

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра рослинництва

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

«УРОЖАЙНІСТЬ СКОРОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальність 201 Агронімія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Копань Дмитро Віталійович

Керівник:
Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент:
Шокало Наталія Сергіївна,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	6
РОЗДІЛ 1 ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУПИ СТИГЛОСТІ СОРТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	10
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1 Ботанічна характеристика сої	16
2.2 Біологічні особливості сої.....	16
РОЗДІЛ 3 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
3.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень	20
3.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень	22
3.3 Методика проведення досліджень	25
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
4.1 Висота рослин сортів сої залежно від норми висіву насіння	29
4.2 Площа листкової поверхні рослин сої залежно від сорту та норми висіву насіння	30
4.3 Структура елементів урожаю скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння	32
4.4 Вплив погодних умов року та норми висіву насіння на врожайність сортів сої скоростиглої групи	36
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СКОРОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ	40
РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	43

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ	45
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТКИ	58
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Одним із стратегічних питань розвитку аграрного сектору та економіки України загалом є розширення посівних площ, збільшення рівня урожайності, нарощування обсягів виробництва та підвищення його економічної ефективності для основної зернобобової культури світового землеробства – сої (*Glycine max*) [7]. Об'єми виробництва зерна цієї культури на світовому рівні стрімко зростають, від продуктів харчування виготовлених із сої значно залежить продовольча безпека цивілізації [10].

Однією із найцінніших сільськогосподарських культур світового землеробства можна вважати сою [24]. Універсальність культури обумовлюється унікальним хімічним складом, який характеризується комплексним поєднанням вмісту 38–42 % білку, 18–23 % рослинної олії, 25–30 % вуглеводів. А також ферментів, вітамінів, мінеральних речовин [43]. Неможливо переоцінити її значення у біологізації землеробства [21]. Вирощування сої сприятливо впливає на процеси гуміфікації, фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунтів, водний та поживний режими, покращує азотний баланс сівозміни та підвищує врожайність інших культур сівозміни [35].

За результатами наукової роботи А. Бабича, Ф. Адаменя, В. Петриченка, В. Січкаря, М. Шевнікова, О. Бахмата, В. Жеребко, В. Дідори, В. Патики, Е. Огурцова, В. Дерев'янського, Н. Трикіної, Ю. Золотаря, М. Блащука, П. Марущака, О. Чинчика, В. Міхеєва, Т. Шепілової, С. Попова та інших розроблено рекомендації щодо вирощування сої в Україні [56]. Одночасно з цим за останніх тенденцій зміни клімату перед науковцями постає завдання щодо створення сучасних технологій вирощування, які б забезпечували підвищення врожайності та покращення якості продукції в певних природно-кліматичних умовах [46].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було вивчити особливості росту і розвитку та закономірності формування врожаю скоростиглих сортів сої за умови сівби з різними нормами висіву насіння, обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Центрального Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- визначити висоту рослин сортів сої залежно від норми висіву насіння;
- встановити вплив густоти посівів на формування площі листкової поверхні сортів у різні фази росту та розвитку сої;
- зафіксувати тривалість періоду вегетації та настання основних періодів органогенезу у посівах сої за варіантами польового дослідження;
- зробити структурний аналіз снопових зразків для встановлення впливу сортових властивостей та норми висіву насіння на висоту кріплення першого боба, кількість бобів, кількість насінин і масу насіння з однієї рослини;
- визначити врожайність зерна скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння;
- розрахувати економічну ефективність вирощування сої за варіантами польового дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено особливості формування продуктивності рослин сої нових сортів скоростиглої групи залежно від норми висіву насіння у зоні Центрального Лісостепу. Встановлено вплив досліджуваних елементів технології на закономірності росту й розвитку рослин сої.

Проведено економічну оцінку вирощування сої за варіантами експериментального дослідження.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння, отримали найвищий рівень рентабельності

виробництва 126,22 % у варіанті сорту Самородок, що сіяли з нормою висіву насіння 900 тис./га. Для сортів Ранок та ЕС Командор також найкращі економічні показники отримано у варіантах вирощування цих сортів з нормою висіву насіння 900 тис./га. Рівень рентабельності відповідно становив: 111,38 та 101,77 %. Для виробничих умов зони Центрального Лісостепу рекомендовано вирощувати сою скоростиглого сорту Самородок з нормою висіву насіння 900 тис./га.

Особистий внесок здобувача. Дипломну роботу виконано особисто автором, узагальнено наукові дані вітчизняної та закордонної літератури. За темою дипломної роботи, сплановано й проведено експериментальні дослідження, фенологічні спостереження, проаналізовано і узагальнено результати лабораторних і польових досліджень, на основі їх зроблено висновки та надано рекомендації виробництву. Публікацію виконано самостійно.

Об'єкт дослідження: процеси росту, розвитку та формування врожайності сої залежно від погодних умов року, сортових властивостей та норми висіву насіння.

Предмет дослідження: рослини сої, фактори формування продуктивності, елементи технології вирощування, економічна ефективність технології вирощування.

Методи наукового дослідження. У процесі виконання магістерської роботи застосовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень. Загальнонаукові методи це: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукції, абстрагування. Спеціальні агрономічні методи досліджень використовували такі: польовий – для встановлення достовірних різниць між варіантами експериментального дослідження, кількісної та якісної оцінки впливу факторів на врожайність рослин; лабораторний – для визначення площі листкової поверхні посівів; візуальний та біометричний – для проведення фенологічних спостережень; ваговий – для визначення рівня врожайності; дисперсійний аналіз результатів польових дослідів – для

оцінки різниць між досліджуваними варіантами та частки впливу дії цих факторів; економічно-порівняльний та розрахунковий – для визначення економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування сої.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення дипломної роботи були обговорені на засіданнях кафедри рослинництва та представлені на XI науково-практичній інтернет-конференції: «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва», яка відбувалася 25 листопада 2021 року.

Структура та обсяг дипломної роботи. Магістерська дипломна робота виконана у вигляді машинописного тексту. Має такі структурні елементи: загальна характеристика роботи, 7 розділів, висновки і пропозиції виробництву, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг роботи становить 58 сторінок.

РОЗДІЛ 1 ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУПИ СТИГЛОСТІ СОРТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

У виробничих умовах на великих площах, що збираються комбайнами, від норми висіву при одному і тому ж способі сівби значно залежить величина урожаю. При достатній густоті рослин висота кріплення нижніх бобів буває вищою і у вологу погоду зменшується обламування гілок, що відіграє важливу роль у зменшенні втрат. При оптимальній густоті стояння рослин краще затіняються міжряддя, а це погіршує умови для розвитку бур'янів. Збирання ж сої разом з подрібненими бур'янами підвищує вологість зерна і ускладнює його очистку. Перелічені причини визначають необхідність ретельно встановлювати норму висіву, виходячи із крупності насіння, його господарської придатності, біологічних особливостей сорту, способів посіву та родючості ґрунту [24, 30].

При вирішенні цього питання необхідно враховувати, що урожай з одиниці площі являє собою суму урожаїв всіх рослин, які ростуть на ній. Якщо посів рідкий і рослин на одиниці площі мало, то і загальний урожай буде невеликий, хоч кожна рослина у цьому випадку досягає найбільшого розвитку, має високу індивідуальну продуктивність. У міру загушення посіву індивідуальна продуктивність окремих рослин зменшується, але загальний урожай їх продовжує певний час підвищуватися, а потім, досягнувши максимальної величини, поступово знижується. Отже, як зрідженість посіву, так і його загушеність приводять до недобору урожаю [5, 47].

Таким чином, важливою умовою високої продуктивності посівів сої є правильний вибір способу сівби, оптимальної площі живлення і густоти стояння рослин [13, 34, 77].

Спосіб сівби, ширина міжрядь і густина рослин є основними елементами сортової технології сої [9]. Ширина міжрядь повинна забезпечувати високу продуктивність фотосинтезу, пік споживання продуктів якого у рослин сої

припадає на репродуктивну стадію. Тому ширина міжрядь повинна бути такою, щоб рослинний покрив повністю зайняв міжряддя до цвітіння сої. Способи сівби та ширину міжрядь встановлюють диференційовано, залежно від географічного положення регіону вирощування сої, рівня родючості ґрунту, а також скоростиглості сорту. В умовах центрального Лісостепу України для скоростиглих сортів рекомендовані посіви звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см, для ранньостиглих сортів – широкорядні посіви з міжряддями 45 см, для середньостиглих сортів – 60 см, для пізньостиглих – 70 см [66, 68, 75].

Для більшості районів північного Лісостепу України найкращою для сої є ширина міжрядь 45 см. Такі ж міжряддя рекомендують для посівів сої в західних областях.

У США та Бразилії (найбільших експортерів сої в світі) сою висівають з міжряддями від 15 до 94 см. У країнах Західної Європи надають перевагу широкорядним посівам з міжряддями 35–50 см [28, 35, 57].

Для сучасних сортів сої в усіх регіонах ширину міжрядь зменшують. Підвищення врожайності спостерігається навіть при звичайному рядковому посіві [65].

Питання про оптимальну площу живлення відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та біологічних особливостей рослин є кардинальним в рослинництві, бо правильне його вирішення дозволяє різко підвищити урожайність і підняти якість продукції без додаткових затрат праці та матеріальних засобів [42].

Сої властиво значно змінювати елементи структури врожайності і тому давати майже однакову продуктивність з одиниці площі при різних площах живлення за умов достатньої кількості опадів та елементів живлення. Для скоростиглих сортів з невеликою вегетативною масою потрібні менша площа живлення рослин і більша норма висіву. В посушливих районах норму висіву потрібно дещо зменшувати, а при достатній вологості і освітленні, а також при зрошенні – збільшувати [15, 17, 21, 31].

Розміри площі живлення для отримання високих врожаїв повинні бути в межах 600–1200 см² на одну рослину сої пізньостиглих сортів, для середньопізньостиглих сортів площа живлення повинна бути 350–500, для середньоранньостиглих – 250–300 см² [38, 40].

