

102,0 %. При вирощуванні сорту Ксенія було одержано максимальний умовно чистий дохід – 33204,8 грн./га з рівнем рентабельності 172,6 %.

Проведення передзбиральної десикації забезпечило зростання умовно чистого доходу у всіх варіантах на 758-1822 грн/га. Однак найбільш істотний приріст показника, одержали за вирощування сорту Ксенія, за рахунок найбільшої прибавки врожаю.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі обґрунтовано та наведено нове вирішення наукової задачі, що виявляється у встановленні особливостей росту, розвитку, формування індивідуальної продуктивності, урожайності та якості насіння сортів сої залежно від способів сівби та передзбиральної десикації в умовах Західного Лісостепу.

1. Найбільша висота рослин відмічена у фазу наливу насіння і була найбільшою у сорту Ксенія – 103,6 та 97,4 см, значно меншою вона була у сорту Сіверка – 84,7 та 77,9 см.

2. За ширини міжрядь 15 см збереження рослин сої у сорту Сіверка знаходилося на рівні 83,5 та 85,5 %, у сорту Ксенія – 87,6 та 88,3 %. Загалом збереження рослин сої за звичайного способу сівби було більшим в порівнянні з широкорядним на 2,0 та 0,7%.

3. Максимальна кількість вегетативної маси досліджуваних сортів сої утворювалася у фазу наливу бобів. Так, найбільшу масу рослин відмічено у ранньостиглого сорту Ксенія, яка становила 62,8 та 49,1 г/рослину, тоді як найменшу у сорту Сіверка – 35,3 та 41,3 г/рослину.

4. Максимальна вегетативна маса рослин (62,2-48,2 г/рослину) і маса з одиниці площі (41,60-30,00 т/га) мала місце у фазу наливу насіння у ранньостиглого сорту Ксенія. За звичайного рядкового способу сівби було відмічено позитивний вплив на наростання вегетативної маси усіх сортів, як з однієї рослини, так і з одиниці площі. Приріст становив відповідно - 7,0-14,0 г/рослину і 5,62-11,60 т/га.

5. Найбільшу площу листової поверхні було сформовано у фазу

наливу насіння рослинами сорту Ксенія – 1172,7 та 1010,8 см²/рослину, тоді як найменшу у сорту Сіверка – 763,5 та 591,8 см²/рослину.

6. Приріст урожаю на варіантах з шириною міжрядь 15 см складав: у сорту Сіверка – 0,21 та 0,22 т/га, у сорту Ксенія – 0,44 і 0,42 т/га..

7. Передзбиральна десикація посівів досліджуваних сортів сої не мала значного впливу на врожайність насіння, лише простежувалася тенденція до збільшення урожаю на 0,03-0,12 т/га, що знаходиться в межах помилки.

8. Вміст білка у насінні змінювався залежно від сорту і був найнижчим у сорту Сіверка 38,2-39,1%. Вищим вмістом протеїну характеризувався сорт Ксенія – 40,9-41,6%.

9. Економічно найефективнішим було вирощування сої звичайним рядковим способом, що забезпечувало найбільший умовно чистий дохід 33204,8 грн./га з рівнем рентабельності 172,6 % у сорту Ксенія. Проведення передзбиральної десикації забезпечило зростання умовно чистого доходу у всіх варіантах на 758-1822 грн/га. При цьому найбільший приріст показника одержали за вирощування сорту Ксенія, за рахунок збільшення врожаю.

РЕКОМЕНДАЦІ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

Для отримання сталих урожаїв насіння сої із відповідними показниками якості в умовах Правобережного Лісостепу на чорноземі типовому вирощувати сорт Ксенія за технологією, що передбачає сівбу звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 15 см та передзбиральну десикацію посівів.

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф. Ф. Адамень, В. А. Вергунов, П. Н. Лазер, И. Н. Вергунова. К.: Аграрна наука, 2006. 456 с.
2. Агротехника сои / Циков Н., Ревенкова А., Кавун П., Беневольский С.М.: Сельхозгиз, 1985. 182 с.
3. Анішин Л.А. Агрокліматичні резерви стабілізації виробництва кукурудзи і сої в Україні. ЗНП. Укр. НДДПТУ «Агроресурси». К.: Нива. 1998. С. 182-192.
4. Арабаджиев С. Д. Соя / пер. с болгар. Е. С. Сигаевой. Москва: Колос, 1981. 197 с.
5. Артеменко С.Ф. Вплив агротехнічних заходів та строків сівби за різних погодних умов на урожайність сої. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. Дніпропетровськ: 2011. № 40. С. 40-45.
6. Асанов А. М. Итоги и перспективы селекции сои в СИБНИИСХ / Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои: сб. ст. 2-й Междунар. конф. по сое, 9-10 сент. 2008 г. Краснодар, 2008. С. 222-226.
7. Бабич А.О. Вирощування зернобобових на корм. К.: Урожай, 1984. 85 с.
8. Бабич А. О. Зернобобові культури. К.: Урожай, 1984. 85с.
9. Бабич А. О. Поліпшена технологія вирощування сої в умовах Західного Лісостепу України. Кам'янець-Подільський: 2009. 23 с.
10. Бабич А. Сортова технологія вирощування шлях до потенційних можливостей сої. Пропозиція. 2000. № 10. С. 41-42.
11. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу К., 1995. С. 181-192.