Враховуючи оптимальні значення площі живлення рослин, особливості зони вирощування та біологічну характеристику сортів, густина посівів сої може змінюватися в досить широких межах: від 150 тис./га рослин в південних зонах вирощування до 600–900 тис./га рослин в північних зонах.

Оптимальна густина стояння рослин для рівних за скоростиглістю сортів сої встановлюється диференційовано. Аналіз літературних даних показує, що реакція сорту на густоту стояння пов'язана з його скоростиглістю [16, 37, 48]. В богарних умовах вирощування густина рослин для середньоранньостиглих сортів повинна складати 300–400 тис./га рослин, середньостиглих – 300, пізньостиглих – 200–300 тис./га рослин [20, 50, 73]. Густина посівів диференціюється з врахуванням особливостей зони вирощування: в Лісостепу України при достатньому зволоженні вона складає 450–550 тис./га рослин, при недостатньому – 400–450 тис./га рослин; в Степу – 300–450 тисяч, в районах Полісся – 400–450 тисяч рослин на гектар [19, 32, 36, 45, 72].

Для умов Правобережного Лісостепу України оптимальною густиною рослин сої вважається 300–400 тис./га. В північних та східних областях Лісостепу при широкорядному способі сівби високий урожай сої отримують при густоті стояння 500–550 тис./га рослин, а в умовах зрошення – при густоті 400–450 тис./га рослин [52, 53].

Оптимальною густиною стояння рослин сої у Львівській області вважається 400–600 тис./га рослин, в Одеській – 350–450 тис./га. У Вінницькій області залежно від скоростиглості сорту оптимальною є густина стояння рослин 350–600 тис./га при вирощуванні без зрошення та 350–450 тис./га при зрошенні. Рекомендується встановлювати верхню межу цієї величини для ділянок з гіршим тепловим режимом. Максимальні врожаї

зерна сої в Чернігівській області отримують при густоті стояння рослин 500 тис./га, в Дніпропетровській області – 400–550 тисяч, в Криму – 350–450 тис./га [33, 39, 69].

Згідно даних вчених Інституту сільського господарства степової зони [37], щоб попередити полягання і полегшити механізоване збирання посівів, при вирощуванні сортів середньоранньої групи необхідно розміщувати від 450 до 500 тис./га рослин. Сорти ранньої групи потрібно вирощувати при густоті стояння 550–650 тис./га, а пізньої – при 300–450 тис./га рослин. Число рослин не повинно перевищувати 650 тис./га, тому що при більшій густоті стояння підвищується схильність до полягання та ураження рослин хворобами, внаслідок чого урожай знижується [62].

Оптимальна густина стояння рослин забезпечується, в першу чергу, нормою висіву. При розрахунку норми висіву слід виходити із встановленої дослідним шляхом і рекомендованої оптимальної густоти стояння рослин з поправкою на господарську придатність насіння, польову схожість та виживання рослин. Порушення норми висіву неможливо виправити іншими елементами технології вирощування цієї культури [43, 74].

Норми висіву встановлюють диференційовано. Необхідність диференціації норми висіву по сортах залежно від їх морфологічних особливостей і тривалості вегетаційного періоду відмічали багато дослідників [76], які рекомендували застосовувати більш високі норми для скоростиглих низькорослих сортів і менші – для високорослих пізньостиглих [51].

В умовах південно-західного Степу України ранньостиглі сорти висівають з нормою 600–700 тис./га схожих насінин, середньостиглі – 500–600 тис./га, пізньостиглі – 400–500 тис./га [26, 61]. Враховуючи умови зволоження, норма висіву повинна складати для районів з достатнім зволоженням 550–650 тис./га, з недостатнім – 400–550 тис./га схожих насінин [36, 52].

Для Лівобережного Лісостепу оптимальною нормою висіву насіння є 500–700 тис./га [44]. Найбільшої норми висіву в умовах Полтавської області (650–750 тис./га схожих насінин при сівбі широкорядним способом) потребують ранньостиглі сорти. Для середньостиглих сортів оптимальною є норма висіву 500–550 тис./га, середньопізнньостиглих – 400–450 тис./га схожих насінин. Такі ж норми висіву рекомендуються для Дніпропетровської області при вирощуванні сої без зрошення [32, 63].

В цілому для країн зони Лісостепу норми висіву змінюються від 400 до 900 тис./га схожих насінин; самі високі норми висіву встановлюються на півночі ареалу поширення цієї культури. На півдні норми висіву значно знижуються. Це пов'язано із скоростиглістю і розмірами вегетативної маси вирощуваних сортів. Має значення і менша вологозабезпеченість південних районів [24].

Норма висіву насіння для ультраскоростиглих сортів (група 000) у Сумській області складає, залежно від передбачуваних втрат, від 670 до 920 тис./га схожих насінин; для найбільш пізнньостиглих сортів (група II) – 500–700 тис./га схожих насінин. При цьому верхня межа норми висіву використовується при посіві зерновими сівалками, а нижня – при використанні сівалок точного висіву [36, 53, 62].

В умовах Херсонської області сою висівають залежно від сорту з нормою 500–600 тис./га схожих насінин, в Миколаївській області – 400–800 тис./га схожих насінин [27]. Вчені Інституту зрошуваного землеробства НААН України рекомендують висівати сою для швидкого розмноження цінних сортів з нормою висіву 300–350 тис./га схожих насінин. При вирощуванні в умовах зрошення рекомендується висівати сою при нормі висіву 350–450 тис./га, а без зрошення – від 250 до 350 тис./га схожих насінин залежно від строку сівби, типу ґрунту, сорту та місцевих умов [38]. Норми висіву рекомендується збільшувати на 20–30%, якщо сівбу проводиться пізніше оптимального строку [24].

Численні дослідження показують, що оптимальна норма висіву та густота стояння рослин, при яких отримують найвищий урожай, може бути встановлена експериментально для будь-якого сорту в кожній зоні вирощування. Оптимальною нормою висіву для сортів Білосніжка та Кіровоградська 4 при вирощуванні їх в Кіровоградській області незалежно від способів сівби визначено 800 тис./га схожих насінин [16]. Для сорту Київська 27 оптимальною нормою висіву в Черкаській області є 400 тис./га, в Сумській – 600 тис./га схожих насінин; для сорту Вільшанка в Київській області – 600 – 750 тис./га [33]. Для сорту Устя в Східній частині Лісостепу України рекомендується висівати 650 тис./га, а в умовах північно-західного Лісостепу – 750 тис./га схожих насінин [22, 53].

Аналізуючи огляд літературних джерел, можна зробити висновок про необхідність проведення досліджень для встановлення оптимальної норми висіву для кожного окремо взятого сорту в умовах відповідної зони вирощування, пов'язуючи це зі структурою посівних площ, місцем сої в сівозміні та іншими елементами технології вирощування.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ботанічна характеристика сої

Соя – культура, яка відноситься до родини бобових Fabaceae. Ботанічний таксон рід *Glycine* в дикій природі має понад 40 видів. Майже половина представників цих видів ростуть на широтах країн тропічної Африки [45]. Культивують здебільшого вид сою культурну *Glycine hispida* L. [56], яку поділяють на 6 підвидів. Серед сортів поширених в Україні переважає слов'янський підвид - *ssp. Solovonica* Kov. Ef Pinz [53].

2.2 Біологічні особливості сої

Вид культурної сої – це однорічна самозапильна трав'яниста рослина. Має гіллясте стебло, що досягає висоти 1 м, а інколи понад 1 м. [42].

Рослини сої в процесі онтогенезу проходять XII послідовних етапів, потрібних для досягання насіння [6], ці етапи подібні до онтогенезу інших бобових культур [43].

1-й етап – відповідає фазі проростання, конус наростання поки що недиференційований [12];

2-й етап – проходить закладання справжніх листочків і бокових пазушних бруньок [53]. На цьому етапі вирішальне значення має довжина дня і температура [63];

3-й етап – характеризується сповільненим формуванням листків конусу наростання [22];

4-й етап – формуються квіткові бруньки [34];

5-й етап – послідовно диференціюються органи квітки. В цей період вимоги до тепла і довжини дня знов підвищуються [45];

6-й етап – формуються клітини пилку [12];

7-й етап – інтенсивний ріст всіх раніше закладених елементів квітки і інтенсивний ріст стебла, співпадає з фазою бутонізації [66];

8-й етап – кінець бутонізації [6];

9-й етап – цвітіння, - зовнішньо як стан не відмічається, а запліднення здійснюється ще у закритому бутоні [64];

10-й етап – росте і формується плід [12];

11-й етап – значно збільшуються розміри насіння, і в них накопичуються поживні речовини [54];

12-й етап – поживні речовини перетворюються в запасні і настає фаза повного дозрівання насіння [6].

В процесі онтогенезу сої виділяють такі фази розвитку [10]: проростання; сходи; 1-ий справжній листок; 2-ий справжній листок; галуження [5]; бутонізації; цвітіння; формування бобів; наливання зерна; дозрівання плодів і насіння; фаза стиглості [12].

Соя походить із Південно-Східного Китаю, тому відноситься до теплолюбних культур [6]. Вона сформувалася в умовах країни де теплий мусонний клімат. Температурний режим – це основний абіотичний фактор для її росту і розвитку [12]. У зв'язку з величезною чисельністю генотипів рослини сої адаптується до різних умов вирощування. Кліматичний пояс її інтродукції досить протяжний (від точки екватора 53-55⁰ північної широти). Він охоплює райони північної межі землеробства та вічної мерзлоти в нижніх горизонтах ґрунту [8]. Більшість сортів за вегетаційний період потребують суми активних температур повітря від 1600-2000 до 3200⁰С [12]. Температура ґрунту для проростання насіння сої на глибині його загортання [5]: мінімальна – 6-7⁰С, оптимальна 15-16⁰С [10]. Для формування бутонів, та квітів: – мінімальна 18-19⁰С, оптимальна 22-23⁰С [12]. Для процесу цвітіння – мінімальна – 16-19⁰С, оптимальна 22-24⁰С, максимальна – 29⁰С [64]. Для процесу формування бобів та насіння: мінімальна 13-14⁰С, оптимальна 20-23⁰С [5]. Для досягання – відповідно: 13-16⁰С, 18-20⁰С [10]. Найбільше тепла соя потребує у фазу цвітіння, зав'язування бобів і формування насіння [8].

Для фотосинтезу і біологічної фіксації азоту важлива освітленість листків сої усіх ярусів [7]. Соя – культура короткого дня, особливо реагує на його тривалість [12]. Найбільш урожайним сортам цілком відповідають чітко виражений ритм короткого дня і не більше ніж 13 сонячних годин за добу [64]. Для більшості сортів потрібна тривалість дня 13-16 годин [6]. Але при цьому сорти із сильно вираженою фотоперіодичною реакцією формують більше квіток та плодів в умовах світлового дня 10-12 годин [12]. Слабореагуючі – при 14-16 годин [10].

Культурна соя відноситься до середньопосухостійких рослин. Її рослини менше вологи використовують у період від початку сходів до фази цвітіння [65]. Для проростання насіння сої потрібно поглинати 130-160% вологи від власної маси [12]. Починаючи від фази проростання. Рослини сої стрімко нарощують кореневу систему, але при цьому надземна вегетативна маса формується дуже повільно. Тому вологи в цей період посівам потрібно небагато, оскільки випаровування вологи відбувається дуже повільно [6]. Найбільшу кількість води рослини поглинають на стадіях час цвітіння та формування бобів [10]. Дефіцит продуктивної вологи сприяє опаданню зав'язей, квітів, бобів. Впливає на зменшення показників крупності та маси 1000 насінин [8]. Транспіраційний коефіцієнт коливається в межах – 498-600 [10].

Встановлено, що найкраще підходять для вирощування сої ґрунтотипи, які характеризуються нейтральною реакцією ґрунтового розчину ($pH_{\text{сольове}}$ 6,0-7,1). Придатні також землі з високою природною родючістю та значним вмістом гумусу та органічної речовини [54]. Погано розвивається вона на солонцюватих важких та дуже легких, кислих і заболочених ґрунтах [12]

Соя характеризується відносною ефективністю використання фіксованого азоту та азоту з мінеральних добрив. Вона суттєво залежить від сорту та умов вирощування рослин. Збільшення від інокуляції у багатьох випадках можуть бути вищими, ніж у процесі внесення мінерального азоту [43]. Отже, одним із важливих абіотичних чинників, які впливають на

формування і ріст корневих бульбочок та їх азотфіксуючий потенціал є легкогідролізований азот ґрунту [10]. Високий уміст його в ґрунті затримує появу бульбочок та знижує інтенсивність азотфіксації [8]. Стартові дози азоту можуть здійснювати стимулюючу дію [12]. Посередні та високі дози зв'язаного азоту можуть знижувати ефективність функціонування симбіотичної системи. Та не завжди сприяють росту врожайності [7], а в деяких випадках впливають на його зниження [64].

Підставою різних думок залишаються незрозумілими. Погляди про доцільність використання стартових доз мінерального азоту в практиці галузі рослинництва мають протиріччя [6].

Вид культурної сої має повільні темпи синтезу органічної речовини та молекулярного азоту в перші періоди росту і розвитку та відзначається високою швидкістю цих фізіологічних процесів у фазі формування бобів [8]. Азотні добрива в живленні бобових культур відіграють істотне значення на перших етапах органогенезу, тобто в період вегетативного росту. Розпочинаючи із початку стадії цвітіння [9], донором азотного живлення є симбіотична фіксація азоту з повітря [22]. Інтенсивна швидкість азотфіксації у фазі закладання генеративних органів посилюється під час пришвидшення активності бульбочок та бактерій, які живуть у бульбочці [8]. На пізніх етапах органогенезу – досягається за допомогою їхнього росту та збільшення маси [12].

У період від початку формування бобів до наливання зерна до рослин сої надходить 55-60% фіксованого азоту від всієї потреби за період вегетації [8]. Отже, ріст бобів та наливання зерна відбувається у процесі прямого використання фіксованого азоту [10]. І ніяк не, за рахунок реутилізації накопиченого азоту, у перші періоди росту і розвитку, та зниженні його вмісту у вегетативних органах [21].

РОЗДІЛ 3 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень

ПСП «Приорілля» знаходиться в с. Нехвороша Новосанжарського району Полтавської області. Воно розташоване в зоні Лісостепу, для якої характерний помірно-континентальний клімат з теплим літом та помірно холодною зимою. Максимальна температура у липні 39 °С, а мінімальна у січні мінус 28–32 °С. Сніговий покрив з'являється в середньому 15–25 листопада, а сходить у кінці березня. Кількість днів з сніговим покривом коливається від 70 до 110 днів. Середня висота снігового покриву 20–30 см. Морози в східній частині Лісостепу починаються в першій, а в західній частині в другій декаді жовтня, весняні приморозки припиняються на сході в кінці квітня – на початку травня, на заході – у середині квітня. Середня тривалість безморозного періоду 160–170 діб. Річна сума опадів в середньому 545 мм. Господарство має 3390 га сільськогосподарських угідь, із них 3272 га орних земель (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Склад земельних угідь

Вид земель	Площа, га
Орних земель	3302
Сінокосів	3
Пасовищ	3
Лісів	77
Садів	5
Всього землі	3390

В останні роки в господарстві відпрацьована наступна структура посівних площ (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – Структура посівних площ

Культура	Площа, га	Питома вага, %
Зернові і зернобобові, всього	2180	72,5
в т.ч. Озимі	1430	26,4
Кукурудза на зерно	600	36,9
Зернобобові	150	9,2
в т.ч. Соя	100	3,8
Технічні, всього	445	27,3
в т.ч. Ріпак озимий	245	15
Соняшник	200	12,3
Картопля і овочі, всього	2	0,1
В т.ч. Картопля	2	0,1
Посівні площі	2627	100

Проаналізувавши дані наведені у таблиці 3.1 та 3.2 можна зробити висновки, що структура посівних площ відповідає потребам господарства.

Найбільші площі посіву відведені під зернові та зернобобові культури. Кукурудза займає 36,9 % у структурі посівних площ.

Таблиця 3.3 – Середня урожайність сільськогосподарських культур в господарстві

Культури	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Пшениця озима	47,0	38,4	45,5
Ячмінь	35,0	22,1	27,3
Кукурудза на зерно	73,2	59,9	65,7
Соя	19,4	13,2	15,1
Соняшник	25,0	20,7	22,0
Картопля	190	190	195
Ріпак озимий	25,0	15,4	20,5

В таблиці 3.3 показано, що урожайність основних культур в господарстві знаходиться на досить високому рівні, що важливо в сучасному важкому економічному стані. Такої урожайності досягнуто за рахунок високої агротехніки, правильного внесення добрив, оптимальних строків сівби та заходів по догляду за польовими культурами.

3.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

Господарство розміщене у зоні помірно-континентального клімату з недостатнім зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом.

Дані про середньомісячну багаторічну температуру повітря наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Температура повітря за багаторічними даними,
°C

Роки	Місяці												За рік	За вег.
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень		
2019	-5,7	-5,8	-2,4	0,8	10,1	15,2	21,1	21,4	19,3	15,6	8,1	-3,4	-6,3	110,8
2020	-7,9	-6,4	-6,7	0,7	6,1	10,0	20,3	20,4	18,1	14,2	7,3	1,2	-1,1	81,4
2021	-4,1	-7	-3,3	1,4	9,3	12,1	20,6	21,8	18,3	15,6				98,7
Багато річні	-5,2	99,7	-4,1	0,9	8,5	12,4	20,6	21,2	17,6	15,1	7,9	-4,9	-2,9	96,7

За даними Полтавської метеостанції середня багаторічна температура повітря складає +6,8°C. Кількість сонячної енергії достатня для вирощування сільськогосподарських культур, кількість опадів піддається частим змінам. Тому весь комплекс агротехнічних заходів повинен бути направленим на збереження вологи. В окремі роки бувають значні відхилення температури

від середніх показників. Такі коливання взимку призводять до відлиг, внаслідок чого при повторних морозах вимерзають посіви озимих культур.

Період із середньодобовими температурами вище 0°C складає 245 днів, він настає в кінці березня і закінчується в другій половині листопада. Тривалість вегетаційного періоду, якому відповідає перехід температур через +5°C, дорівнює 202 дні. Безморозний період триває 170 днів, період з температурою вище +10°C становить 165 днів, а вище +15°C — 120 днів. Перші осінні заморозки настають у жовтні, в окремі роки бувають раніше або пізніше. В середньому за багаторічними даними Полтавської метеостанції кількість опадів в сумі за рік становить 486 мм. Подекадно та по місяцях волога з опадами надходить нерівномірно. Найбільша кількість їх випадає у весняний період та в червні, а найменша - в січні (Табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Кількість опадів за багаторічними даними, мм.

Роки	Місяці												За рік	За вег.
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень		
2019	36	24	69	48	25	9	100	59	8	90	56	38	562	193
2020	47	26	22	24	63	33	43	70	63	22	65	12	490	209
2021	24	22	23	31	34	17	15	8	12	62				74
Багато річні	35,6	24	38	34,3	40,6	22	61	61	40,3	58	47,3	22,6	485	476

Сніговий покрив в середньому тримається 85 днів. Найбільша висота снігового покриву у грудні — 36 см, в січні — 8–10 см та лютому — 11–14 см. Ґрунт промерзає на глибину 64 см. Повністю відтає на початку квітня. Зимом над територією господарства переважають східні і північно-східні вітри. Весною — вітри північно-східні, східні, літом — західні. Середня

швидкість вітру 3,2–5,4 м/с. У період посухи вологість повітря в травні-серпні становить 17 %. Тривалість сонячної радіації за рік — 1851 годин.