12. Бабиц А. О. Формування урожайності сої залежно від підбору сортів і технологічних прийомів в умовах південно-західного степу України. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі: матеріали III Всеукр. конф. Вінниця, 2000. С. 9-10.

13. Бабиц А. О. Сучасний стан та перспективи використання сої на харчові і кормові цілі. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі: матеріали 3-ї Всеукраїнської конференції 3 серпня 2000 р./ Інститут кормів УААН. Вінниця, 2000. С 3 - 6.

14. Бабиц А.О. Взаємозв'язок елементів структури продуктивності сої залежно від по передника, сорту та норми висіву насіння. Корми і кормовиробництво. 2002. Вип. 48. С. 112-115.

15. Бабиц А.О., Бабиц-Побережна А.А. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні: Монографія. К.: ФОП Данилюк В.Г. 2008. 216 с.

16. Бабиц А. О. Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів

України. Пропозиція. 2000. № 11. С. 33-35.

18. Бабиц А. О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами. Вісник аграрної науки. 1996. № 2. С. 34-39.

19. Бабиц А. О., Колісник С. І., Кобак С. Я., Венедіктов О. М., Серветник О. В., Лохова В. І. Вплив способу передпосівної обробки насіння на урожайність сортів сої різних груп стиглості. Корми і кормовиробництво. 2011. Вип. 68. С. 48-52.

20. Бабиц А. Сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. Пропозиція. 2007. № 4. С. 46-49.

21. Бабиц А. А. Фотосинтетическая продуктивность посевов и урожайность зерна сои в зависимости от способа посева и густоты растений. Корма и кормопроизводство. М.: тематич. науч. сб., 1991. Вып.31. С. 7-9.

22. Бабиц А. А. Способы посева и густота стояния растений. Зерновое хозяйство. 1978. № 4. С. 23-27.

23. Бабиц А. О. Використання сої та продуктів її переробки. К.: Урожай, 1997. 348 с.

24. Байер Я. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур (пер. с чешского З. К. Благовещенского) М.: Колос, 1984. С.188-192.

25. Баранов В.Ф., Кочегура А.В., Лукомец В.М. Соя на Кубани. Краснодар, 2009. 319 с.

26. Баранов В. Ф. Способы сева сои при интенсивной технологии. Технические культуры. 1998. №1. С. 12-13.

27. Белінський Ю. В. Продуктивність сої залежно від способів сівби в умовах східної частини Лівобережного Лісостепу України. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2013. Випуск 14. С. 21-29.

28. Биологическая фиксация азота: бобово-ризнобальный симбиоз: / [Коць С.Я., Моргун В.В., Патыка В.Ф., Маличенко С.М., Маменко П.И., Киризий Д.А., Михалкив Л.М., Береговенко С.К., Мельникова Н.Н.] - [монография: в 4-х т.]. Том 2. К.: Логос, 2011. - 523 с.

29. Білявська Л. Г. Аспекти адаптивної селекції сої в умовах зміни клімату. Корми і кормовиробництво. Міжвід. темат. наук. збірник. Вип. №61. Вінниця, 2008. С. 10-16.

30. Білявська Л. Г. Сучасні напрями та завдання в селекції сої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. №2. С. 38-40.

31. Білявська Л.Г. Походження і особливості нового сорту Алмаз. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. Зб. Наукових праць. Запоріжжя. 2007. Вип. 12. С.98-100.

32. Блащук М.І. Продуктивність сортів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Вінниця, 2007. 19 с.

33. Бращенко В. Ю. Формування фотосиміляційної поверхні сої залежно від сортового складу та способів сівби. Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів 22 листопада 2017 р.

«Наукові основи ефективного розвитку галузі землеробства та використання земельно-ресурсного потенціалу України». Київ: ВЛ «Едельвейс» С. 59-61.

34. Волкогон В. В. Ефективність симбіозу бульбочкових бактерій з

рослинами сої. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. 2010. № 39. С. 89-93.

35. Волощук А. Т. Влияние приемов агротехники на урожай сои при возделывании без полива. Бюл. ВНИИК. 1984. № 63. С. 64-68.

36. Вплив регуляторів росту на насінневу продуктивність гороху і сої

/ Маткович А. П., Нернак Ю. Я., Тарасова О. І., Рудак Ю. Ю. Матеріали третьої Всеукраїнської конференції «Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі». Вінниця, 2000. С. 38-39.

37. Вулкан Плюс: десикант із гербіцидною дією Пропозиція. 2006. № 7. С. 82-83.