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови за кількістю тепла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Основною ґрунтоутворюючою породою на території господарства є пілуватато-суглинковий лес. У пониженнях місцях і балках ґрунтоутворюючою породою є алювіально-делювіальні відклад. Ґрунтовий покрив господарства дуже різноманітний. Утворення різних типів ґрунтів пов'язане з різним рельєфом, ґрунтоутворюючими породами, а також виробничою діяльністю людини.

В результаті обстеження на території господарства ПСП «Приорілля» був виявлений такий тип ґрунту: чорнозем опідзолений слабозмитий. Найбільш поширеним серед них є Чорнозем опідзолений слабозмитий, утворений на карбонатному лесі. Наявність карбонатів у лесі досягає 13%. В ґрунтовому профілю добре простежуються два генетичних горизонти. Перший від поверхні поля 0–41 см – гумусо-елювіальний горизонт темно-сірого кольору. Він має ґрунтово-пілуватату структуру в орному шарі та зернисту в підорному. Характеризується важким механічним складом та поступовим переходом до наступного генетичного горизонту. Крайня частина в перехідного горизонту, 41–75 см, ілювіальна. Характеризується темно-бурим кольором, ущільненою, зернисто-горіхоподібною структурою та має поступовий перехід до наступного горизонту. Нижня частина перехідного горизонту (75-103 см) ілювіальна, брудно-бура, ущільнена, призмоподібною структури, з напливом оксидів заліза бурого кольору, перехід до слабоілювіальної породи помітний.

Материнська порода – лес, пілувата важко-суглинкового механічного складу.

Вміст гумусу (по Тюріну) у верхньому шарі ґрунту (0–20 см) складає 3,07–3,63 %. За поглибленням профілю вміст гумусу зменшується й на

глибині 40–50 см складає 1,76–1,84 %, а на глибині 80–90 см — 1,06–1,15 %. Реакція сольової витяжки близька до нейтральної (РН дорівнює 6,7–6,9). Гідролітична кислотність у шарі 0–20 см — 4,37–6,28 мг/екв. Ступінь насиченості основами 83–87 %.

Кількість легко рухомих форм поживних речовин постійно змінюється під дією багатьох факторів: механічного складу, обробітку ґрунту, системи норми висіву у сівозміні.

Запаси рухомих форм поживних речовин наступні: доступного фосфору й рухомого калію (по Чірікову) відповідно 8–9 і 10–11 мг в 100 г повітряно-сухого ґрунту.

Підґрунтові води залягають на глибині 25–40 м та не мають впливу на водний режим верхніх шарів ґрунту.

3.3 Методика проведення досліджень

Наукові дослідження проводили експериментальним методом упродовж 2019–2021 рр., Польові досліді було закладено в умовах польової сівозміни ПСП «Приорілля» Новосанжарського району Полтавської області.

Об'єктом досліджень були сорти скоростиглої групи: ЕС Командор, Самородок та Ранок. Опис сортів подано в Додатках: З; К та Л.

Сорти Ранок та Самородок вітчизняної селекції, а ЕС Командор – зарубіжної. Тривалість періоду вегетації цих сортів становить 85–100 діб. За даними «Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2021 рік» [50], ці сорти класифіковано як скоростиглі.

У польовому досліді сорти сої сіяли з такими нормами висіву насіння:

1. 700 тис./га
2. 800 тис./га
3. 900 тис./га
4. 1 млн./га

Всього у досліді вивчали 12 варіантів: три сорти та чотири норми висіву насіння. Попередником для сої була пшениця озима. Підготовка ґрунту розпочиналась після збирання попередника. Звільнені площі обробляли дисковими знаряддями (БДТ-7), через 10–15 днів проводили оранку на глибину 20–22 см лемішним плугом.

Мінеральні добрива під сою не застосовували, а вносили під попередник, в нормі – $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Весною, при досягнанні ґрунту, проводили закриття вологи та вирівнювання поля. Для цього використовували середні борони та шлейфи.

Передпосівна підготовка ґрунту включала культивування культиватором КСП-4,2 впоперек напрямку сівби на глибину загортання насіння.

Для сівби використовували кондиційний посівний матеріал. Насіння перед сівбою протруювали (фундазол 3 кг/т + ПВС). У день сівби проводили обробку інокулянтном ризоторфіном (штам 634Б) із розрахунку 50 г на одну гектарну норму насіння.

Сіяли сою звичайним рядковим способом сівби, з міжряддями 15 см. Сівбу проводили сівалкою СЗ-3,6, глибина загортання насіння – 4 см. Напрямок сівби – із заходу на схід.

Залежно від тривалості періоду “сівба – сходи”, проводили одне або два досходових боронування впоперек напрямку рядків середніми та легкими боронами. При необхідності, для боротьби з бур’янами використовували післясходові гербіциди (Галаксі-Топ 2л/га + Поаст 2 л/га).

Урожай збирали методом прямого комбайнування в період, коли на рослинах повністю обпало листя, а вологість зерна коливалась в межах 13–14%.

Після збирання сої поля готувалися під наступні культури згідно технологічної карти.

Площа дослідної ділянки 36 м², облікова площа – 25 м². Кількість повторень – три, їх розміщення – суцільне, одноярусне.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Методичні вказівки та рекомендації Інституту кормів УААН.

Фенологічні спостереження проводили у польових умовах за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (1989), «Методикою проведення досліджень по кормовиробництву» (1994) і «Методикою проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин» (1998). Фіксували основні фази росту та розвитку рослин: початок фази відмічали за наявності морфологічних ознак не менш як у 10% рослин, а кінець – не менш як у 75% рослин. Тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості.

Урожайність на кожній дослідній ділянці визначали зважуванням насіння після прямого комбайнування та приведення до стандартної вологості. Сою збирають у фазі повної воскової стиглості, коли вона скине листя – насіння в цей час висихає і відокремлюється від стулочкобоба.

Основними ознаками повної стиглості сої є опадання листків, підсихання, побуріння стебел і всіх бобів. У цей період слід використовувати сонячні і теплі дні для її збирання. Збирають сою прямим комбайнуванням на дуже низькому зрізі.

Облік врожаю найкраще проводити суцільним способом, зважуючи всю продукцію із всієї облікової площі. Перерахунок одержаної маси насіння (т) при певній засміченості і польовій (на час збирання) вологості з облікової площі на стандартні показники (на гектарну площу, 100 %-у чистоту і 14 %-ну вологість) проводять у такій послідовності:

1. Урожай з облікової площі переводять на гектарну площу, для чого його ділять на площу облікової ділянки і множать на перевідний коефіцієнт, який являє собою частину від ділення гектарної площі (10000 м²).

2. Одержану величину врожаю насіння певної засміченості і польової вологості (т/га) перераховують на 100 %-у чистоту, помноживши її на попередньо визначений процент чистоти зерна і поділивши на 100.

3. Урожай чистого насіння при польовій вологості (т/га) перераховують на 14 %-у вологість. Для цього множать на коефіцієнт (К), визначений за формулою:

$$K = 100 - B \% / 100 - 14 = 100 - B \% / 86, \text{ де}$$

B % - польова вологість.

На 14 %-у вологість перераховують урожай всіх зернових та зернобобових культур.

Математично-статистичну обробку отриманих експериментальних показників проводили методами дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізів (Доспехов В.А., 1985)

РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Висота рослин сортів сої залежно від норми висіву насіння

Продуктивність рослин сої у значній мірі залежить від біометричних показників рослин.

Висота рослин є основним чинником у формуванні вертикальної структури посіву і визначає його повітряний та світловий режим. Продуктивність рослин сої в значній мірі залежить від висоти рослин. Стійкість рослин до вилягання та закладка нижніх бобів – властивості рослин, які тісно корелюють з висотою рослин та враховуються як фактори, що впливають на формування майбутнього врожаю сої.

Таблиця 4.1 – Динаміка висоти рослин сої упродовж вегетаційного періоду, см (2019–2021 рр.)

Норма висіву насіння	Фази росту і розвитку сої										
	бутонізація			цвітіння			наливання насіння				
	Сорт										
	ЕС	Командор	Самородок	Ранок	ЕС	Командор	Самородок	Ранок	ЕС	Командор	Самородок
700 тис./га	35,3	37,5	35,8	44,1	46,2	44,5	52,5	59,8	61,6		
800 тис./га	36,2	38,3	38,3	45,4	47,8	48,3	54,3	62,3	64,5		
900 тис./га	37,9	40,6	41,7	46,9	50,6	52,7	67,1	71,4	74,7		
1 млн./га	39,1	43,4	44,2	49,2	54,3	55,4	70,8	79,2	81,3		

За результатами досліджень 2019–2021 років (табл. 4.1), у фазі бутонізації, висота рослин сорту ЕС Командор коливалась в межах 35,3–39,1 см, в сорту Самородок цей показник був дещо вищим, і варіював в межах

37,5–43,4 см, а в сорту Ранок висота рослин становила 35,8–44,2 см. Більш повільно на початковому періоді розвитку збільшувались у висоту рослини сорту ЕС Командор. У фазі цвітіння висота рослин сорту ЕС Командор була 44,1–49,2 см. Сорт Самородок демонстрував формування максимальної висоти стебла. За варіантами досліду вона становила від 46,2 см до 54,3 см. А у сорту Ранок на період цвітіння рослин, їх висота коливалася в межах 44,5–55,4 см. Максимально високими були рослини сої у фазі наливання насіння. За результатами вимірювань посівів сорту ЕС Командор отримано збільшення висоти рослин від 52,5 см до 70,8 см, за рахунок збільшення норми висіву насіння. Посіви сорту Самородок у фазі наливання насіння сої досягли висоти 59,8–79,2 см. Рослини сорту Ранок досягали висоти 61,6–81,3 см. Найвищим було головне стебло сої у варіантах із підвищеними нормами висіву насіння.

4.2 Площа листкової поверхні рослин сої залежно від сорту та норми висіву насіння

Кожна рослина сої її листковою поверхнею, клітинами, стеблами і кореневою системою є унікальною біологічною фабрикою, що дуже ефективно працює на сонячній енергії, азоті атмосфери, волозі і мінеральних речовинах ґрунту, встигає синтезувати за 100–130 діб вегетації найцінніші органічні сполуки – білок, жир, вуглеводи, вітаміни, ферменти. Завдяки циклічному поєднанню в сої двох найважливіших фізіологічних процесів – фотосинтезу і біологічної фіксації азоту – вона значною мірою забезпечує свою потребу в азоті, покращує азотний баланс ґрунту, забезпечує одержання чистої продукції і поліпшує екологію [7; 28; 44].

За сприятливих умов вирощування немає необхідності загущувати посіви, навпаки доцільно зменшити норму висіву насіння, до оптимального рівня. Практично для кожного генотипу (сорт, гібрид) має бути визначена найбільш сприятлива площа живлення, за якої успішно відбувається

фотосинтетична діяльність та накопичення органічної сировини сої, що і забезпечує високу насінневу продуктивність [21; 48].

Особливості сортової реакції на тривалість світлового дня та затінення необхідно враховувати під час підбору способу сівби та норми висіву насіння, бо більш скоростиглі сорти сої менше знижують масу насіння на кожній рослині під дією несприятливих факторів, ніж пізньостиглі, що особливо відчутно в посушливі роки [22; 42].

Таблиця 4.2 – Площа листкової поверхні посівів сої упродовж вегетаційного періоду, тис.м²/га (2019–2021 рр.)

Норма висіву насіння	Фази росту і розвитку сої										
	бутонізація			цвітіння			наливання насіння				
	Сорт										
	ЕС	Командор	Самородок	Ранок	ЕС	Командор	Самородок	Ранок	ЕС	Командор	Самородок
700 тис./га	11,52	20,42	13,17	18,46	24,26	20,28	39,04	46,67	43,54		
800 тис./га	12,53	21,83	13,64	21,85	26,23	23,17	43,64	52,10	46,75		
900 тис./га	13,04	20,34	14,83	21,36	28,15	24,89	44,48	55,62	49,19		
1 млн./га	12,15	19,91	14,36	20,32	27,29	22,89	44,68	56,02	47,02		

Листкова поверхня посівів сорту ЕС Командор, у фазі бутонізації, найбільша була сформована на варіанті із нормою висіву насіння 900 тис./га та становила 13,04 тис.м²/га (табл. 4.2.).

У рослин сорту Самородок, за період від сходів до бутонізації, відбулось наростання асиміляційної поверхні посівів в межах 19,91–21,83 тис.м²/га. Максимальний показник отримано за сівби культури з нормою висіву 700 тис./га.

Сорт Ранок у фазі бутонізації найкраще реагував на умови посівів з нормою висіву насіння 900 тис./га. Наростання листкової поверхні на варіанті було 14,83 тис.м²/га.

До фази цвітіння листковий апарат посівів сорту ЕС Командор сформувався площею 18,46–21,85 тис.м²/га. За результатами досліджень посівів сорту Самородок, цей показник становив 24,26–27,29 тис.м²/га. Рослини сорту Ранок найбільшу площу листкової поверхні 24,89 тис.м²/га сформували у варіанті 900 тис./га.

Впродовж вегетаційного періоду сої найбільша площа листкової поверхні сформувалась у фазі наливання насіння. Збільшення норми висіву насіння із 700 тис./га до 1 млн./га у сорту ЕС Командор впливало на збільшення асиміляційної поверхні посівів від 39,04 до 44,68 тис.м²/га. В сорту Самородок застосування максимальної норми висіву насіння сприяло збільшенню площі листкової поверхні на 9,35 тис.м²/га. Найкраще наростав асиміляційний апарат у рослин сої сорту Ранок у варіанті з сівбою насіння 900 тис./га і становив 49,19 тис.м²/га.

4.3 Структура елементів урожаю скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння

Регулювання загущеності агрофітоценозу на сьогоднішній день є основним напрямом підвищення врожайності переважної більшості сільськогосподарських культур. Тому науковцями розроблена та впроваджена низка селекційних і технологічних новацій, що забезпечують реалізацію цього напрямку підвищення врожайності. Найбільш відомими та детально висвітленими в науковій літературі є селекційні удосконалення рослинних генотипів за рахунок використання короткостебельних або напівкарликових форм у пшениці та жита, еректоїдного розташування листків у кукурудзи, детермінантної форми стебла у гречки [12].

У бобових, у тому числі й сої, основним напрямом оптимізації архітекtonіки ценозу є технологічне регулювання густоти та рівномірності стояння рослин у посіві за рахунок зміни норми висіву насіння. Основним фактором, що визначає зональні, видові чи сортові відмінності в реакції рослин на підвищення густоти посіву є стабільність показника індивідуальної продуктивності рослин та параметрів, що її визначають [33].

За своєю морфологічною особливістю у рослин сої перший біб кріпиться дуже низько, тому одним із показників, який впливає на продуктивність рослин є висота прикріплення першого боба, так як під час механізованого збирання частина врожаю може втрачатися через те, що деякі боби залишаються на полі [52].

Таблиця 4.3 – Висота кріплення першого боба, см (2019–2021 рр.)

Норма висіву насіння	Сорт			Середнє по фактору В
	ЕС Командор	Самородок	Ранок	
700 тис./га	13,4	13,3	14,5	13,7
800 тис./га	14,4	15,2	16,8	15,5
900 тис./га	17,5	17,8	18,5	17,9
1 млн./га	19	21,3	19,2	19,8
Середнє по фактору А	16,1	16,9	17,3	
НІР _{0,05} А – 0,2; НІР _{0,05} В – 1				

Висота кріплення першого боба (табл. 4.3.), за результатами вирощування сорту ЕС Командор, коливалась в межах 13,4–19 см, тобто загушення посівів сприяло збільшенню цього показника на 5,6 см. У сорту Самородок, висота кріплення першого боба найменшою була на варіанті, де сіяли культуру з нормою висіву насіння 1 млн./га. Збільшення норми висіву насіння з 700 тис./га до 1 млн./га впливало на зміну показника висоти кріплення першого боба від 13,3 до 21,3 см. В рослин сорту Ранок висота

формування першого боба коливалась в межах 14,5–19,2 см, максимального рівня цей показник досягав у варіанті з нормою висіву насіння 1 млн./га.

Таблиця 4.4 – Кількість бобів на 1 рослині, шт. (2019–2021 рр.)

Норма висіву насіння	Сорт			Середнє по фактору В
	ЕС Командор	Самородок	Ранок	
700 тис./га	24,1	33,3	27,2	28,2
800 тис./га	23,2	30,2	26,1	26,5
900 тис./га	20,1	29,6	24,1	24,6
1 млн./га	19	25,7	22,2	22,3
Середнє по фактору А	21,6	29,7	24,9	
НІР _{0,05} А – 0,9; НІР _{0,05} В – 0,8				

Підрахувавши кількість бобів на одній рослині, у варіантах сорту ЕС Командор отримали такі показники: 24,1 шт. сформовано за сівби з нормою висіву насіння 700 тис./га, збільшення норми висіву насіння до 1 млн./га впливало на зменшення кількості бобів на рослині (табл. 4.4). У посівах, де сіяли сорт сої ЕС Командор з максимальною нормою висіву насіння цей показник становив 19 шт.

За результатами вирощування сорту Самородок спостерігали, що на одній рослині, в середньому, було сформовано 25,7–33,3 шт. бобів. У посівах сорту Ранок на одній рослині зав'язувалось, в середньому, 22,2–27,2 шт. Найкраще на зав'язування бобів, впливала сівба сої у варіанті 700 тис./га.

Кількість насінин з 1 рослини також залежала від властивостей сорту та густоти агрофітоценозу сої (табл. 4.5). За результатами досліджень встановлено, що у посівах сорту ЕС Командор – кількість насінин варіювала в межах 22,6–30,5 шт./рослину. В посівах сорту Самородок цей показник становив 33,4–42,3 шт./рослину. За результатами вирощування сорту Ранок кількість насінин з 1 рослини варіювала в межах 25,6–33,4 шт.

Таблиця 4.5 – Кількість насінин на 1 рослині, шт. (2019–2021 рр.)

Норма висіву насіння	Сорт			Середнє по фактору В
	ЕС Командор	Самородок	Ранок	
700 тис./га	30,5	42,3	33,4	33,4
800 тис./га	27,7	39,4	30,7	30,6
900 тис./га	26,3	33,9	27,9	27,8
1 млн./га	22,6	33,4	25,6	25,2
Середнє по фактору А	26,8	37,3	29,4	
НІР _{0,05} А – 2; НІР _{0,05} В – 1				

Впродовж трьох років досліджень встановлено, що найменша кількість насінин була отримана за сівби сої скоростиглих сортів з нормою висіву насіння 1 млн./га, а найбільша за варіантами сівби з нормою висіву насіння 700 тис./га.

Таблиця 4.6 – Маса насіння з 1 рослини, г (2019–2021 рр.)

Норма висіву насіння	Сорт			Середнє по фактору В
	ЕС Командор	Самородок	Ранок	
700 тис./га	4,69	5,97	5,31	5,19
800 тис./га	4,10	5,93	4,73	4,72
900 тис./га	4,40	5,53	4,47	4,33
1 млн./га	3,68	4,80	4,02	4,00
Середнє по фактору А	4,22	5,56	4,63	
НІР _{0,05} А – 0,7; НІР _{0,05} В – 0,3				

Маса насіння з однієї рослини сорту ЕС Командор становила 3,68–4,69 г (табл. 4.6). Мінімальним, цей показник, був у варіанті з максимальною

нормою висіву насіння, а найбільшим – у посівах з нормою висіву насіння 700 тис./га. В сорту Самородок продуктивність однієї рослини становила 4,80–5,97 г. збільшення норми висіву насіння з 700 тис./га до 900 тис./га сприяло зменшенню продуктивності на 1,17 г. В сорту Ранок маса насіння з 1 рослини становила 4,02–5,31 г, максимальна продуктивність рослин була на варіантах з нормою висіву насіння 700 тис./га.

4.4 Вплив погодних умов року та норми висіву насіння на врожайність сортів сої скоростиглої групи

Урожайність сільськогосподарських культур визначає ефективність технології вирощування та економічну доцільність виробництва [62].