38. Григорчук Н. Ф., Шугурова Н. О. Створення врожайних сортів сої з високою олійністю зерна та стійкістю до ураження збудниками хвороб. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2014. № 20.

С.101-106.

39. Гусев А. А. Особенности технологии возделывания сои в юго-восточной зоне Краснодарского края. Итоги исследований по сое за годы реформирования и направления НИР на 2005-2010 гг. Сб. статей координационного совещания, 8-9 сентября 2004 г. Краснодар. 2004. С. 160-

163.

40. Дем'яненко В.В. Ключові елементи сучасної технології вирощування сої. Агроскоп. 2014. №1. С. 13-19.

41. Дерев'янський В. П. Продуктивність сої залежно від застосування вапнякових добрив, мікробних препаратів, макро- і мікроелементів. Сільськогосподарська мікробіологія: міжвідом. темат. наук.

зб. Чернігів, 2009. Вип. 10. С. 104-105.

42. Єщенко В.О. Загальне землеробство К.: «Вища освіта», 2004

43. Зінченко О.І. та ін. Рослинництво, К., «Агроосвіта», 2001

44. Камінський В. Ф. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на формування урожаю сої у Північному Лісостепу / В. Ф. Камінський // Вісник аграрної науки. – 2006. – №9.

45. Кнайп Р. Н. Как улучшить/выбор сои/ Р. Н. Кнайп, Р. В. Элмор, Л. А. Нельсон // Зерно. – 2007. – No 7. – С. 38–43. 71. Кнайп Р. Н. Урожайный менеджмент сои // Р. Н. Кнайп, Р. В. Элмор, Л. А. Нельсон // Зерно. – 2007. – No

6

46. Корчагин П. Соя: от выбора сорта и до уборки / П. Корчагин // Зерно. – 2011. – No 4.

47. Лебідь Є. М. Вплив систем обробітку ґрунту і добрив на урожайність сої в умовах північного Степу / Є. М. Лебідь, Ф. А. Льоринець, А. І. Коцюбан // Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник / Ред. кол.: В. Ф. Петриченко (відп. ред.). – Вінниця: ФОП Горбачук І. П. – 2011. – Вип. 69.

48. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології. 2006.

49. Лісопвал А. П. та ін. Система застосування добрив К.: Вища школа, 2002.

50. Молчук Б. Н. Рослинництво, К., “Урожай”, 1999.

51. Петриченко В. Ф. Виробництво та використання сої в Україні / В. Ф. Петриченко // Агронам. – 2009. – No 3.

52. Петриченко В. Ф. Виробництво та використання сої в Україні / В. Ф. Петриченко // Вісник аграрної науки. – 2008. – No 3.

53. Петриченко В. Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. В. Іванюк, С. І. Колісник // Вісник аграрної науки. – 2006. – No 2.

54. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого сусітництва в Україні / В. Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69.

55. Примак І. Д., Ткачук В. М. Фермерське землеробство (в таблицях) Біла Церква, 2006

56. Рибаченко О. М. Особливості концентрації виробництва сої в Україні / О. М. Рибаченко // Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий

тема тичний науковий збірник / Ред. кол.: В. Ф. Петриченко (відп. ред.). –
Вінниця: ФОН Горбачук І. П. – 2011. – Вип. 69.

57. Сичкар В. Восточный вектор украинской сои / В. Сичкар //
Зерно. – 2013. – No 3.

58. Сичкар В. Насіннева продуктивність нових сортів сої одеської
селекції / В. Сичкар // Пропозиція. – 2011. – No 12.

59. Сичкар В. Сорти сої одеської селекції / В. Сичкар // Соя –
найперспективніша культура ХХІ століття : темат. добірка. – Чернігів : [Б. в.],
2000.

60. Стецишин П. О. Посібник технолога с.г. підприємств різних
форм власності. – К.: У. Ц. Д. к., 2002

61. Ярошко М. Технологія вирощування сої / М. Ярошко // Агроном.
– 2013. – No 1.

62. Bohlool B. Biological nitrogen fixation for sustainable legumi culture:
A perspective / B. Bohlool, J. Ladha, D. Garrity, T. George // Plant and Soil. – 1992.
Volume 141, Issue 1-2.

63. Duke S. Role of Potassium in Legume Dinitrogen Fixation / S. Duke,
M. Cjllins // Potassium in Agri-culture. – 1985.

64. Freeborn J. Soybean Yield Responseto Reproductive Stage Soil-
Applied Nitrogen and Folial-Applied Boron / J. Freeborn, D. Holshouser, M. Alley,
N. Powel, D. Orcutt // Agronomy Journal. – 2001. – Vol. 93, No. 6.

65. Fursheth B. Soybean Responseto Rhizobia on Previously Flooded
Sites in Southern Wisconsin / B. Furseth, Sh. Conley, J. Ane // Agronomy Journal. –
2011. – Vol. 103, No. 3.