Величина врожайності формується під впливом конкретних ґрунтово-кліматичних умов та елементів технології вирощування. Відомо, що отримання високих та стабільних показників урожайності забезпечується шляхом оптимізації умов вирощування, передусім за рахунок правильного підбору сортів, встановлення оптимальної норми висіву насіння, строків сівби та ефективного догляду за посівами культури [65].

Таблиця 4.7 – Урожайність за 2019 рік, т/га

Норма висіву насіння	Сорт			Середнє по фактору В
	ЕС Командор	Самородок	Ранок	
700 тис./га	2,07	2,46	2,2	2,24
800 тис./га	2,46	2,78	2,62	2,62
900 тис./га	2,69	2,92	2,77	2,79
1 млн./га	2,53	2,86	2,72	2,70
Середнє по фактору А	2,44	2,76	2,58	
НІР _{0,05} А – 0,07; НІР _{0,05} В – 0,05				

Найменша врожайність, за результатами досліджень у 2019 році, була сформована в сорту ЕС Командор залежно від норми висіву вона становила 2,07–2,69 т/га (табл. 4.7). Сорт Ранок сформував урожайність за варіантами дослідів 2,2 – 2,77 т/га. Найкраще реагував на погодні умови 2019 року сорт Самородок, урожайність цього генотипу коливалась у межах 2,46–2,92 т/га. Для всіх досліджуваних сортів оптимальною була норма висіву насіння 900 тис./га.

Таблиця 4.8 – Урожайність за 2020 рік, т/га

Норма висіву насіння	Сорт			Середнє по фактору В
	ЕС Командор	Самородок	Ранок	
700 тис./га	1,80	2,12	1,87	1,57
800 тис./га	1,97	2,25	2,12	1,66
900 тис./га	2,21	2,48	2,31	2,00
1 млн./га	2,12	2,45	2,27	1,96
Середнє по фактору А	1,67	1,96	1,77	
НІР _{0,05} А – 0,07; НІР _{0,05} В – 0,03				

Врожайність сої у 2020 році за варіантами дослідів сформована на рівні 1,8–2,48 т/га (табл. 4.8). Серед сортів краще себе зарекомендував Самородок. Найбільшу врожайність сформовано досліджуваними сортами у варіантах, де сіяли сою з нормою висіву насіння 900 тис./га.

В умовах 2021 року (табл. 4.9) врожайність скоростиглих сортів сої була на рівні 1,88–2,38 т/га.

Таблиця 4.9 – Урожайність за 2021 рік, т/га

Норма висіву насіння	Сорт			Середнє по фактору В
	ЕС Командор	Самородок	Ранок	
700 тис./га	1,88	2,13	1,91	1,97
800 тис./га	1,9	2,19	2,07	2,05
900 тис./га	2,03	2,38	2,17	2,19
1 млн./га	2,05	2,33	2,14	2,17
Середнє по фактору А	1,97	2,26	2,07	
НІР _{0,05} А – 0,03; НІР _{0,05} В – 0,02				

За результатами досліджень упродовж трьох років встановлено, що найкращі погодні умови для розвитку скоростиглих сортів сої були в 2019 році, а відповідно і рівень урожайності в цьому році був максимальним, у порівнянні з 2020 та 2021 роком.

Таблиця 4.10 – Урожайність за 2019–2021 роки, т/га

Норма висіву насіння	Сорт			Середнє по фактору В
	ЕС Командор	Самородок	Ранок	
700 тис./га	1,92	2,24	1,99	2,05
800 тис./га	2,11	2,41	2,27	2,26
900 тис./га	2,31	2,59	2,42	2,44
1 млн./га	2,23	2,55	2,38	2,39
Середнє по фактору А	2,14	2,45	2,27	
НІР _{0,05} А – 0,07; НІР _{0,05} В – 0,04				

У середньому, за результатами польового дослідження впродовж 2019–2021 років, залежно від елементів технології вирощування сої встановлено, що підвищення норми висіву насіння з 700 до 900 тис./га впливало на

збільшення врожайності від 2,05 до 2,44 т/га. Однак подальше підвищення норми висіву насіння до 1 млн./га. впливало на зменшення рівня врожайності. Серед досліджуваних сортів максимальну врожайність отримано у посівах сорту Самородок.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СКОРОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

Економічна ефективність – це співвідношення виробничих затрат та результатів виробництва. Виробництво в сільському господарстві ефективне в тому випадку, коли в ньому найбільш повно використані всі виробничі ресурси з метою одержання необхідної суспільству сільськогосподарської продукції високої якості при мінімальних трудових, матеріальних і фінансових затратах.

Головним показником ефективності виробництва є збільшення виходу продукції з 1га, зниження собівартості, збільшення прибутку і підвищення рівня рентабельності. Рентабельним вважається те господарство, в якому виручка від реалізації продукції переважає витрати на її виробництво.

Під собівартістю розуміють витрати на виробництво, які виражені в грошовій формі. Вона включає витрати на оплату праці, вартість добрив, паливно-мастильних матеріалів, насіння та інше. Собівартість розраховують діленням затрат по вирощуванню цієї культури на її обсяг.

Прибуток – це різниця між виручкою і всіма виробничими затратами.

Рівень рентабельності – важливий економічний показник, який характеризує результат господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції.

Під рівнем рентабельності розуміють процентне відношення прибутку до суми матеріальних і грошових затрат. Він визначається за формулою:

$$P = \text{ВП}/\text{ВЗ} * 100, \text{ де}$$

P – рівень рентабельності, %;

ВЗ – виробничі затрати на 1га, грн.;

ВП – валовий прибуток на 1га, грн.

Таблиця 5.1 – Економічна ефективність вирощування скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння

Показники	ЕС Командор 700 тис./га	Самородок 700 тис./га	Ранок 700 тис./га	ЕС Командор 800 тис./га	Самородок 800 тис./га	Ранок 800 тис./га	ЕС Командор 900 тис./га	Самородок 900 тис./га	Ранок 900 тис./га	ЕС Командор 1 млн./га	Самородок 1 млн./га	Ранок 1 млн./га
Урожайність, т/га	1,92	2,24	1,99	2,11	2,41	2,27	2,31	2,59	2,42	2,23	2,55	2,38
Затрати праці, люд.-год.:												
на 1 га	7,18	7,18	7,18	7,18	7,18	7,18	7,18	7,18	7,18	7,18	7,18	7,18
на 1 т	3,74	3,21	3,61	3,40	2,98	3,16	3,11	2,77	2,97	3,22	2,82	3,02
Виробничі затрати на 1 га, грн	14113,4	14113,4	14113,4	14487,4	14487,4	14487,4	14883,4	14883,4	14883	15279,4	15279,4	15279,4
Собівартість 1 т продукції, грн	7350,7	6300,6	7092,1	6866,1	6011,4	6382,1	6443,0	5746,5	6150,2	6851,8	5991,9	6419,9
Реалізаційна ціна 1 т продукції, грн	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000
Вартість валової продукції на 1 га, грн	24960	29120	25870	27430	31330	29510	30030	33670	31460	28990	33150	30940
Прибуток на 1 га, грн	10846,6	15006,6	11756,6	12942,6	16842,6	15022,6	15146,6	18786,6	16577	13710,6	17870,6	15660,6
Рівень рентабельності, %	76,85	106,33	83,30	89,34	116,26	103,69	101,77	126,22	111,38	89,73	116,96	102,49

Виробничі затрати калькулювали за допомогою технологічних карт по вирощуванню сої сорту Ранок (Додаток А; Б; В; Д). Оскільки вартість посівного матеріалу скоростиглих сортів сої істотно не відрізняється, то для інших сортів виробничі затрати на вирощування сої з різними нормами висіву не розраховували, а використовували технологічні карти по сорту Ранок.

Отже, за результатами розрахунків економічної ефективності вирощування скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння, отримали найвищий рівень рентабельності виробництва 126,22 % у варіанті сорту Самородок, що сіяли з нормою висіву насіння 900 тис./га (табл. 5.1). Для сортів Ранок та ЕС Командор також найкращі економічні показники отримано у варіантах вирощування цих сортів з нормою висіву насіння 900 тис./га. Рівень рентабельності відповідно становив: 111,38 та 101,77 %.

РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона довкілля та вирішення біологічних проблем навколишнього середовища повинно базуватися на взаємозв'язку природних явищ у ланцюгу біологічних систем. Розв'язання проблем захисту та охорони флори і фауни, стабілізації умов середовища, необхідних для живих організмів базуються на вивченні екологічних комплексів. Тобто природних систем, адаптованих до певного ареалу.

Одним із суттєвих факторів антропогенного впливу на навколишнє середовище вважається широке використання біологічно-активних речовин у хімічних засобах. За участю цих речовин вдалося запобігти негативного впливу численних шкідливих об'єктів на функціональний стан сільського господарства. Поряд з тим, масове застосування сприяло виникненню цілого ряду серйозних негативних наслідків. А саме: спостерігається значне забруднення водоймищ, атмосфери, нагромадження залишкової кількості синтетичних речовин у продуктах харчування, з'явилися стійкі форми шкідливих організмів, скоротилися популяції корисних комах, птахів, тощо.

В процесі господарської та іншої діяльності людина не рідко завдає шкоди природі, і чим ширші масштаби господарювання та інтенсивніше воно здійснюється, тим гірші наслідки для природи. В зв'язку з цим з кожним роком актуальнішим стає завдання поліпшення охорони навколишнього середовища.

Природоохоронним заходам Україна приділяє велику увагу на всіх етапах її розвитку, але найбільше значення їм надає в сучасний період [2, 3].

Що стосується господарства ПСП «Приорілля» Новосанжарського району Полтавської області, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище є недостатня кількість складів для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться склад для паливно-мастильних матеріалів.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан

агроекосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної ерозії, так як значна частина полів розміщена на схилах. Також випаровування паливно-мастильних матеріалів забруднює повітря. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню ПСП «Приорілля» Новосанжарського району Полтавської області.

Отже, для покращення екологічного стану даного підприємства, необхідно дотримуватися таких вимог:

1. Впровадження протиерозійної сівозміни;
2. Проводити безполицевий обробіток ґрунту;
3. Безвиняткове знаходження еродованих ґрунтів під рослинним покривом;
4. Вибирати правильні строки та способи застосування добрив із урахуванням біологічних особливостей культур, особливо критичних періодів потреби поживних речовин, структурності ґрунту, погодно-кліматичних особливостей агрокліматичної зони, а також видів добрив;
5. Побудувати та ввести в експлуатацію склад для пестицидів та агрохімікатів;
6. Провести капітальний ремонт складу для паливно-мастильних матеріалів.

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Метою охорони праці є зниження та ліквідація виробничого травматизму, також професійних захворювань на основі заходів, які включають в себе систему законодавчих актів, що забезпечує безпеку праці.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Демократизація суспільства, перехід до ринкових економічних відносин вимагають корінного покращення умов праці, охорони життя і здоров'я людей у всіх галузях народного господарства.

Керівники підприємств не завжди дотримуються санітарно-гігієнічних вимог щодо створення відповідних умов праці. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Аналіз причин виробничого травматизму при розслідуванні нещасних випадків на підприємствах недержавної форми власності свідчить про те, що керівники та посадові особи слабо підготовлені з питань охорони праці, не створюють служби охорони праці, не забезпечують працюючих нормативною документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Повністю нешкідливі та безпечні умови праці на кожній виробничій ділянці створити поки що неможливо. Саме тому задача охорони праці зводиться до того, щоб шляхом здійснення різноманітних заходів нівелювати дію на людину шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що можуть виникати на робочих місцях. До мінімального рівня звести ймовірність нещасних випадків та професійних захворювань працівників, створити комфортні умови праці, які будуть спонукати до підвищення продуктивності.

Система управління охорони праці передбачає такі організаційні заходи:

- щоденний розгляд питань охорони праці в низових ланках галузевих об'єктів;
- звіти керівників структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених порушень внаслідок щоденних перевірок охорони праці на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є забезпечення безпечних та здорових умов праці.

На базі ПСП «Приорілля» Новосанжарського району Полтавської області, діє служба по охороні праці. Координація діяльності з питань охорони праці проводиться управлінням охорони праці.

В господарстві широко пропагують охорону праці. З усіма щойно прибулими на роботу проводиться вхідний інструктаж. Про проведення інструктажу робиться запис у відповідному журналі.

Планування та здійснення різноманітних заходів по охороні праці - важлива ланка системи управління охорони праці. Основою для розробки планів по охороні праці є результати паспортизації санітарно-технологічних умов праці виробничого підрозділу і атестації робочих місць, матеріали розслідувань нещасних випадків, акти форми Н-1, накази адміністрації, постанови профсоюзного комітету, рішення зборів трудового колективу по питанням охорони праці, та інше.

Одна з основних задач системи управління охорони праці - організація навчання питань охорони праці робітників та службовців. Це дуже важливий профілактичний захід по попередженню нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень 2019–2021 років встановлено, що більш повільно на початковому періоді розвитку збільшувались у висоту рослини сорту ЕС Командор. Рослини сорту Ранок були найвищими і досягали висоти у фазі наливання насіння 61,6–81,3 см. Найвищим було головне стебло сої у варіантах із збільшеними нормами висіву насіння.

Впродовж вегетаційного періоду сої найбільша площа листкової поверхні сформувалась у сорту Самородок, який сіяли з нормою висіву насіння 1 млн./га і становила 56,02 тис.м²/га.

Збільшення норми висіву насіння з 700 тис./га до 1 млн./га впливало на зміну показника висоти кріплення першого боба від 13,3 до 21,3 см.

На продуктивність рослин впливали властивості сорту та норма висіву насіння. Максимальна продуктивність рослин була на варіантах з нормою висіву насіння 700 тис./га.

Найкращі погодні умови для розвитку скоростиглих сортів сої були в 2019 році, а відповідно і рівень урожайності в цьому році був максимальним, у порівнянні з 2020 та 2021 роком.

У середньому, за роками досліджень, встановлено, що підвищення норми висіву насіння з 700 до 900 тис./га впливало на збільшення врожайності від 2,05 до 2,44 т/га. Однак подальше підвищення норми висіву насіння до 1 млн./га. впливало на зменшення рівня врожайності. Серед досліджуваних сортів максимальну врожайність 2,59 т/га отримано у посівах сорту Самородок.

Пропозиції виробництву:

Отже, за результатами розрахунків економічної ефективності вирощування скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння, отримали найвищий рівень рентабельності виробництва 126,22 % у варіанті

сорту Самородок, що сіяли з нормою висіву насіння 900 тис./га. Для сортів Ранок та ЕС Командор також найкращі економічні показники отримано у варіантах вирощування цих сортів з нормою висіву насіння 900 тис./га. Рівень рентабельності відповідно становив: 111,38 та 101,77 %. Тому для виробничих умов зони Центрального Лісостепу рекомендуємо: вирощувати сою скоростиглого сорту Самородок з нормою висіву насіння 900 тис./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про екологічну експертизу», 1995.
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища», 1991.
3. Закон України «Про охорону праці», 1992.
4. Артеменко С. Ф. Вплив агротехнічних заходів та строків сівби за різних погодних умов на урожайність сої. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*, 2011. № 40. С. 40–45.
5. Бабич А. О., Новохацький М. Л. Освітленість рослин та її вплив на динаміку листкового індексу посівів сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 2001. Вип. 12. С. 179–184.
6. Бабич А. Боротьба з бур'янами в посівах сої в Лісостепу України. *Пропозиція*, 2001. № 1. С. 54–55.
7. Бабич А. Високоврожайні сорти сої. *Аграрний тиждень України*, 2013. № 10–11. С. 31.
8. Бабич А. Всеукраїнська конференція з питань вирощування сої. *Пропозиція*, 2000. № 11. С. 32–33.
9. Бабич А. О., Венедіктов О. М. Моделі технологій вирощування сої, їх економічна ефективність та конкурентоспроможність. *Корми і кормовиробництво*, 2004. № 53. С. 83–88.
10. Бабич А. О., Венедіктов О. М. Фотосинтетична діяльність та урожайність насіння сої залежно від строків сівби та системи захисту від хвороб в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*, 2004. № 53. С. 83–88.
11. Бабич А. О., Немцов А.В., Петриченко В.Ф. Наукові основи сучасних технологій вирощування сої на насіння в умовах Лісостепу України. *Збірник наук. праць Вінницького ДАУ*. Вінниця, 2000. Вип. 7 С.10–13.

12. Бабич А. О., Новохацький М. Л. Вплив елементів сортової технології вирощування на прояв конкурентних взаємовідносин в агробіоценозах сої. *Вісник Білоцерківського ДАУ*, 2001. Вип. 15. С. 3–8.
13. Бабич А. О., Новохацький М. Л. Вплив елементів сортової технології на величину площі листкової поверхні посівів та урожайність зерна сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Виробництво, переробка і використання сої на кормові і харчові цілі*, Матер. III-ї Всеукр. конф. (3 серпня 2000 р.). Інститут кормів УААН. Вінниця, 2000. С. 19–20.
14. Бабич А. О., Новохацький М. Л. Вплив попередника, сорту та норми висіву насіння на зміну біометричних показників посівів сої. *Землеробство України в XXI столітті*, Матер. всеукр. наук.-прак. конференції (24 травня 2000 року.). Інститут землеробства УААН. Київ-Чабани, 2000. С. 12.
15. Бабич А. Сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. *Пропозиція*, 2007. № 4. С.46–49.
16. Бабич А. Сортові ресурси сої для Лісостепу. *Аграрний тиждень України*, 2012. № 15. С. 14–15, № 16. С. 10–11.
17. Бабич А. та ін. Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів України. *Пропозиція*, 2000. № 11. С. 33–35.
18. Бабич А., Дробітько А. Соя в умовах південно-західного Степу України. *Пропозиція*, 2000. №10. С. 40.
19. Бабич А., Колісник С., Побережна А., Семцов А. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні. *Пропозиція*, 2000. №5. С. 38–40.
20. Бабич А., Ткачук В., Грабовський О., Новохацький М. Сортова технологія вирощування – шлях до реалізації потенційних можливостей сої. *Пропозиція*, 2000. №10. С. 41–42.
21. Бакай І. Д. Забур'яненість посівів сої. *Карантин і захист рослин*, 2005. № 3. С. 24.
22. Баранов В. Ф. О возможности и эффективности рядового сева сои. *Земледелие*, 2004. № 2. С. 30–32.

23. Баранов В. Ф. Сортовая агротехника – резерв роста продуктивности сои. *Земледелие*, 2005. № 4. С. 42–43.
24. Баранов В. Ф., Калюжный В. Г. О повышении посевных качеств семян раннеспелых сортов сои. *Селекция и семеноводство*, 2004. № 1. С. 39–40.
25. Баранчук В., Боровик В., Клубук В. Селекційне значення колекційних зразків сої як джерел цінних ознак в селекції. *Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва*, Матеріали III-ї міжнар. наук.-прак. конф. молодих вчених, 18–19 вересня 2013р. Тернопіль, 2013. С. 9–11.
26. Барсуков С. С. Продуктивность сои в зависимости от сорта и густоты стояния растений в посевах. *Кормопроизводство*, 2005. № 9. С. 25–26.
27. Бахмат О. М. Агроекологічне обґрунтування сортової агротехніки вирощування сої в умовах західного Лісостепу України. *Збірник наукових праць ПДАТУ*. Кам'янець-Подільський, 2010. Вип. 18. С. 24–28.
28. Бахмат О. М. Агроекологічні основи формування врожаю насіння сої в умовах західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*, 2011. Вип. 69. С. 122–128.
29. Бахмат О. М. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої в умовах західного регіону України. *Корми і кормовиробництво*, 2010. – Вип. 66. С. 103–108.
30. Бахмат О. М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: монографія. – Кам'янець-Подільський: Видавець Зволейко Д. Г., 2012. – 436 с.
31. Бахмат О. М. Накопичення сухої речовини та урожайність сої у Західному Лісостепу. *Агроном*, 2011. № 3. С. 110–112.
32. Бахмат О. М., Гойсюк Ю. В. Урожайність сої при екологічних принципах її вирощування в умовах південної частини Західного

- Лісостепу України. *Зб. наук. праць Подільського ДАТУ*, 2004. Вип. 12. С. 79–85.
33. Белінський Ю. В. Продуктивність сої залежно від способів сівби в умовах східної частини лівобережного Лісостепу України. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*, 2013. Вип. 14. С. 21–29.
34. Білко В. Вітчизняні інноваційні технології на сої. *Пропозиція*, 2013. № 2. С. 86–87.
35. Бобро М. А., Головченко Б. Х. Оптимізація технології вирощування зернових і бобових культур. *Современные технологии, экономика и экология в промышленности, на транспорте и в сельском хозяйстве*, Сборник научных статей по материалам 5-й международной научно-методической конференции. Киев: ИСМО. – Алциста, 1997. 317 с.
36. Бобро М. А., Огурцов Є. М., Белінський Ю.В. Фотосинтетична продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту і способів сівби в Східній частині Лісостепу України. *Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво»*, 2014. № 2. С. 28–39.
37. Бобро М. А., Огурцов Є. М., Міхеєв В. Г. Продуктивність сортів сої різних груп стиглості залежно від норм висіву в східній частині Лісостепу України. *Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво»*, 2012. № 2. С. 30–36.
38. Борона В. П., Задорожний В. С., Карасевич В. В. Екологічний аспект застосування гербіцидів в інтегрованій системі захисту сої від бур'янів. *Корми і кормовиробництво*, 2012. Вип. 74. С. 170–175.
39. Борона В. П., Задорожний В. С., Карасевич В. В. та ін. Агроекологічне обґрунтування хімічного контролю бур'янів в агроценозі сої. *Корми і кормовиробництво*, 2011. Вип. 69. С. 167–172.

40. Борона В. П., Карасевич В. В., Петриченко В. Ф., Шевчук В. И. Эффективность страховых гербицидов в посевах сои. *Технические культуры*, 1992, № 4. С.17–19.
41. Брухаль Ф. Й., Красюк Л. М. Ефективність агротехнічних і хімічних заходів за контролювання чисельності бур'янів у посівах сої. *Карантин і захист рослин*, 2010. № 3. С. 10–11.
42. Венедіктов О. М. Формування урожайності і якості сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.–г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця, 2006. 19 с.
43. Венедіктов О. М. Шляхи підвищення продуктивності сої в умовах центрального Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*, 2003. № 50. С. 65–69.
44. Вергунова І. М. Імітаційна модель процесу нагромадження білка та жирів у зерні сої. *Вісник аграрної науки*, 2002. №3. С. 29–31.
45. Веселовський І. В., Лисенко А. К., Манько Ю. П. Атлас – визначник бур'янів. – К.: Урожай, 1988. 72 с.: іл.. 128 кольор. табл.
46. Віннічук Т. С., Вишнівський П. С., Юла В. М., Любчич О. Г. Технології вирощування сільськогосподарських культур за органічного землеробства. *Посібник українського хлібороба*, 2016. № 1. С. 211–214.
47. Вожегова Р. А., Мельник М. А. Особливості накопичення сирої маси та сухої речовини, фотосинтетична діяльність сої при вирощуванні в умовах Півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 2014. Вип. 4 (81). С. 114–121.
48. Гайцюк Ю. Структура врожаю та продуктивність сої сорту Феміда залежно від традиційної та альтернативної технології її вирощування. *Зб. наук. праць Уманського державного аграрного університету*, 2007. Вип. 65. – 4.1: Агрономія. С. 46–52.
49. Гамаюнова В. В., Назарчук А. А. Значення сої у землеробстві, вплив сорту, фону живлення й бактеризації насіння на врожайність, вміст

- жиру та його умовний збір за її вирощування на півдні України без поливу. *Вісник СНАУ. Серія «Агронія і біологія»*, 2014. Вип. 3 (27). С. 169–172.
50. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2021 рік. Режим доступу <https://minagro.gov.ua/ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.
51. Міленко О.Г. Оптимізація норми висіву насіння сої залежно від групи стиглості сорту для умов центрального Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України: електрон. наук. фахове вид., 2016. № 4 (61). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/issue/view/294>.
52. Нижегородко В. М. Урожай і якість насіння сої залежно від технологічних прийомів вирощування при зрошенні в умовах Південного Степу України. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.–г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Херсон, 2006. 16 с.
53. Нідзельський В. А., Новицька Н. В., Шутий О. Спрямування технологічних заходів на стабілізацію урожаїв сої. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агронія»*, 2012. Вип. 176. С. 100–105.
54. Новицька Н. В. Особливості формування продуктивності сої на чорноземах типових Лісостепу України. *Розвиток країн в умовах глобалізації: технологічні, економічні, соціальні та екологічні проблеми*, Міжнар. наук.-прак. інтернет-конф. Тернопільського інституту АПВ НААН, 15–16 березня 2012 р. URL: www.confciarv.at.ua.
55. Новицька Н. В., Пилипчук М. Ю., Ситар О. В. Врожайність як інтегральний показник ефективності застосування нанометалів у технології вирощування сої. *Вісник ПДАА*, 2013. № 4. С. 32–36.
56. Новохацький М. Л. Вплив елементів технології вирощування на формування бобів рослинами сої. *Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи*, Матер. перш. наук. міжвуз. конф.

- аспірантів і молодих викладачів, 10–11 квітня 2001 р. Вінниця, 2001. С. 25–26.
57. Новохацький М. Л. Зміна біометричних показників посівів сої, залежно від попередника, сорту та норми висіву насіння. *Вісник Білоцерківського ДАУ*, 2000. Вип. 10. С. 198–204.
 58. Петриченко В. Ф. Наукові основи виробництва та використання сої у тваринництві. *Корми і кормовиробництво*, 2012. Вип. 71. С. 3–11.
 59. Петриченко В.Ф. Виробництво та використання сої в Україні. *Агроном*, 2009. № 3. С. 79–81.
 60. Поляков О. І., Нижегородко В. М. Вплив способів сівби та норм висіву на урожайність та вихід кондиційного насіння сої. *Бюлетень інституту зернового господарства*, 2005. № 23/24. С. 68–72.
 61. Посилаєва О. О., Кириченко В. В., Ільченко Н. К., Чернищенко П. В. Накопичення олії в насінні сучасних сортів сої під впливом дефіциту вологи і підвищених температур. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*, 2014. Вип. 16. С. 189–196.
 62. Ракович В. В., Гершевич М. Г. Влияние равномерного распределения семян сои и засоренности на урожай. *Масличные культуры*, 1987. № 2. С. 23–24.
 63. Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях / В. Ф. Петриченко, М. М. Гаврилюк, В. С. Сніговий, А. О. Бабич та ін. Інститут кормів УААН. Вінниця, 2007. 16 с.
 64. Рыбалкина Н. Н. Влияние норм высева на урожайность сои. *Земледелие*, 2000. № 1. С. 23.
 65. Сакало В. Д., Тищенко Е. Н., Курчий В. М. Влияние водного дефицита на функционирование ферментов углеводного метаболизма в листьях сои. *Физиология и биохимия культурных растений*, 2012. Т. 44. № 1. С. 41–49.

66. Синеговская В. Т., Гайдученко А. Н., Толмачев М. В. Влияние приемов агротехники на продуктивность сои. *Земледелие*, 2010. № 5. С. 27–29.
67. Січкарь В. Вплив еколого-географічних факторів на тривалість вегетаційного періоду колекційних сортозразків сої. *Уманський державний аграрний університет: Збірник наукових праць*, 2005. Вип. 60. С. 76–83.
68. Січкарь В. І., Ляшок А. К., Мусич В. М. Фізіологічна реакція сортів сої на посуху і підвищену температуру. *Физиология и биохимия культурных растений*, 2001. № 6. С. 497–503.
69. Січкарь В. Сорти сої одеської селекції. *Пропозиція*, 2000. №4. С. 46–47.
70. Січкарь В. Соя: как получить больше белка. *Зерно*, 2013. № 1. С. 107–110.
71. Скоромний С. В. Вплив біотичних факторів і технологічних прийомів на формування різноякісного насіння сої в умовах Північно-східної частини Лісостепу України. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.–г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Харків, 2007. 17 с.
72. Смалиус В. М. Вплив строків сівби і ширини міжрядь на урожайність сої. *Вісник аграрної науки*, 2002. № 7. С. 80–82.
73. Снежкова А. Така приваблива та перспективна соя. *Пропозиція*, 2013. № 3 С.52–53.
74. Сорти сої і їх агробіологічні особливості вирощування / Матушкін В. О., Магомедов Р. Д., Мошкова О. М. та ін. Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Харків, 2006. 60 с.
75. Шевніков М. Я., Міленко О. Г., Лотиш І. І. Якісні показники насіння сої залежно від впливу мінеральних і бактеріальних добрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2014. № 4. С. 15–20.
76. Шевніков М. Я., Міленко О.Г., І.І. Лотиш. Якісні показники насіння сої залежно від впливу мінеральних і бактеріальних добрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 4. С. 25–29.

77. Шевніков М., Логвиненко О. Вплив строків, способів сівби, норм висіву різних сортів сої на її продуктивність. *Вісник ПДАА*, 2013. № 1. С. 12–16.
78. Шевніков М.Я., Міленко О.Г., Лотиш І.І. Урожайність сортів сої залежно від елементів технології вирощування. *Вісник ПДАА*. № 3. 2018. С.15–21.
79. Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Особливості формування насінневої продуктивності рослинами сої залежно від елементів технології вирощування. *Наукові доповіді НУБіП України. електрон. наук. фахове вид.*, № 2 (84), 2020. <file:///C:/Users/51/Downloads/14031-32183-1-SM.pdf>.